



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**SEGURANÇA E QUALIDADE ALIMENTAR NA  
PRODUÇÃO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS**

Maria do Rosário Rodrigues Rocha

Coimbra, 2013



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**SEGURANÇA E QUALIDADE ALIMENTAR NA  
PRODUÇÃO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS**

**Maria do Rosário Rodrigues Rocha**

Orientador: João Gândara.

Co-orientador: Walter Pascal e Sarah Grüter.

Local de estágio: Pasta Premium AG, Suíça.

Coimbra, 2013

Este Relatório de Estágio Profissionalizante foi elaborado expressamente para a obtenção de grau de Mestre de acordo com o despacho nº 19151/2008 de 17/07/2008, referente ao Regulamento do Ciclo de Estudos conducente à obtenção do grau de Mestre do Instituto Politécnico de Coimbra.

## **RESUMO**

Este relatório resulta do Estágio Profissionalizante do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra. Este estágio decorreu na Pasta Premium AG (PPAG), Suíça, entre Março e Setembro de 2013.

O trabalho realizado durante o período de estágio foi direccionado para as ferramentas de gestão e controlo da qualidade e da segurança alimentar. Para enquadrar o trabalho realizado, é feita uma caracterização da empresa, dos produtos fabricados e dos processos utilizados. Do ponto de vista da segurança alimentar, é fundamental a implementação de um programa adequado de boas práticas de higiene e de fabrico, que são descritas neste relatório. Este programa permite a implementação de um sistema HACCP, que também é abordado neste relatório. Do ponto de vista da qualidade é determinante o controlo adequado das matérias-primas utilizadas, dos processos de fabrico e do produto acabado. Neste relatório são descritas as medidas de controlo implementadas pela PPAG, nomeadamente ao nível do controlo analítico.

Durante o período de estágio foi também feita uma tentativa de avaliar a influência sobre o aumento de peso do produto cozido do formato, da quantidade de ovo e qualidade de sêmola e/ou farinha utilizada no seu fabrico. Os resultados obtidos neste estudo são apresentados e discutidos.

**Palavras-chave:** Boas práticas, segurança alimentar, Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), controlo da qualidade.

## **ABSTRACT**

This report results from an internship in Pasta Premium AG (PPAG), Switzerland, that took place between March and September, 2013. This internship is a part of the master degree in food engineering of Escola Superior Agrária de Coimbra.

The tasks carried out during the internship were mostly related with the management and control of food quality and safety. In order to better understand the relevance of these tasks, the company, its products and its manufacturing processes are described. From the food safety point of view, it is necessary that an adequate hygiene and good manufacturing practices program is in place. This program allows the implementation of an HACCP plan, which is also described in this report.

From the food quality point of view, the control of raw materials, process conditions and finished products is essential. The control and monitoring program in place at PPAG is described.

During this internship it was also attempted to obtain a relation between the amount of eggs added and the quality of the flour added during the production of the pasta and its weight increase when cooked. The size of the pasta was also considered. The results obtained are presented and discussed.

**Key-words:** Good practice, food safety, Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), quality control.

## **DEDICATÓRIA**

À minha mãe e ao meu pai, por tudo o que fizeram por mim.

À minha avó Adriana, por todo o carinho, amizade e sabedoria e porque estou a terminar mais uma etapa importante da minha vida que gostava de poder partilhar contigo. Onde quer que estejas serás sempre a minha avó querida.

## **AGRADECIMENTOS**

É com muita satisfação que expresso os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho.

Dirijo o meu sincero reconhecimento à Pasta Premium AG, à senhora Sarah Grüter e ao senhor Beat Grüter que aceitaram a minha proposta de estágio, e ao senhor Pascal Walter (orientador externo).

À senhora Bárbara e Sofia, colaboradoras do laboratório, pela sua disponibilidade e partilha de conhecimentos, esclarecimento de dúvidas, integração e ajuda na execução dos objetivos propostos, pelo voto de confiança que transmitiram nas minhas aptidões profissionais e académicas.

A todos os colaboradores da Pasta Premium AG pela sua simpatia e ajuda, apesar das dificuldades na comunicação!

Ao Professor Doutor Rui Costa, pela valiosa orientação deste estágio, pela disponibilidade, pelos conselhos sábios e pelo constante apoio que sempre demonstrou nos momentos mais difíceis.

Ao professor Doutor João Gândara, orientador da ESAC, por toda a dedicação, incentivo manifestado em todos os momentos.

Às minhas amigas Elisa Matos, Simone Henriques, Cátia Costa, Rita Rosa, Noémia Matos e Marta Gomes pela amizade, pela força e pelos momentos de desabafo quando tudo parecia impossível.

Ao Marco, meu namorado, pela paciência, pela dedicação e pelas palavras de incentivo e otimismo nos momentos de maior desalento. Obrigada pela ajuda ao longo de todo este percurso.

Por último, mas em primeiro lugar, aos meus pais João e Margarida, à minha irmã Rute e ao meu grande avô João, pelo ânimo, pela paciência infinita e pelo tempo de que tiveram de prescindir para eu me poder dedicar à elaboração deste relatório.

# Índice

<b>Lista de Figuras</b> .....	IX
<b>Lista de Tabelas</b> .....	XII
<b>Lista de Quadros</b> .....	XIV
<b>Abreviaturas e Siglas</b> .....	XV
<b>1.Introdução</b> .....	1
<b>1.1. A Empresa</b> .....	1
<b>1.2.Objetivo e Tarefas</b> .....	3
<b>2.Massas Alimentícias</b> .....	5
<b>2.1.História</b> .....	5
<b>2.2.Sêmolas e farinhas</b> .....	7
<b>2.3.Água</b> .....	14
<b>2.4.Ovo</b> .....	14
<b>2.5.Corantes</b> .....	17
<b>2.6. Formulação</b> .....	19
<b>2.7.Valor Nutricional</b> .....	20
<b>2.8.Formato e Composição</b> .....	21
<b>3.Ferramentas de Gestão da Segurança e Qualidade Alimentar</b> .....	23
<b>3.1.Enquadramento às Boas Práticas</b> .....	24
<b>3.2. Sistema de análise de perigos e pontos críticos (HACCP)</b> .....	25
<b>3.3. Microbiologia e Conservação dos Alimentos</b> .....	27
<b>4.Processo de fabrico</b> .....	34
<b>4.1.Processamento de massas alimentícias</b> .....	34
<b>4.2.Etapas de fabrico</b> .....	47
<b>4.2.1.Massas alimentícias</b> .....	47
<b>4.2.2. Flädli</b> .....	63
<b>4.3.Problemas resultantes do processo de fabrico</b> .....	63
<b>5.Boas Práticas na Pasta Premium AG</b> .....	67
<b>5.1.Instalações e Equipamentos</b> .....	67
<b>5.2.Higiene e Saúde do Pessoal</b> .....	70
<b>5.2.1.Condições de Saúde do Pessoal</b> .....	70
<b>5.2.2.Hábitos de Higiene</b> .....	71
<b>5.3.Limpeza e Desinfecção</b> .....	77

5.3.1.Métodos de Higienização na PPAG .....	78
5.3.2.Frequência da Limpeza e Desinfecção .....	81
5.3.3.Produutos e material de limpeza e desinfecção .....	81
5.3.4.Plano de limpeza e desinfecção .....	83
5.4.Formação .....	85
5.5.Controlo de Pragas.....	85
5.6.Rastreabilidade.....	89
5.7.Controlo de equipamentos de medição e ensaio .....	90
5.8.Controlo de Resíduos .....	94
6.HACCP na PPAG .....	96
6.1.Análise de Perigos e Medidas Preventivas .....	96
7.Controlo da qualidade no laboratório .....	105
7.1.Plano de controlo.....	105
7.2.Análises físico-químicas .....	107
7.2.1.Determinação do teor de humidade.....	107
7.2.2.Determinação da granulação.....	108
7.2.3.Determinação dos “Pontos negros” .....	110
7.2.4.Determinação de Impurezas.....	110
7.2.5.Determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e da temperatura.....	111
7.2.6.Determinação da atividade da água .....	112
7.2.7.DentiTest .....	113
7.3.Análise Sensorial .....	114
7.3.1.Teste de cozedura .....	115
7.3.2.Prova de degustação.....	116
7.4.Embalagem do produto final.....	121
7.5.Amostras Testemunho .....	123
7.6.Controlo microbiológico .....	125
7.6.1.Colheita e preparação de amostras.....	125
7.6.2.Determinação de Mesófilos Totais a 30 °C, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , Bolores e Leveduras por método de espalhamento .....	128
7.6.3.Qualidade microbiológica da água .....	130
7.6.4.Contagem de colónias.....	132
8.Controlo do processo.....	133
8.1.Matérias-primas .....	133
8.1.1.Certificado de análise.....	133
8.1.2.Exame de entrada de matérias-primas.....	134

8.2. Controlo do processo de fabrico .....	136
8.2.1. Determinação da viscosidade .....	137
8.2.2. Seção de Embalagem.....	137
8.2.3. Controlo da receção de produto acabado.....	138
9. Aumento de peso do produto cozido.....	139
9.1. Formato.....	139
9.2. Tipo de sêmola e/ou farinha .....	142
9.3. Quantidade de ovo.....	144
9.4. Tempo de cozedura .....	146
9.5. Discussão .....	147
10. Outras atividades .....	150
10.1. Seção Embalagem.....	150
10.2. Desenvolvimento de um novo produto .....	150
10.3. Apoio na preparação da documentação para a auditoria da BRC.....	151
11. Conclusão.....	153
12. Bibliografia .....	154
<b>Anexo 1: Cronograma de Atividades Semanais .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo 2: Relatório de Não Conformidades de Auditoria Interna às Instalações e Equipamentos .....</b>	<b>163</b>
<b>Anexo 3: Resultado Análise Microbiológica ao Manipulador.....</b>	<b>165</b>
<b>Anexo 4: Resultado da análise microbiológica ao manipulador em contexto dia-a-dia ...</b>	<b>166</b>
<b>Anexo 5: Resultado Controlo <i>Stegobium paniceum</i> (L.) .....</b>	<b>167</b>
<b>Anexo 6: Resultado da Calibração dos Equipamentos de Medição e Medida.....</b>	<b>168</b>
<b>Anexo 6 (Continuação): Resultado da Calibração dos Equipamentos de Medição e Medida .....</b>	<b>169</b>
<b>Anexo 7: Árvore de Decisão .....</b>	<b>170</b>
<b>Anexo 8: Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's .....</b>	<b>171</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>172</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>173</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>174</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>175</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>176</b>

<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>177</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>178</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>179</b>
<b>Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's.....</b>	<b>180</b>
<b>Anexo 9:Resultado do Controle da Qualidade da Farinha .....</b>	<b>181</b>
<b>Anexo 10: Resultado do controlo da qualidade do ovo .....</b>	<b>182</b>
<b>Anexo 11: Resultado do Controlo <math>a_w</math> .....</b>	<b>183</b>
<b>Anexo 12: Resultado do controlo do Teor de Humidade para as Massas .....</b>	<b>184</b>
<b>Anexo 13: Resultado da Comparação do Tempo de Cozedura.....</b>	<b>185</b>
<b>Anexo 14: Resultado Controlo do Produto Final Embalado.....</b>	<b>186</b>
<b>Anexo 15: Resultado Análise Microbiológica ao Produto Final .....</b>	<b>187</b>
<b>Anexo 15 (Continuação): Resultado Análise Microbiológica ao Produto Final .....</b>	<b>188</b>
<b>Anexo 15 (Continuação): Resultado Análise Microbiológica ao Produto Final .....</b>	<b>189</b>
<b>Anexo 16: Resultado do controlo microbiológico das linhas de produção.....</b>	<b>190</b>
<b>Anexo 16 (Continuação): Resultado do controlo microbiológico das linhas de produção</b>	<b>191</b>

## Lista de Figuras

Figura 1: Organigrama da Pasta Premium AG. ....	2
Figura 2: Marcas da Pasta Premium AG. ....	2
Figura 3: Estrutura do grão de trigo (Fonte: Abranches e Filhos, Lda). ....	8
Figura 4: Rede de glúten (Fonte: BOBBIO, P.A; BOBBIO, F.O. Química do Processamento de Alimentos). ....	9
Figura 5: Proteínas do glúten: gliadina, glutenina e glúten (Fonte: BOBBIO, P.A; BOBBIO, F.O. Química do Processamento de Alimentos). ....	10
Figura 6: Grãos de trigo mole e de trigo duro, respectivamente. ....	13
Figura 7: Fórmula de estrutura da betanina, principal componente corado do vermelho-de-beterraba (E162). ....	18
Figura 8: Gama de produtos das marcas Ernst e Trattoria. ....	22
Figura 9: Flora de Staphylococcus aureus, crescimento de bolores (em cima), a flora de Enterobacteriaceae e de Mesófilos Totais a 30 °C (em baixo) (Fonte: Laboratório de Microbiologia da PPAG). ....	33
Figura 10: Linha de secagem para massas curtas e para massas longas. ....	34
Figura 11: Principais etapas do fluxograma produtivo de massas alimentícias produzidas na PPAG. ....	35
Figura 12: Fluxograma de fabrico da Flädli produzida na PPAG. ....	36
Figura 13: Krawättli 3 ovos e Cappelletti 3 ovos tomate e espinafre. ....	37
Figura 14: Esquema de fabrico da linha F01 (PPAG). ....	38
Figura 15: Müscheli 3 Ei e Industrie Buchstaben Napoli Bio Knospe. ....	40
Figura 16: Penne rigate tomate e espinafre e Zöpfli 3 ovos. ....	40
Figura 17: Spätzli 3 ovos, Hörnli royale 3 ovos e Spiralen 3 ovos. ....	41
Figura 18: Esquema de fabrico das linhas F03+F04 (PPAG). ....	42
Figura 19: Massas do tipo meadas produzidas na PPAG. ....	43
Figura 20: Esquema de fabrico da linha F05 (Pasta Premium AG). ....	44
Figura 21: Linha de fabrico de massas longas. ....	45
Figura 22: Esquema de fabrico da linha F06 (PPAG). ....	46
Figura 23: Representação esquemática da produção de Flädli. ....	47
Figura 24: Equipamento de preparação dos vegetais em pó. ....	49
Figura 25: Tanque de água e de ovo das máquinas da produção. ....	50
Figura 26: Temperatura da mistura, da sêmola e/ou farinha e da água para a dosagem (Fonte: Bühler AG Uzwil, Teigwarensseminar 1994). ....	51
Figura 27: Sistema de dosagem. ....	51
Figura 28: Misturador a vácuo. ....	52
Figura 29: Diagrama de uma extrusadora e exemplo de uma hélice. ....	53
Figura 30: Exemplos de trafiles e trafiles em tamanho real. ....	53
Figura 31: Pappardelle gewalzt e Pappardelle geprest. ....	54
Figura 32: Cortadora de massas curtas (Penne). ....	54
Figura 33: Transporte em vara. ....	55
Figura 34: Transporte em correia. ....	55
Figura 35: Transporte em tabuleiro. ....	55
Figura 36: Diminuição do teor de humidade durante a secagem de massas longas (Fonte: Bühler AG Uzwil, Teigwarensseminar 1994). ....	56
Figura 37: Diminuição do teor de humidade durante a secagem de massas curtas (Fonte: Bühler AG Uzwil, Teigwarensseminar 1994). ....	57

<b>Figura 38: Secador contínuo das linhas F03, F04 e F05 (à esquerda) e da linha F01 (à direita).</b>	57
<b>Figura 39: Coluna de transporte (à esquerda) das massas longas para cuvetes (à direita) que se dirigem à linha de embalagem LW.</b>	58
<b>Figura 40: Representação esquemática dos silos de armazenagem da PPAG.</b>	59
<b>Figura 41: Equipamento de embalagem das qualidades spaghetti, spaghettini, bavette e nudeln gestreckt.</b>	60
<b>Figura 42: Robôs que efetuam a paletização das massas alimentícias (à esquerda) e paletização do esparguete (à direita).</b>	61
<b>Figura 43: Representação esquemática dos equipamentos de embalagem da PPAG.</b>	62
<b>Figura 44: Corte da Flädli.</b>	63
<b>Figura 45: Pappardelle 18 mm colada.</b>	64
<b>Figura 46: Hörnli grob com evidências de rachaduras.</b>	65
<b>Figura 47: Massa alimentícia rachada.</b>	65
<b>Figura 48: Fideli com formação de grumos.</b>	66
<b>Figura 49: Cornetti medi Napoli esmagado e deformado.</b>	66
<b>Figura 50: Espátula “esquecida” sobre uma das máquinas de embalagem (à esquerda) e banda de transporte danificada (à direita).</b>	69
<b>Figura 51: Restos de massas alimentícias no painel informático de uma das máquinas de embalagem (à esquerda) e aspirador danificado (à direita).</b>	69
<b>Figura 52: Representação esquemática do controlo microbiológico dos uniformes dos trabalhadores da PPAG.</b>	72
<b>Figura 53: Resultado da análise microbiológica aos uniformes.</b>	73
<b>Figura 54: Contagem da flora aeróbia mesófila.</b>	74
<b>Figura 55: Lava-mãos das instalações da PPAG.</b>	75
<b>Figura 56: Vestuário de proteção descartável para visitantes.</b>	76
<b>Figura 57: Tanque para trafilas.</b>	78
<b>Figura 58: Máquina de lavar trafilas da marca Bonfiglioli Italy.</b>	79
<b>Figura 59: Aspirador de massas alimentícias utilizado na PPAG.</b>	79
<b>Figura 60: Tanque de armazenagem de ovo líquido pasteurizado e quadro sistema de limpeza CIP.</b>	80
<b>Figura 61: Realização de zaragoas às superfícies.</b>	85
<b>Figura 62: Exemplo da codificação das armadilhas controladas pela empresa externa: V – baratas, N – ratos e M – traças, respetivamente.</b>	86
<b>Figura 63: Larva e adulto de Stegobium Paniceum (L.).</b>	88
<b>Figura 64: Controlo Stegobium paniceum (L.) e, electro colador utilizado nas instalações da PPAG.</b>	88
<b>Figura 65: Representação esquemática do controlo da temperatura das estufas WS 4041/ 4042/ 4043/ 4044.</b>	91
<b>Figura 66: Representação esquemática da calibração do higrómetro.</b>	91
<b>Figura 67: Esquema dos pontos de calibração do higrómetro da PPAG.</b>	92
<b>Figura 68: Representação esquemática da determinação da percentagem de humidade.</b>	93
<b>Figura 69: Exemplo de caixas coloridas utilizadas na PPAG.</b>	95
<b>Figura 70: Representação esquemática da determinação do teor de humidade das amostras de produto final.</b>	108
<b>Figura 71: Representação esquemática da determinação da granulometria das amostras de farinha.</b>	109
<b>Figura 72: Representação esquemática da determinação dos “Pontos negros”.</b>	110

<b>Figura 73: Representação esquemática da determinação de corpos estranhos resultantes do sistema de limpeza da farinha.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 74: Representação esquemática da determinação dos sólidos solúveis totais.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 75: Medição da temperatura do ovo líquido pasteurizado.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura 76: Representação esquemática da determinação da atividade de água. ....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 77: Representação esquemática da determinação do DentiTest.....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 78: Resultado do teste DentiTest. ....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 79: Representação esquemática das provas de degustação.....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 80: Teste de Cozedura. ....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 81: Tempo de cozedura. ....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 82: Modo de medição das massas alimentícias.....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 83: Local de execução das provas de degustação. ....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 84: Exemplar de massa de café produzida na PPAG. ....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 85: Representação esquemática da prova sensorial de amostras de HWG – Morga acondicionadas a 20 °C e a 40 °C. ....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 86: Massa alimentícia embalada em Big Bag e em embalagem individual de 500 g. ....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 87: Representação esquemática do controlo da embalagem do produto final. ....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 88: Acondicionamento de amostras testemunho dos ingredientes. ....</b>	<b>124</b>
<b>Figura 89: Acondicionamento de amostras testemunho da farinha e/ou sêmola. ....</b>	<b>124</b>
<b>Figura 90: Esquema em funcionamento para filtração em membrana de uma amostra de água.....</b>	<b>131</b>
<b>Figura 91: Colónias de microrganismos crescidas sobre membrana de filtração provenientes de uma amostra de água da torneira da PPAG. ....</b>	<b>131</b>
<b>Figura 92: Cais de descarga da farinha. ....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 93: Parte superior de uma das KW da PPAG.....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 94: Cartões de lasanha danificados. ....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 95: Representação esquemática do estudo do aumento de peso do produto cozido. ....</b>	<b>139</b>
<b>Figura 96: Aumento de peso das amostras de massa longa.....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 97: Aumento de peso das amostras de massa curta.....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 98: Aumento de peso das amostras tendo em conta o tipo de sêmola e/ou farinha. ....</b>	<b>144</b>
<b>Figura 99: Aumento de peso das amostras de massa tendo em conta a quantidade de ovo adicionada. ....</b>	<b>146</b>
<b>Figura 100: Aumento de peso consoante o tempo de cozedura.....</b>	<b>147</b>
<b>Figura 101: Aumento de peso consoante o tempo de cozedura.....</b>	<b>147</b>

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Características e limites da sêmola e farinhas destinadas à indústria de massas alimentícias (Decreto-Lei 289/84, 1984).....	8
Tabela 2: Composição da farinha de trigo com 72% de extração (Ciacco e Chang, 1986). . .	9
Tabela 3: Componentes da água para o processamento de massas alimentícias (Watanabe e Benassi, 1998).....	14
Tabela 4: Classificação de diferentes tipos de ovoprodutos segundo determinados critérios (ANAPO, s.d.; INOVO, s.d.; Gallego, et al., 2002; Llobet, 2010).....	15
Tabela 5: Equivalências de ovoprodutos relativamente a ovo em casca (INOVO, s.d.). ....	16
Tabela 6: Formulação para as diferentes qualidades de massas alimentícias produzidas. 19	
Tabela 7: Valores nutricionais para massa com ovo, massa sem ovo, massa tricolor, spaghetti à base de soja (spahetti Morga) e Flädli por 100 g. ....	21
Tabela 8: Origens dos microrganismos dos alimentos (Jay, 1996). ....	28
Tabela 9: Valores mínimos de $a_w$ para o desenvolvimento de alguns grupos de microrganismos (Jay, 1996).....	29
Tabela 10: Valores de teor de humidade (%) e atividade de água (adimensional) de massa curta, longa, ninho e Flädli.....	31
Tabela 11: Conservação de alimentos (Prescott, Harley e Klein, 1996). ....	31
Tabela 12: Tipo de produto produzido na linha F01 e respetiva capacidade de produção.37	
Tabela 13: Capacidade de produção do mesmo produto em diferentes linhas de fabrico. 39	
Tabela 14: Tipo de produto produzido na linha F03 e respetiva capacidade de produção.39	
Tabela 15: Tipo de produto produzido na linha F04 e respetiva capacidade de produção.41	
Tabela 16: Tipo de produto produzido na linha F05 e respetiva capacidade de produção.43	
Tabela 17: Tipo de produto produzido na linha F05 e respetiva capacidade de produção.45	
Tabela 18: Tipos de Flädli produzidas e respetiva capacidade de produção.....	47
Tabela 19: Resultado do controlo microbiológico aos uniformes. ....	72
Tabela 20: Lista de produtos adotados pela PPAG.....	82
Tabela 21: Designação das superfícies. ....	84
Tabela 22: Tipo de codificação e nº de postos controlados na PPAG para o combate às pragas. ....	87
Tabela 23: Plano de controlo de pragas. ....	87
Tabela 24: Valores padrão para o teste a 35 % rh.....	92
Tabela 25: Classificação de perigos quanto à sua severidade (Batista, 2003).....	98
Tabela 26: Mapa de severidade versus probabilidade.....	99
Tabela 27: Cronograma do controlo analítico externo em vigor na PPAG.....	106
Tabela 28: Especificação da Granulação da sêmola e/ ou farinha.....	109
Tabela 29: Limites de temperatura, índice de sólidos solúveis e, dias de validade para cada uma das qualidades de ovo. ....	112
Tabela 30: Controlo das medidas de medição. ....	117
Tabela 31: Desvio mínimo do peso das embalagens.....	122
Tabela 32: Limites aceitáveis de massa partida. ....	122
Tabela 33: Limite de tolerância de unidades formadoras de colónias por grama de massa alimentícia.....	125
Tabela 34: Tipo de ensaio microbiológico a realizar para cada linha de fabrico. ....	126
Tabela 35: Limite de unidades formadoras de colónias por grama ou por mililitro para os parâmetros analisados para cada linha de fabrico.....	127
Tabela 36: Ensaio e limites para avaliação da qualidade microbiológica da água de abastecimento. ....	130

<b>Tabela 37: Resultados análise microbiológica à água de abastecimento utilizando a técnica de filtração em membrana.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabela 38: Aumento de peso em função do formato: longo e curto. ....</b>	<b>140</b>
<b>Tabela 39: Aumento de peso em função da qualidade de sêmola e/ou farinha utilizada no processo de fabrico.....</b>	<b>143</b>
<b>Tabela 40: Aumento de peso em função da quantidade de ovo adicionada.....</b>	<b>144</b>
<b>Tabela 41: Variáveis analisadas tendo em conta o tempo de cozedura.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 42: Avaliação qualitativa da reação de escurecimento.....</b>	<b>150</b>
<b>Tabela 43: Critérios de avaliação do risco. ....</b>	<b>151</b>
<b>Tabela 44: Resultados do método de gravimetria. ....</b>	<b>152</b>
<b>Tabela 45: Resultado da determinação da Percentagem de Humidade para os equipamentos de Halogéneo presentes no Laboratório, na Produção e, na Seção da Flädli. ....</b>	<b>168</b>
<b>Tabela 46: Resultado do Método Padrão de Estufa.....</b>	<b>168</b>
<b>Tabela 47: Resultado de medição da temperatura da água para 30 °C e 50 °C. ....</b>	<b>168</b>
<b>Tabela 48: Resultado da determinação da temperatura para as estufas WS 4041/4042/4043/4044. ....</b>	<b>169</b>

## **Lista de Quadros**

<b>Quadro 1: Estabelecimento de limites críticos para PCC. ....</b>	<b>104</b>
---	------------

## Abreviaturas e Siglas

a.C. – Antes de Cristo.

AG – Aktiengesellschaft (sociedade por acções).

AMK – Microrganismos aeróbios mesófilos.

$a_w$  – Atividade de água.

BPF – Boas Práticas de Fabrico.

BPH – Boas Práticas de Higiene.

BRC – British Retail Consortium.

CAC – Codex Alimentarius Commission.

CE – Comunidade Europeia.

CIP – Cleaning in place.

d.C. – Depois de Cristo.

ECOCERT – Serviços de controlo e certificação para agricultura biológica.

FAO – Food and Agriculture Organization.

GV – Linha gastro de embalagem a granel.

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points (Análise de Riscos e Controlo dos Pontos Críticos).

HWG – Sêmola *Triticum durum*.

IFS – International Featured Standards.

ISO – International Organization for Standardization.

KW – Linha de embalagem de massas curtas.

LGV – Lebensmittel Gebrauchsgegenständeverordnung.

LW – Linha de embalagem de spaghetti.

NASA – National Aeronautics and Space Administration.

n.a. – Incontável.

n.n. – Ausência de crescimento microbiano.

OMS – Organização Mundial de Saúde.

pH – Potencial de hidrogénio iónico.

PPAG – Pasta Premium AG.

SGQ – Sistema Gestão Qualidade.

STW – Linha de embalagem de ninhos e meadas.

UFC – Unidade formadora de colónia.

UK – United Kingdom.

UV – Ultra violeta.

WHO – World Health Organization.

% rh – Percentagem real do teor de humidade.

# **1.Introdução**

Este relatório resulta do estágio profissionalizante do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra. Este estágio decorreu entre os dias 11 de Março e 11 de Setembro de 2013 na Pasta Premium AG, situada em Frauenfeld, Suíça. De um modo geral, o objetivo deste estágio foi a aplicação dos princípios de segurança e qualidade alimentar ao fabrico de massas alimentícias.

No sentido de clarificar alguns conceitos que considero importantes para a compreensão deste relatório, neste capítulo, efetuou-se uma caracterização global da empresa onde decorreu o estágio, explicando toda a sua dinâmica de funcionamento. São também apresentados os principais objetivos e tarefas realizadas na PPAG.

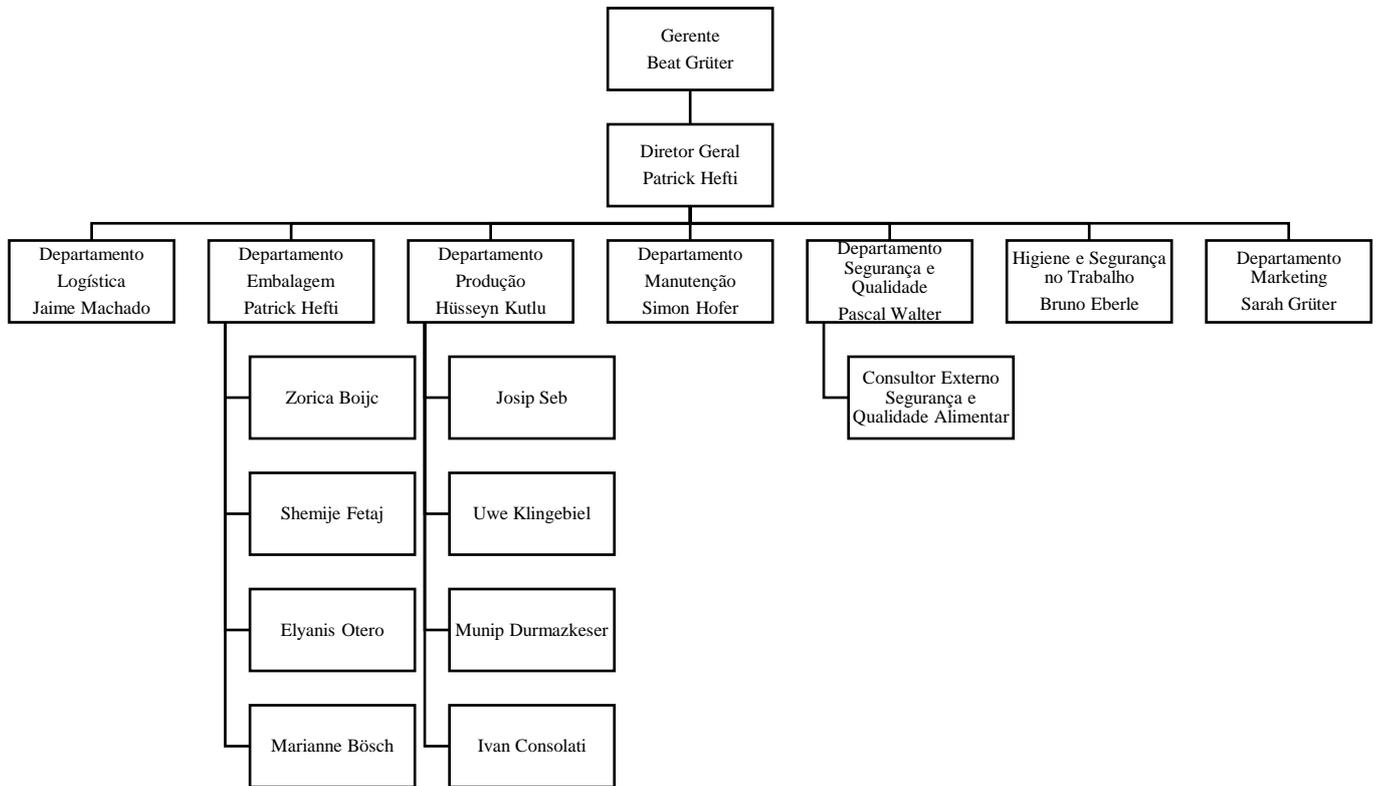
## **1.1. A Empresa**

A Pasta Premium AG é uma empresa vocacionada para a produção e comercialização de massas alimentícias. Surgiu em 2004 como resultado da aquisição, por parte do empresário Beat Grüter, das instalações fabris ao grupo Hero. Conta com mais de 100 anos de história porque a empresa que lhe deu origem atua no mercado desde 1858 com a fundação da firma Ernst.

Em 1861 ocorre a fundação da empresa La Chinoise e, em 1876, da Bschüssig. O grupo Hero, em 1989 adquire a Ernst, Bschüssig e, Ami. Posteriormente, em 1996 compra o grupo Trattoria e, passados dois anos, acontece a incorporação de produção de massas em Frauenfeld.

Em 2011, já na gerência Pasta Premium AG dá-se início à utilização exclusiva de ovos suíços na produção de massas alimentícias das marcas Ernst, Bschüssig, Ami e, La Chinoise.

A sua estrutura organizacional permite uma correta comunicação da informação entre todos os trabalhadores. O organigrama da empresa é apresentado na Figura 1.



**Figura 1: Organograma da Pasta Premium AG.**

A Pasta Premium AG é uma organização focalizada na satisfação dos desejos e necessidades dos consumidores e tem como objetivo permanente a melhoria contínua dos processos de trabalho e o atingimento da excelência, a todos os níveis.

A Pasta Premium AG gere um conjunto alargado de marcas como a Ernst, Bschüssig, Ami, La Chinoise e, Trattoria com uma posição muito relevante na Suíça, que se salientam pela sua notoriedade e grau de preferência. Os logotipos de algumas destas marcas são apresentados na Figura 2.



**Figura 2: Marcas da Pasta Premium AG.**

No sentido de garantir a satisfação das necessidades dos seus clientes e consumidores a PPAG é certificada pela norma BRC (Bristish Retail Consortium) e pela Bio Suisse. A certificação de acordo com a norma BRC é um processo baseado em auditorias

direcionadas aos fornecedores de alimentos dos grandes retalhistas do Reino Unido. A adoção deste referencial alargou-se nos diversos continentes, possibilitando uma diminuição do número de auditorias de cliente e uniformizando os critérios de avaliação dos requisitos.

Aliados à norma BRC, a empresa deverá possuir um sistema de gestão da qualidade e um plano de HACCP apropriado, apoiados por um conjunto de códigos de boas práticas: de fabrico, de higiene e laboratoriais. Deverá possuir também um sistema de controlo de produto, do processo e do pessoal abrangido. A PPAG obteve a certificação pela norma desde 2005. É certificada pela Bio Suisse que é a instituição que determina as normas de produção orgânica na Suíça. A inspeção no local é feita pela ECOCERT e a certificação é emitida pela BIO SUISSE.

Por fim, a experiência e dedicação com que trabalha concede à PPAG as características necessárias para merecer a preferência de todos aqueles que escolhem e consomem os seus produtos.

O percurso da Pasta Premium AG teve como denominador comum a preocupação com o futuro e uma forte presença no mercado. Nesse sentido, foram sempre realizados investimentos para reforçar os meios disponíveis, e desse modo garantir os consumidores que se mantém até aos dias de hoje.

## **1.2. Objetivo e Tarefas**

De toda a diversidade de temas que integram a Engenharia Alimentar foi-me dada a oportunidade de aprofundar conhecimentos em gestão da segurança e qualidade alimentar numa indústria de massas alimentícias na Suíça. Durante o período de estágio foi possível a aplicação de alguns conhecimentos previamente adquiridos e a aquisição de novos conhecimentos e competências práticas.

Este estágio teve como objetivo a colaboração com o Departamento de Segurança e Qualidade Alimentar da empresa e, neste âmbito, foram realizadas diversas atividades como:

- Acompanhamento da equipa de controlo de pragas.
- Análises físico-químicas às matérias-primas e produto final.

- Análises microbiológicas ao produto final, aos manipuladores, aos uniformes e às superfícies.
- Recolha de amostras a superfícies e mãos dos manipuladores de alimentos, para posterior análise microbiológica.
- Inspeção das zonas de receção.
- Controlo do produto final embalado.
- Controlo da deteção de metais.
- Acompanhamento de auditorias internas de avaliação das condições higio-sanitárias das instalações, do equipamento e do pessoal.
- Entrega de um relatório onde constam as anomalias detetadas e as respetivas medidas corretivas.

No Anexo 1 encontra-se o cronograma de atividades semanal.

## **2.Massas Alimentícias**

Segundo o Decreto Lei 45 588 de 3 de Março de 1964 e o capítulo 20 do Schweizerisches Lebensmittelbuch, consideram-se massas alimentícias os produtos secos não fermentados, obtidos de sêmolas de trigo rijo de grão claro, ou de preferência de *Triticum durum*, e de água potável, por prensagem e subsequente secagem, com ou sem adição de outras substâncias legalmente autorizadas.

### **2.1.História**

No primeiro século a.C escritos de Horácio descrevem a *Lagana* como folhas finas de massa que eram fritas e utilizadas como um alimento comum (Serventi e Françoise, 2002).

A massa terá sido descoberta pelo explorador Marco Polo que as introduziu em Veneza (Serventi e Françoise, 2004). Contudo, sabe-se que muito antes disso, no século V a.C. já os gregos se alimentavam de uma farinha com água seca ao sol e cozida em água (Serventi e Françoise, 2002).

No século IV a.C. os Etruscos representaram através da pintura vários instrumentos que serviam para confeccionar massa caseira e nas ruínas de Pompeia, juntamente com outros objetos chineses (Wikipédia, 2013).

Na Grécia, Plínio, “O Antigo”, falava em “maza” quando se queria referir a tiras finas de massa cozida ou frita sobre uma pedra quente.

Em Roma, por volta do ano 1700 a.C. os padeiros fabricavam a “stracta” – uma massa fresca ou seca que servia para engrossar molhos ou para forrar tartes salgadas.

A origem até recentemente admitida era aquela da origem árabe, na forma do spaghetti seco, a chamada “trii” que entrou na Europa aquando do domínio Árabe na Sicília no século IX. Os escritos de Al-Idrisi comprovam a produção de massa seca, sendo mais elaborada desde a sua chegada a uma localidade perto de Palermo, na Sicília, afirmando o geólogo “que se produzia em abundância massa com a forma de tiras” (Cerealís, s.d.).

Nos arquivos da cidade de Génova, encontra-se um documento datado de 1279, do qual consta o inventário da herança de um soldado genovês, que inclui um “cesto cheio de macarrão” (Baccin e Azevedo, 2012). Este documento prova que não poderia ter sido

Marco Polo a trazer as massas para Itália, isto porque ele se encontrava em viagem entre 1275 e 1292.

Foi em 1400 que os italianos implementaram definitivamente a comercialização da massa. A Sicília ficou a “pátria” dessa iguaria até ser substituída por Nápoles já no século XVIII, pois no século XVII a população de Nápoles cresceu de forma intensa e a forma de a alimentar era uma questão a resolver (McClatchey, 2012). Até esta altura, a farinha em grandes quantidades era amassada com os pés, mas o engenheiro Cesare Spadaccini inventou uma máquina de bronze com uma prensa mecânica que servia para amassar, uma ideia que proporcionou um substancial aumento na produção de massa. Há registos que comprovam a existência de 280 lojas de massa nesta cidade, por volta do ano de 1785 (Milaneza, s.d.).

Ao longo dos tempos, a massa tornou-se num alimento cada vez mais popular: em 1740, a cidade de Veneza viu abrir a primeira fábrica de massas. Cerca de vinte anos mais tarde, Parma seguiu-lhes os passos. Nesta época, as massas eram colocadas a secar estendidas nos balcões e telhados das casas e até mesmo nas ruas. Quando ficavam prontas para consumo, eram comercializadas por vendedores ambulantes que as cozinhavam em fogareiros de carvão e serviam com queijo ralado. O método usado para comer as massas era muito prático, bastava erguer uma tira com a mão e, depois, levá-la à boca (Milaneza, s.d.).

Os documentos históricos disponíveis fazem com que, ainda hoje, se continue a associar as massas a Itália, mas a grande razão do seu sucesso está nas suas características únicas (Milaneza, s.d.).

Além de saborosas, as massas são muito versáteis, podendo assumir as mais variadas formas para que combinem na perfeição com qualquer tipo de ingrediente, o que fez com que as massas fossem adotadas por todo o tipo de culturas gastronómicas nos quatro cantos do mundo, desde os Estados Unidos à China, sem esquecer Portugal e a Suíça, onde as massas desempenham um papel de relevo na cozinha tradicional.

A facilidade e rapidez de confeção trouxeram as massas para as refeições do dia-a-dia, aliando o seu lado saudável ao lado prático, garantindo seguramente a continuidade da evolução das massas.

## 2.2.Sêmolas e farinhas

As massas alimentícias são produzidas com sêmolas, ou farinha de trigo duro (*Triticum durum*) ou mole (*Triticum aestivum*), ou respetivas misturas e água. Pode ainda ocorrer a adição de ovo e/ou tomate ou espinafre em pó entre outros.

A farinha é o produto resultante da moenda de grãos de cereais, maduros, são, não germinados e isentos de impurezas, destinada ao consumo humano, devendo seguir-se ao termo «farinha» a designação do cereal a que diz respeito (Decreto Lei 289/84 de 24 de Agosto de 1984).

A farinha de trigo obtém-se após a moagem do grão de trigo *Triticum aestivum* (trigo mole) ou de outras espécies do género *Triticum*, exceto *Triticum durum* (Osório e Wendt, 1995; Pirozi e Germani, 1998) que diferem entre si pela tenacidade do grão, potencial de extração de farinhas, pelo teor de proteínas, pelas características do glúten, pela capacidade de absorção de água e pela atividade enzimática (SENAI, 2009). Comercialmente classifica-se em integral, especial ou de primeira, comum ou de segunda e sêmola. A farinha integral resulta da trituração do cereal, sem que ocorra a separação dos seus constituintes pelo que possui um elevado teor de fibras. A farinha especial ou de primeira é extraída da parte central do endosperma, apresentando uma tonalidade mais clara, granulometria mais fina e uma quantidade de glúten mais elevada. A farinha comum ou de segunda é obtida da parte mais externa do endosperma, próxima da casca, apresentando uma tonalidade mais escura, granulometria mais grossa e um teor de glúten menor. As diferenças básicas entre a farinha integral, especial e comum são o grau de extração e o teor de cinzas. A integral apresenta um teor de cinzas mais elevado (Ciacco e Chang,1986).

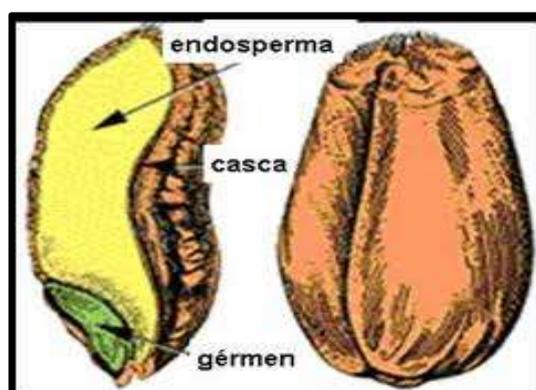
As sêmolas obtém-se através da moagem dos cereais limpos e isentos de restos ou germes (Lidon e Silvestre, 2007). Este produto resultante da trituração do trigo ou do milho é granuloso, isento de partículas de sêmea, mesmo que aderentes, que passa num tecido de peneiração de abertura de malha de 1,250 mm e fica retido num de 0,16 mm (Decreto-Lei 289/84 de 24 de Agosto de 1984). Associado à produção de massas alimentícias de qualidade superior a sêmola obtém-se por moagem do trigo duro. O respetivo teor em humidade não deve exceder 15%, e a cinza total deve ser inferior a 1%. Os níveis de glúten, proteína, e pigmentos devem ser superiores a 9%, 11%, e 4 ppm, respetivamente (Lidon e Silvestre, 2007).

A principal diferença entre a farinha e a sêmola é quanto à granulometria, que é maior nesta última. Além dessas diferenças, existem determinados limites quanto ao teor de água, cinza e glúten seco. A sêmola e as farinhas destinadas à indústria de massas alimentícias terão as características e os limites indicados na Tabela 1.

**Tabela 1: Características e limites da sêmola e farinhas destinadas à indústria de massas alimentícias (Decreto-Lei 289/84, 1984).**

Tipo de sêmolos e farinhas	Características analíticas			
	Umidade (% máxima)	Acidez (g/100 g máxima)	Cinza total (% máxima)	Glúten seco (% mínima)
Sêmola trigo	14	0,060	0,87	9
Farinha trigo	14	0,080	1,15	8
Farinha integral de trigo	14	0,120	2,00	7

Os processos industriais de moagem do trigo mais comuns são os chamados processos de redução sucessiva ou de redução gradual, que consistem em gradativas fragmentações e separações, através de moinhos de rolos e peneirações a fim de separar as macro-regiões do trigo para transformar o endosperma amiláceo em farinha. As três macro-regiões que compõem o trigo são: endosperma, casca e germe que correspondem a cerca de 83%, 14,5% e 2,5% do grão, respectivamente, representando em média 72% do grão do trigo (SENAI, 2009). Na Figura 3 é apresentada a estrutura do grão de trigo. As macro-regiões servem como parâmetro que delimitam os produtos obtidos da moagem do cereal. A casca é o principal constituinte do farelo, o gérmen é segregado ou incorporado ao farelo e a farinha consiste no endosperma moído, rico em amido e proteínas.



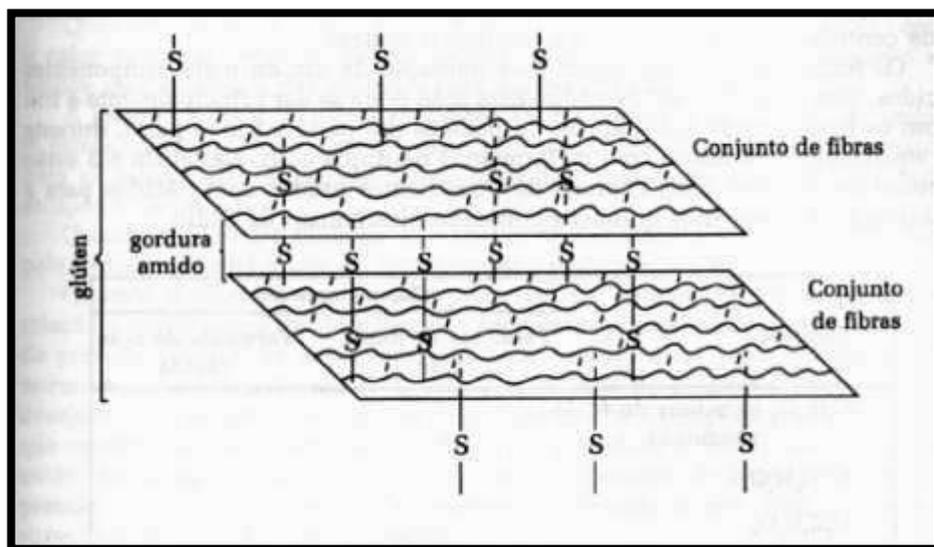
**Figura 3: Estrutura do grão de trigo (Fonte: Abranches e Filhos, Lda).**

A farinha de trigo é obtida a partir de, em média, 72% da extração do grão de trigo. Na Tabela 2 é apresentada a composição da farinha de trigo com 72% de extração. Uma maior extração leva a uma incorporação de casca na farinha, pela impossibilidade de os rolos separarem o endosperma e a casca (Ciacco e Chang, 1986).

**Tabela 2: Composição da farinha de trigo com 72% de extração (Ciacco e Chang, 1986).**

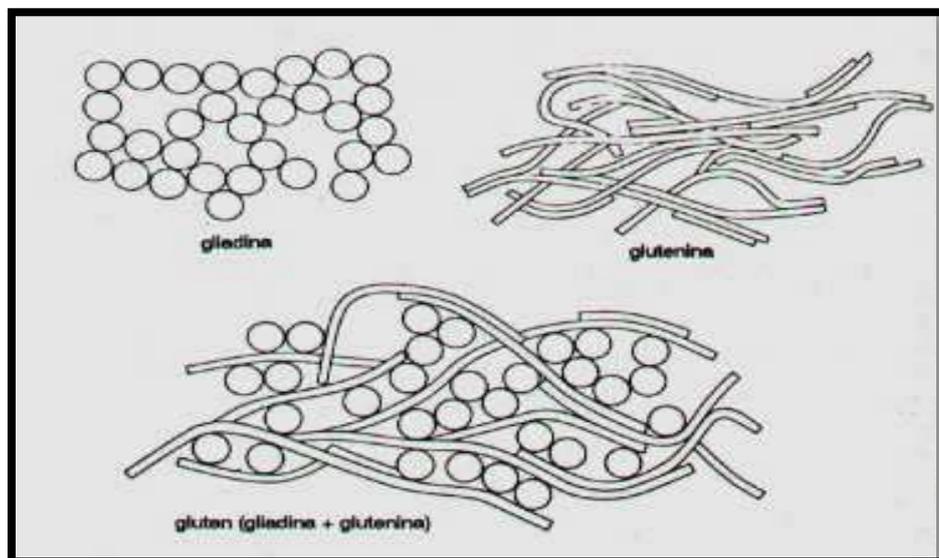
Componente	Percentagem (%)
Humidade	11-14
Proteínas	8-15
Lípidos	0,8-1,1
Cinzas	0,44
Hidratos de carbono	72-78
Amido	74-76
Açúcar	1,3-2,1
Fibras	0,3-0,4

O trigo é o único cereal do qual podem ser extraídas farinhas com plena capacidade de formar massas coesas, elásticas e extensíveis, o que se deve ao fato de o trigo ser um cereal dotado de glúten em quantidade e qualidade adequadas para a obtenção de massas elástico-extensíveis. Na Figura 4 é apresentada a rede de glúten.



**Figura 4: Rede de glúten (Fonte: BOBBIO, P.A; BOBBIO, F.O. Química do Processamento de Alimentos).**

Albuminas, globulinas, gliadinas e gluteninas são as proteínas encontradas no trigo ilustradas na Figura 5. As duas primeiras são solúveis em água e representam, em média menos de um sexto das proteínas totais.



**Figura 5: Proteínas do glúten: gliadina, glutenina e glúten (Fonte: BOBBIO, P.A; BOBBIO, F.O. Química do Processamento de Alimentos).**

Gliadina e glutenina, porção proteica maioritária, são insolúveis e quando hidratadas e submetidas a esforços mecânicos de mistura e amasse, formam o glúten (SENAI, 2009). A elasticidade e extensibilidade inerentes ao glúten são características oriundas dos aminoácidos sulfurados, como cistina, que compõem a glutenina e a gliadina (SENAI, 2009).

As farinhas com alto teor de glúten e de boa qualidade são hidratadas uniformemente durante a mistura e produzem massas mais fortes e elásticas que apresentam um volume adequado após a cozedura, não deixam muito resíduo na água usada nesta operação e, permanecem firmes quando deixadas em água quente. Já as farinhas com baixo teor de glúten e de qualidade inferior produzem massas alimentícias deficientes em algumas destas características. No entanto, um conteúdo muito elevado de glúten também pode causar problemas como a descoloração e superfície áspera no produto final (Bobbio e Bobbio, 2001).

Além do glúten, o trigo contém outros constituintes de extrema importância para a produção e qualidade das massas alimentícias como os hidratos de carbono. A periferia do grão de trigo é rica em celulose e também são encontrados em quantidades

consideráveis açúcares livres como mono e dissacarídeos, maltose, frutose e sacarose, e hemiceluloses (pentosanas, pentoses, rafinose, xilose e arabinose) (SENAI, 2009).

O amido corresponde a aproximadamente 64% do grão de trigo e é muito importante no comportamento reológico das massas formadas pela farinha de trigo, com influência nos processos e qualidade dos produtos finais (SENAI, 2009).

No trigo, os lípidos estão presentes numa taxa de 1 a 3%, e são encontrados como em outros cereais, o ácido palmítico, o ácido oleico e o ácido linoleico como sendo os mais abundantes. Também são observados consideráveis teores de fosfolipídios, como a lecitina.

Os lípidos do trigo estão dispersos por toda a sua estrutura. Constituem grande parte do gérmen, mas também estão presentes no pericarpo e na semente. Na semente, encontram-se especialmente na aleurona, agrupados às proteínas e polissacarídeos (SENAI, 2009).

As vitaminas representam um complexo de substância, agrupadas não pela similaridade química, mas porque detém funções biológicas importantes para o metabolismo e manutenção dos organismos vivos. O trigo possui um considerável número de vitaminas, em especial as do complexo B, que estão dispostas principalmente no gérmen e na camada da aleurona.

As principais vitaminas encontradas no trigo são B1, B2 e B6, PP, A e E. Quanto aos minerais, sais de potássio, fósforo, enxofre e magnésio são os mais abundantes. Sais de cálcio também se encontram entre os mais importantes do trigo. Zinco, cobre, ferro e manganês, minerais de importante função biológica para a saúde humana, também fazem parte do cereal (SENAI, 2009).

A matéria mineral tem maior concentração na periferia do grão, diminuindo consideravelmente o seu teor nas regiões centrais do cereal. Para ressaltar este fato, observamos que o grão de trigo tem cinzas em torno de 1,5 – 2,1%, enquanto o seu pericarpo, que representa apenas 14 – 18% do total, possui de 5,5 – 6,5% de cinzas (SENAI, 2009).

Quanto maior o teor de cinzas pior será a qualidade das massas alimentícias, pois elevados teores de cinzas indicam altas extrações e, portanto, inclusão de farelo na farinha, que por sua vez é indesejável conferindo uma cor mais escura ao produto final, além de propiciar qualidade inferior de cozedura e favorecer quebras durante a secagem (Germani, 2007).

A enzima lipoxidase, em presença de oxigénio, destrói os pigmentos amarelos naturais da farinha durante o processamento e está concentrada no germe e em porções do farelo de trigo. Portanto as farinhas com alto teor de cinzas têm maior quantidade dessa enzima (AAVV., 2012). A presença desta enzima na sêmola ou na farinha é uma indicação segura da ocorrência de germinação do trigo e essa enzima hidrolisa o amido durante a cozedura, afetando a qualidade de cozimento das massas.

A alfa-amilase e a beta-amilase são enzimas presentes na farinha produzidas pelo próprio vegetal. A sua quantidade varia em função da variedade do trigo, da fase de colheita, das condições climáticas e é especialmente aumentada durante o processo de germinação do grão.

Observa-se um aumento da atividade da alfa-amilase porque esta potencializa o efeito da beta-amilase que é uma enzima de ação mais limitada. A alfa-amilase hidrolisa o amido presente na farinha de trigo transformando a amilose e a amilopectina em dextrinas que serão posteriormente hidrolisadas pela beta-amilase, resultando em moléculas de maltose.

A atividade enzimática em demasia torna a massa pegajosa durante o processamento e define uma textura indesejável no produto acabado. Além de que produtos com elevada atividade em alfa-amilase apresentam baixo aumento de volume após a cozedura e o resíduo deixado na água aumenta consideravelmente (SENAI, 2009).

A cor da farinha depende de vários fatores como o teor de farelo e alguns são intrínsecos ao tipo de trigo tal como o teor de pigmentos. Na sêmola de trigo duro a cor amarela é devida à presença de pigmentos carotenóides. Como o conteúdo de pigmentos carotenóides da farinha de trigo é menor do que o encontrado na sêmola de trigo duro, aliado à alta atividade de enzima lipoxidase que oxida os pigmentos da farinha, faz com que a coloração dos produtos resultantes seja mais clara do que nos produzidos com a sêmola de trigo duro (Germani, 2007). Para contornar este problema pode proceder-se à adição de ovos que dão ao produto final a cor desejada (Guerreiro, 2006).

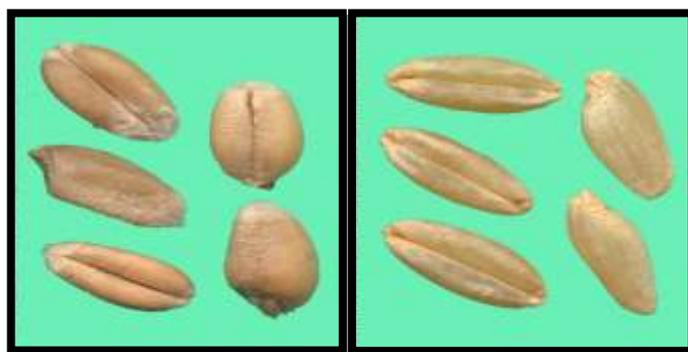
A humidade da farinha varia de acordo com o modo de preparação do trigo para a moagem. As condições climáticas e de armazenagem são fatores com influência no teor de humidade, pois em locais húmidos a farinha tende a absorver a humidade, quando armazenada por um longo período (SENAI, 2009).

Para a produção de massas alimentícias pelos processos modernos, é preferível a utilização de farinha com granulação mais fina, o que não significa que ela possa ter uma distribuição heterogênea de partículas, mas durante a mistura de farinha e água, as partículas mais finas tendem a absorver a água mais rapidamente do que as grossas, o que leva um maior tempo de mistura para homogeneização. Este tratamento mecânico excessivo pode comprometer a qualidade do glúten. Deste modo a distribuição ou regularidade no tamanho das partículas é mais importante do que o tamanho propriamente dito. As farinhas muito finas também não são desejáveis, pois não fluem uniformemente, produzem muito pó e são de difícil manuseamento (Germani, 2003).

Em síntese, entre os principais componentes de qualidade da farinha são a humidade, as cinzas, a quantidade e qualidade de glúten, a granulação, a lipoxidase, a alfa-amilase e a cor (Germani, 2007).

Na Europa e nos Estados Unidos, a sêmola de trigo duro é a utilizada para o fabrico de massas, enquanto no Brasil ainda é pouco utilizada e usa-se como matéria-prima a farinha de trigo mole (*Triticum aestivum*), com características adequadas à panificação (Guerreiro, 2006). Na PPAG a sêmola utilizada é proveniente de trigo duro, oriundo da América do Norte (EUA e Canadá) e da antiga União Soviética.

A farinha de trigo mole possui diversas variedades e tanto se utiliza na indústria da panificação como no fabrico de biscoitos. Os grãos são caracteristicamente pequenos e possuem um endosperma farináceo. Enquanto a sêmola de trigo duro tem um custo mais elevado em relação à farinha de trigo mole, possui grãos maiores e pontiagudos nas extremidades como se pode visualizar na Figura 6, um endosperma translúcido, duro e de alta vitreosidade, elevado teor de carotenóides (cor amarela característica), um maior teor de proteínas e uma menor atividade de lipoxidase (Marangoni, 2012).



**Figura 6: Grãos de trigo mole e de trigo duro, respectivamente.**

## 2.3.Água

A água utilizada deve ser potável, transparente, sem gosto ou odor, livre de microrganismos e, se possível, com baixo teor de sais minerais. Uma vez que, estes interagem com o glúten influenciando a textura da massa (Watanabe e Benassi,1998). Os componentes da água para processamento de massas alimentícias não devem ultrapassar os limites apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3: Componentes da água para o processamento de massas alimentícias (Watanabe e Benassi, 1998).**

Componente	mg/L (máximo)
Carbonato	180-220
Sulfato	70-90
Silicato	25-30
Nitrato ou nitrito	5-10
Cloreto	5-10
Matéria orgânica	10-40
Resíduo sólido	400-500

A temperatura da água deve ser relativamente baixa (<30°C) para evitar a ação das enzimas (Marangoni, 2012).

## 2.4.Ovo

O ovo é um alimento altamente versátil e, por essa mesma razão, tem várias formas de utilização tanto em contexto industrial como no seu uso comum (Belitz, *et al.*, 2009; Stadelman, *et al.*, 1994; Vaclavik, *et al.*, 2008 e Barroeta, s.d.).

Sob o ponto de vista químico, o ovo é um alimento altamente rico em componentes bioquímicos vitais e essenciais, que lhe conferem o seu característico potencial alimentar, como o seu forte teor proteico característico, associado à sua constituição em lípidos, hidratos de carbono e compostos minerais.

O peso e composição de cada parte estrutural do ovo de galinha pode apresentar variações dependendo da espécie genética em questão, tipo de ração, idade dos ovos, entre muitos outros (Yamamoto, *et al.*, 1996).

O ovo, pela sua fragilidade, conservação limitada, manipulação e armazenamento rigoroso, torna-se um alimento complexo no seu uso, especialmente quando é destinado para fins industriais, onde se torna incomportável o uso de ovo em casca. Assim, e de

acordo com a evolução das necessidades do setor alimentar, tornou-se inevitável a produção e a utilização de ovoprodutos (INOVO, s.d.).

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de Abril, entende-se por ovoprodutos, “os produtos transformados resultantes da transformação dos ovos ou vários componentes ou misturas de ovos ou ainda de outra transformação desses mesmos produtos”.

Esta ampla definição engloba como ovoprodutos o ovo inteiro pasteurizado, o ovo cozido, o ovo em pó e outros produtos derivados cujo ingrediente principal é o ovo (Llobet, 2010). Este tipo de produto pressupõe a remoção da casca e das membranas e possível separação dos seus restantes dois componentes maioritários, a clara e a gema, podendo ainda contemplar novos ingredientes e/ou aditivos, tendo sempre como destino final o consumo humano. Estes derivados de ovos podem encontrar-se no estado líquido, concentrado, desidratado, cristalizado, congelado e ultracongelado (Lidon e Silvestre, 2007).

A composição e características físico-químicas dos ovoprodutos são muito variáveis em função da sua forma de produção e elaboração, também podendo depender dos aditivos incorporados. Na Tabela 4 é apresentada a classificação de diferentes tipos de ovoprodutos tendo em conta determinados parâmetros.

**Tabela 4: Classificação de diferentes tipos de ovoprodutos segundo determinados critérios (ANAPO, s.d.; INOVO, s.d.; Gallego, *et al.*, 2002; Llobet, 2010).**

Critérios de classificação de ovoprodutos	Tipos
<b><u>Forma física e tratamento realizado</u></b>	Líquidos frescos/refrigerados, pasteurizados e não pasteurizados.
	Líquidos concentrados, pasteurizados e não pasteurizados.
	Congelados ou ultracongelados.
	Desidratados, por ação do calor ou por liofilização.
<b><u>Modo de emprego</u></b>	Ingredientes: destinados a servirem de matérias-primas na produção de outros produtos alimentares ou outros produtos a nível industrial.
	Produtos de valor acrescentado: preparados pré-cozinhados nos quais o ovo é o único e/ou o principal ingrediente ou componentes isolados por fracionamento da gema e da clara de ovo.
<b><u>Componentes presentes</u></b>	Primários (líquidos): ovo inteiro, gema, clara e/ou misturas diversas.
	Compostos: agregam outros ingredientes distintos, contudo, os derivados de ovos estão presentes em concentração superior a 50%.
	Secos: concentrados (20-25% de humidade) ou desidratados (3-5% de humidade).
	Longo: produtos desidratados e congelados (pode ir até 1 ano de validade).

**Continuação da Tabela 4: Classificação de diferentes tipos de ovoprodutos segundo determinados critérios (ANAPO, s.d.; INOVO, s.d.; Gallego, et al., 2002; Llobet, 2010).**

Critérios de classificação de ovoprodutos	Tipos
<b><u>Período de vida comercial</u></b>	Curto: ovoprodutos líquidos pasteurizados convencionalmente (5-12 dias, em função da temperatura de refrigeração).
	Intermédio: líquidos ultrapasteurizados (4-5 semanas) e concentrados (vários meses, a temperatura ambiente).
	Longo: produtos desidratados e congelados (pode ir até 1 ano de validade).

Os ovoprodutos líquidos utilizados como matéria-prima na PPAG são ovos inteiros, claras e ovo misto (33% de clara). Tendo em consideração a sua correspondência para as necessidades de ovo em casca correspondentes ao uso pretendido, na Tabela 5 encontram-se definidas as proporções para que se possa ter um uso adequado das diversas tipologias de ovo líquido usado.

**Tabela 5: Equivalências de ovoprodutos relativamente a ovo em casca (INOVO, s.d.).**

Equivalências dos ovoprodutos (aproximadamente, em função do peso do ovo)	
<b>1 ovo inteiro</b>	50 g ovo líquido.
<b>1 clara de ovo</b>	30 g clara líquida.
<b>1 kg de ovo inteiro líquido</b>	20 ovos.

A adição de ovoprodutos à massa confere a cor amarela, melhora a elasticidade, principalmente em massas longas, reduzindo a quantidade de resíduo na água de cozimento e, conseqüentemente, a pegajosidade da massa, além de aumentar o valor nutricional (Guerreiro, 2006).

Durante a preparação da massa, a ovoalbumina tem influência positiva sobre a proteína da farinha, ajudando na formação da rede proteica e melhorando o envolvimento do amido por essa rede (Milatovic e Mondelli, 1990). A ovoalbumina é a principal e maioritária proteína constituinte da clara de ovo. Esta é uma glicoproteína composta por uma única cadeia peptídica, a qual apresenta 385 aminoácidos (metade dos quais são hidrofóbicos), associada a uma cadeia lateral de hidratos de carbono (3,2%). Tendo em

conta o teor de ácido fosfórico, ligado à serina, pode ter-se a ovoalbumina A1, A2 e A3 contendo um, dois e três grupos fosfato por molécula de ovoalbumina, respetivamente, presente na clara num rácio de 85:12:3. Na sua estrutura verifica-se também a presença de quatro grupos tióis e quatro sulfidrilo, sendo a única proteína da clara a ter grupos sulfidrilo na forma livre (Belitz, *et al.*, 2009; Stadelman, *et al.*, 1994; Huopalahti, *et al.*, 2007).

Como referido anteriormente, os ovoprodutos podem ser adicionados às massas na forma fresca, congelada ou desidratada, sendo a forma fresca a mais indicada (Kruger, Matsuo e Dick, 1996). Porém, não é clara a vantagem dessa forma sobre as demais. O ovo em pó apresenta alguns benefícios em relação à forma *in natura* ou líquida: pode ser armazenado à temperatura ambiente por um período de tempo relativamente longo pelo que não necessita de câmaras frigoríficas e pode ser adicionado diretamente à farinha, não requerendo tanques e bombas (Guerreiro, 2006).

A quantidade de ovos que deve ser adicionada é variável de um país para outro, conforme a legislação vigente. Em Portugal são consideradas massas com ovos as adicionadas de ovo, fresco, congelado ou em pó, em quantidade equivalente a, pelo menos, dois ovos frescos por quilograma (Decreto-Lei 45 588, 1964).

De acordo com a legislação Suíça pode ser considerada massa com ovos a que contém pelo menos três ovos (13,5%) para um quilograma de sêmola. Segundo o artigo 154 do Schweizer Lebensmittelverordnung a quantidade de ovos adicionada pode variar entre três a seis ovos ou 10 a 32% de ovos por quilograma de farinha.

Na indústria, o principal cuidado a tomar no que diz respeito aos ovos é quanto à presença de microrganismos pelo que deve ser mantido em condições sanitárias adequadas e sob controlo microbiológico rigoroso.

## **2.5. Corantes**

Para a obtenção das massas tricolor, utilizam-se vegetais desidratados em pó como o espinafre e o tomate com a finalidade de fornecer cor e não sabor.

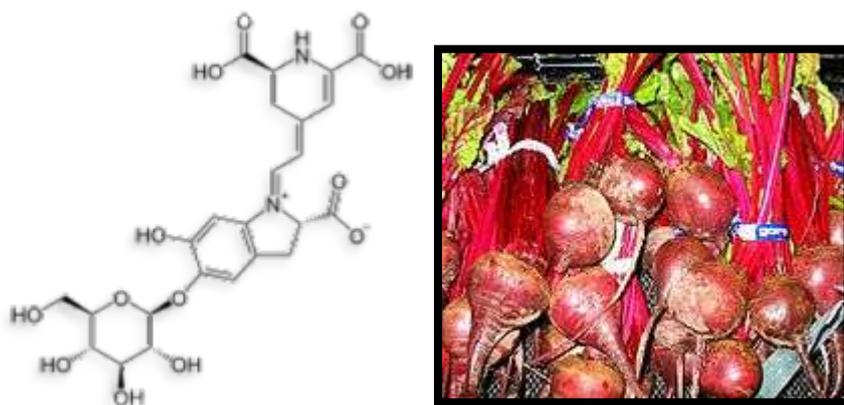
O uso de corantes naturais ou os sintetizados iguais aos naturais é permitido em massas alimentícias, na quantidade necessária para se obter o efeito desejado (Guerreiro, 2006). No fabrico de Flädli utiliza-se o corante curcumina (E100) que é obtido a partir do rizoma da planta *Curcuma longa L.*, cultivada na Índia. Este corante é utilizado para

conferir cor amarela ou amarela alaranjada aos alimentos e pode ter outras designações: curcumina, amarelo natural CI 3, amarelo – açafrão ou diferoilmetano (Lidon e Silvestre, 2007).

O corante comercializado é constituído essencialmente por curcumina (o princípio corante), outros dois dos seus derivados em proporções diversas e pequenas quantidades de óleos e resinas de ocorrência natural na matéria-prima. Este corante apresenta uma toxicidade muito baixa e, além disso, praticamente não é absorvido no intestino além de que, a pequena parte que é absorvida é eliminada via biliar. No entanto, tem sido referido que pode causar reações alérgicas (Lidon e Silvestre, 2007).

No fabrico de massa com adição de tomate utiliza-se o vermelho-de-beterraba ou betanina que é um corante alimentar (E162) natural, de cor vermelha a vermelha escura, que é obtido por extração aquosa a partir da beterraba ou por concentração do princípio ativo a partir do suco desta.

O princípio corante é constituído por diversos pigmentos pertencentes à classe das betalaínas. As betacianinas (vermelhas), das quais a betanina representa o principal componente (75-95%), são os principais componentes corados. Podem estar presentes em menores quantidades a betaxantina (amarela) e alguns produtos de degradação (castanhos claros). Além dos pigmentos, podem também encontrar-se no suco alguns açúcares e proteínas de ocorrência natural. Na Figura 7 é apresentada a fórmula da betanina.



**Figura 7: Fórmula de estrutura da betanina, principal componente corado do vermelho-de-beterraba (E162).**

## 2.6. Formulação

Tendo em conta a diversidade de massas alimentícias produzidas na PPAG a sua composição é apresentada na Tabela 6.

**Tabela 6: Formulação para as diferentes qualidades de massas alimentícias produzidas.**

Tipo de massa	Composição	Tipo de massa	Composição
<b>Massa Simples</b>	88% Sêmola de trigo duro. 12% Água.	<b>Massa de espinafre</b>	82% Sêmola de trigo duro. 12% Água. 3,7% Ovo. 2,3% Espinafre em pó.
<b>Massa de tomate</b>	81,1% Sêmola de trigo duro. 12% Água. 3,8% Ovo. 3% Tomate em pó. 0,1% Vermelho-beterraba.	<b>Massa do tipo kochfest</b>	86,9% Sêmola de trigo duro. 12% Água. 1,1 % Clara de ovo.
<b>Massa 4 ovos</b>	83,6% Sêmola de trigo duro. 12% Água. 4,4% Ovo.	<b>Massa Morga Bio</b>	93% Sêmola integral de trigo duro. 5% Sêmola de soja. 2% Gérmen de trigo.
<b>Massa 5 ovos</b>	82,5% Sêmola de trigo duro. 12% Água. 5,5% Ovo.	<b>Massinhas da sopa</b>	93% Sêmola de trigo duro. 7% Água.
<b>Massa integral</b>	88% Sêmola integral de trigo duro. 12% Água.	<b>Flädli de 7 ovos</b>	76,8% Sêmola de trigo duro fina. 7,8% Ovo. 5,5% Leite magro em pó. 2,7% Sal. 0,8% Novation 4600. 0,07% Noz-moscada. 0,2% Curcuma. 0,08% Extrato de levedura. 0,05% Óleo de girassol. 6% Água.
<b>Massa 6 cereais</b>	66% Sêmola trigo duro. 22% Sêmola de 6 cereais. 12% Água.		
<b>Flädli de 6 ovos</b>	75,5% Sêmola de trigo duro fina. 8% Leite magro em pó. 6,8% Ovo. 2,7% Sal. 0,8% Novation 4600. 0,07% Noz-moscada. 0,05% Curcuma.	<b>Flädli de 12 ovos</b>	72,3% Sêmola de trigo duro fina. 14,7% Ovo. 3,4% Leite magro em pó. 2,6% Sal. 0,8% Novation 4600. 0,07% Noz-moscada. 0,05% Curcuma.

**Continuação da Tabela 6: Formulação para as diferentes qualidades de massas alimentícias produzidas.**

<b>Tipo de massa</b>	<b>Composição</b>	<b>Tipo de massa</b>	<b>Composição</b>
<b>Flädli de 6 ovos</b>	0,03% Extrato de levedura. 0,05% Óleo de girassol. 6% Água.	<b>Flädli de 12 ovos</b>	0,03% Extrato de levedura. 0,05% Óleo de girassol. 6% Água.

## **2.7. Valor Nutricional**

O nosso organismo necessita de hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, sais minerais, fibras e água, em proporções equilibradas. Com o auxílio da Roda dos Alimentos, podemos perceber a proporção que cada grupo de alimentos deve ter na nossa alimentação diária (Porto e Oliveira, 2006).

A facilidade de digestão e de absorção das massas faz com que mantenhamos os níveis sanguíneos de glicose estáveis durante mais tempo. Estes níveis, aliados a uma boa prática física, ajudar-nos-ão a manter o bem-estar que o nosso corpo e mente necessitam. Por este motivo, a massa é frequentemente aconselhada aos desportistas e é a base da sua alimentação, sendo um dos alimentos que melhor fornecem níveis de energia de “longa duração” e tem um papel fundamental na preservação muscular (Milaneza, s.d.).

O valor nutricional das massas alimentícias depende da composição da farinha que lhe dá origem e do processamento que sofre, bem como da adição de outros ingredientes, como o ovo, polpa de hortícolas ou complementos de vitaminas e minerais (Nestlé, s.d.).

Os hidratos de carbono, nomeadamente o amido, são os nutrientes mais representativos. Tem um conteúdo moderado de proteínas, das quais se destacam o glúten, que é um fator determinante para a qualidade das massas, pois agrega características como: extensibilidade e resistência ao alongamento à massa. A remoção do glúten resulta em grandes problemas na elaboração de massas, muitos dos produtos disponíveis no mercado apresentam baixa qualidade, além de textura e sabor desagradáveis (Gallagher, Gormley e Arendt, 2004).

A massa é ainda uma fonte de várias vitaminas: B1, B2, B6, PP e E, de ácido fólico, fosfato, cálcio, ferro, cobre, magnésio, sódio e potássio. Para além de tudo isto, não contribui para aumentar as gorduras nem os açúcares (SENAI, 2009).

Uma massa de boa qualidade deve ter um aspeto uniforme, aroma e sabor característicos, não podendo apresentar-se fermentada ou rançosa, nem turvar a água de cozedura.

A título de exemplo, na Tabela 7 são apresentados os valores nutricionais de algumas das variedades de massas produzidas na PPAG.

**Tabela 7: Valores nutricionais para massa com ovo, massa sem ovo, massa tricolor, spaghetti à base de soja (spaghetti Morga) e Flädli por 100 g.**

	Hörnli mittel 3 ovos	Penne rigate Napoli	Flädli	Spaghetti Tricolore	Spaghetti Morga
<b>Valor Energético</b>	1515 KJ (363 Kcal)	1510 KJ (360 Kcal)	1540 KJ (368 Kcal)	1510 KJ (360 Kcal)	1437 KJ (339 Kcal)
<b>Proteínas</b>	14,5 g	12 g	14 g	16 g	14 g
<b>Hidratos de Carbono</b>	66,7 g	75 g	70 g	69 g	64 g
<b>Açúcares</b>	2,8 g				
<b>Lípidos</b>	3,0 g	1,5 g	3 g	2 g	3 g
<b>Fibras</b>	3,0 g	-	-	-	-
<b>Sódio</b>	0,02 g	-	-	-	-

## 2.8.Formato e Composição

As massas alimentícias classificam-se, quanto ao formato em massas curtas e massas longas, considerando-se as meadas incluídas na última classe e, tendo em conta o teor de humidade classificam-se em secas e frescas (Lidon e Silvestre, 2007). Quanto à composição classificam-se em comuns, especiais e dietéticas.

As **massas comuns** são obtidas de sêmolas de trigo duro de grão claro ou de preferência de *Triticum durum* e água potável, que satisfazerem os seguintes requisitos:

- Forma regular e bem definida.
- Macieza ao tato e isenção de asperezas.
- Aspeto translúcido e praticamente isento de pontuações brancas ou negras, podendo as massinhas apresentarem-se opacas.

- d. Cor uniforme, de tom ambarino, podendo as massinhas apresentar-se mais esbranquiçadas.
- e. Aroma sui generis, a lembrar o da sêmola, sabor agradável, não ácido, quando mastigadas cruas.
- f. Ruído surdo característico ao quebrarem-se, com fratura nítida, vítrea e translúcida.
- g. Não se deformarem nem achatarem as formas tubulares após a cozedura.
- h. Apresentarem, depois de cozidas, volume pelo menos duplo do apresentado no estado de cruas.
- i. Não tornarem pastosa ou gumosa a água de cozedura.

As **massas recheadas** com picados de carne, vegetais ou outros. As **massas com ovos** são elaboradas através da adição de determinada quantidade de ovos por quilograma de farinha ou sêmola. São as adicionadas de espinafres e de tomate em pó as **massas com espinafres e com tomates**.

Entre a enorme variedade de massas produzidas em todo o mundo, na PPAG podem destacar-se as seguintes qualidades: massa simples ou comum (sem ovo), massa simples ou comum Bio, massa de 2, 3, 4 e 5 ovos, massa integral (elaborada com farinha de trigo integral e contém mais fibra em sua composição. Ideal para pessoas que necessitam de dietas especiais e acompanhamento de nutricionistas), massa Morga Bio (elaborada com farinha do gérmen, sêmola e soja), massa de 6 cereais (elaborada com farinha de flocos de trigo, aveia, cevada, centeio, painço e glúten de trigo), massa com vegetais (acrescentados vegetais, como tomate e espinafre), massa industrial, massinhas da sopa e Flädli (especialidade Suíça utilizada na confeção de sopa).

Na PPAG são produzidas, aproximadamente, 250 variedades de massas. Algumas destas variedades são apresentadas na Figura 8, nomeadamente as comercializadas com as marcas Ernst e Trattoria.



**Figura 8: Gama de produtos das marcas Ernst e Trattoria.**

### **3.Ferramentas de Gestão da Segurança e Qualidade Alimentar**

Todas as pessoas têm o direito de esperar que todos os alimentos que consomem sejam inócuos e aptos para consumo. Os riscos originados pelos perigos microbiológicos constituem um problema sério e atual para a saúde humana.

As doenças de origem alimentar continuam a ser responsáveis por elevadas taxas de morbidade e mortalidade na população em geral, mas particularmente nos grupos de risco, nomeadamente as crianças, idosos e imunocomprometidos.

De acordo com FIPA (2002), esta maior preocupação com os alimentos só pode ser entendida se tivermos em atenção quer a evolução da sociedade quer o aumento da sofisticação no fabrico de alimentos que ocorreu nos últimos anos. A esta situação a indústria alimentar responde produzindo alimentos mais adaptados às novas exigências e limitações de tempo dos consumidores e, simultaneamente, mais sofisticados na sua composição.

O cumprimento das boas práticas de fabrico não garante, por si só, que os alimentos produzidos estejam isentos de microrganismos patogénicos. A meta a atingir será a obtenção de alimentos com o mais baixo teor possível de microrganismos.

O controlo microbiológico tradicional de alimentos assenta na análise de matérias-primas e produtos finais. Porém, o longo tempo de resposta, impede qualquer intervenção atempada. Para produzir alimentos seguros que não ponham em risco a saúde do consumidor, é necessário implementar sistemas de controlo eficazes, ao longo de toda a cadeia de fabrico e distribuição (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

O *Codex Alimentarius* define como alimentos seguros “os alimentos que, quando são preparados e ingeridos de acordo com as condições normais de utilização, não prejudicam a saúde do consumidor” (*Codex Alimentarius*, 2003).

A Organização Mundial de Comércio, ao definir os grandes objetivos da segurança alimentar, indica que estes devem ser baseados na análise de risco. Especifica também que é da responsabilidade dos produtores de alimentos a implementação de boas práticas e a aplicação dos princípios do sistema de análise de perigos e pontos de controlo críticos – hazard analysis critical control points (HACCP).

Quando ocorrem toxinfecções alimentares, estas devem-se a desvios ou incidentes no processo que não foram detetados a tempo. O conhecimento dos fatores que contribuíram para a ocorrência destas doenças facilita a identificação das medidas de controlo específicas e promove a sua prevenção. Adicionalmente, o conhecimento das características dos microrganismos facilita a identificação das condições adequadas para a preparação e processamento dos alimentos, ou seja, se estas condições forem corretamente aplicadas é possível inibir o crescimento dos microrganismos ou mesmo destruí-los, sendo esta a essência do sistema HACCP (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

Por outro lado, produtos inseguros podem significar a presença de perigos biológicos, químicos ou físicos que constituem um problema sério e atual para a saúde humana.

A qualidade dos alimentos processados não pode ser melhor do que a das matérias-primas selecionadas, pois a qualidade no processamento implica a implementação de controlos desde a aquisição da matéria-prima até ao produto final, a utilização de linhas de produção higienizadas e a utilização de sistemas de qualidade e segurança alimentar o que exige pessoal treinado, monitorização exterior competente e “cultura da empresa”.

Todas as cadeias de distribuição, retalhistas e fornecedores têm cada vez mais a convicção que atualmente a implementação, acompanhamento e avaliação de Sistemas de Qualidade e Segurança Alimentar com base em Pré-requisitos, HACCP, ISO 9000, ISO 22000, BRC, IFS, cadernos de especificações, planos normalizados de controlo da higiene, são e serão uma mais-valia para todos os envolvidos, poupando tempo e dinheiro e produtos com maior confiança e qualidade.

### **3.1. Enquadramento às Boas Práticas**

Com a expansão da produção de massas alimentícias no mercado, a qualidade das massas deixou de ser uma vantagem competitiva e tornou-se um requisito fundamental para a sua comercialização. Uma das formas de alcançar um elevado nível de qualidade é através da implementação de um programa de Boas Práticas de Higiene e de Fabrico, que assegura que os produtos são fabricados em conformidade e controlados em relação aos padrões de qualidade que estão relacionados com o processo de fabrico, desde a seleção de fornecedores, receção de matérias-primas e materiais de embalagem, fabrico, embalagem, armazenagem, até ao consumidor final para a obtenção de alimentos seguros e confiáveis.

As Boas Práticas de Higiene e de Fabrico têm como objetivo diminuir os riscos inerentes a toda a produção de alimentos que não podem ser prevenidos completamente mediante o controlo do produto acabado e estabelecer o que deve ser feito para evitar que um alimento seja produzido sem a qualidade requerida (Ibrahim, s.d.).

A monitorização das Boas Práticas é um meio de controlar todo o processo produtivo, pois o técnico da qualidade é responsável pela inspeção e correção de possíveis falhas do sistema de fabrico, uma vez que, a aplicação correta das boas práticas pode prevenir a ocorrência de possíveis falhas nas diferentes etapas de produção que podem afetar a qualidade do produto final.

Durante décadas a produção de alimentos regeu-se pelo seguimento de Boas Práticas de Fabrico (BPF), Boas Práticas de Higiene (BPH) e análise de produtos finais. Porém, o longo tempo de resposta do controlo microbiológico tradicional impede qualquer intervenção atempada (Novais, 2006).

Por forma a produzir alimentos seguros que não ponham em risco a saúde do consumidor, é necessário implementar sistemas de controlo eficazes, ao longo de toda a cadeia de fabrico e distribuição – HACCP. As Boas Práticas de Higiene e Fabrico são um pré-requisito fundamental para a sua implementação e devem ser estabelecidas de uma forma sólida, ser totalmente operacionais e verificadas de forma a facilitar a aplicação e implementação com êxito do sistema HACCP (Novais, 2006; Art.52 – Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis - LGV).

Em suma, antes da aplicação do HACCP a qualquer sector da cadeia alimentar, devem estar em pleno funcionamento programas de pré-requisitos, ou seja, procedimentos ou etapas universais que controlam condições operacionais dentro de uma indústria alimentar, e que assegurem condições favoráveis à obtenção de um alimento seguro.

### **3.2. Sistema de análise de perigos e pontos críticos (HACCP)**

O conceito HACCP foi delineado em 1971, por H. E. Bauman e outros cientistas da Pillsbury Company em colaboração com a NASA e outros laboratórios do Exército dos Estados Unidos, para preparar refeições para os astronautas nas naves espaciais (Ferreira, Sousa e Lima, 2010). Pode ser usado para controlar qualquer área ou ponto do sistema alimentar que possa contribuir para uma situação de risco, devida, quer a contaminantes microbiológicos, químicos ou físicos, quer ao processo de fabrico, às

matérias-primas e às condições de armazenagem. Envolve um estudo sistemático dos ingredientes, do produto, das condições de processamento, manipulação, armazenagem, embalagem, distribuição e utilização pelo consumidor. A sua implementação baseia-se numa metodologia preventiva, a qual permite identificar, avaliar e controlar os perigos considerados significativos para a segurança dos alimentos, eliminando ou reduzindo a probabilidade de ocorrência de uma eventual toxinfecção alimentar (AAVV, 2011; Art. 51 Hazard Analysis and Critical Control Points (HAACP – Konzept) - LGV).

O HACCP pode ser aplicado a toda a cadeia alimentar desde a produção primária até ao consumo final e a sua implementação deve ser guiada pela evidência científica de riscos para a saúde humana. A aplicação do sistema HACCP facilita a inspeção alimentar pelas autoridades competentes e promove as trocas comerciais pelo aumento da confiança dos consumidores. Para que a sua aplicação seja bem-sucedida, é necessário o empenho de todas as chefias responsáveis e também dos operadores. É compatível com a implementação de sistemas de gestão da qualidade, como os da série ISO 9000, sendo o sistema de escolha na gestão da segurança alimentar dentro de tais sistemas (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

A Comissão do *Codex Alimentarius* (2003) incorporou as “Diretrizes para aplicação do Sistema HACCP” em Julho de 1993. No mesmo ano a União Europeia procedeu à harmonização das normas gerais aplicadas aos géneros alimentícios, integrando os princípios do Sistema HACCP, através adoção da Diretiva nº 93/43/CEE, do Conselho, de 14 de Junho de 1993.

Em 2006, o Regulamento (CE) N°852/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004 relativo à higiene dos géneros alimentícios e que revoga a Diretiva 93/43/CEE, estipula no seu artigo 5º que todos os operadores do setor alimentar devem criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos sete princípios do HACCP.

Segundo o *Codex Alimentarius* (2003), o sistema HACCP consiste em sete princípios básicos que estabelecem como efetuar a sua implementação e manutenção:

**Princípio 1** – Efetuar uma análise de perigos. Preparar um fluxograma com todas as etapas do processo. Identificar e listar perigos potenciais e especificar medidas preventivas para o seu controlo.

**Princípio 2** – Determinar os pontos de controlo críticos (PCC's).

**Princípio 3** – Estabelecer os limites críticos que devem ser respeitados para garantir que cada PCC está sob controlo.

**Princípio 4** – Estabelecer um sistema para monitorizar o controlo dos PCC's através de observações e/ou testes periódicos programados.

**Princípio 5** – Estabelecer as ações corretivas a serem tomadas quando a monitorização indica que em PCC está fora de controlo.

**Princípio 6** – Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar que o sistema HACCP está a funcionar efetivamente.

**Princípio 7** – Estabelecer documentação para todos os procedimentos e um sistema de registos apropriados a estes princípios e sua aplicação.

De um modo geral, o sistema HACCP é uma importante ferramenta na proteção da saúde dos consumidores.

### **3.3. Microbiologia e Conservação dos Alimentos**

Os alimentos e os microrganismos desenvolveram, desde sempre, uma interessante associação. Os alimentos não apresentam, apenas, um valor nutricional importante para quem os consome, mas são, muitas vezes, um meio de cultura ideal para o desenvolvimento microbiano.

Dependendo do tipo de microrganismos presente, da multiplicação microbiana pode resultar deterioração dos alimentos ou risco microbiológico para a saúde humana.

Os alimentos também podem ser o veículo de transmissão de doenças, pelo que a deteção e controlo, quer dos microrganismos patogénicos, quer dos microrganismos de alteração, são importantes aspetos da microbiologia dos alimentos.

Muitos são os géneros e as espécies microbianas que, habitualmente, se encontram nos alimentos. Cada género tem as suas exigências nutricionais próprias e é afetado, de modo previsível, pelas características do ambiente em que se encontra (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

Na Tabela 8 são indicadas as oito origens mais comuns dos microrganismos presentes nos alimentos para os 35 géneros bacterianos.

**Tabela 8: Origens dos microrganismos dos alimentos (Jay, 1996).**

Organismos / Bactérias	Solo e Água	Plantas	Utensílios	Trato Gastrointestinal	Manipuladores	Rações Animais	Pele dos Animais	Ar e Poeiras
<i>Acinetobacter</i>	XX	X	X				X	X
<i>Aeromonas</i>	XXa	X						
<i>Alcaligenes</i>	X	X	X	X			X	
<i>Alteromonas</i>	XXa							
<i>Bacillus</i>	XXb	X	X		X	X	X	XX
<i>Brochothrix</i>		XX	X					
<i>Campylobacter</i>				XX	X			
<i>Carnobacterium</i>	X	X	X					
<i>Citrobacter</i>	X	XX	X	XX				
<i>Clostridium</i>	XXb	X	X	X	X	X	X	XX
<i>Corynebacterium</i>	XXb	X	X		X		X	X
<i>Enterobacter</i>	X	XX	X				X	
<i>Enterococcus</i>	X	X	X	XX	X	X	X	X
<i>Erwinia</i>	X	XX	X					
<i>Escherichia</i>	X	X		XX	X			
<i>Flavobacterium</i>	X	XX					X	
<i>Hafnia</i>	X	X		XX				
<i>Lactobacillus</i>		XX	X	X			X	
<i>Lactococcus</i>		XX	X	X			X	
<i>Leuconostoc</i>		XX	X	X			X	
<i>Listeria</i>	X	XX		X	X	X	X	
<i>Micrococcus</i>	X	X	X		X	X	X	XX
<i>Moraxella</i>	X	X					X	
<i>Pediococcus</i>		XX	X	X			X	
<i>Proteus</i>	X	X	X	X	X		X	
<i>Pseudomonas</i>	XX	X	X			X	X	
<i>Psychrobacter</i>	XX	X	X				X	
<i>Salmonella</i>				XX		XX		
<i>Serratia</i>	X	X	X	X		X	X	
<i>Shewanella</i>	X	X						
<i>Shigella</i>				XX				
<i>Staphylococcus</i>				X	XX		X	
<i>Vagococcus</i>	XX			XX				
<i>Vibrio</i>	XXa			X				
<i>Yersinia</i>	X	X		X				

XX – origem mais importante: a – água; b – solo.

A conservação dos alimentos decorre da prevenção ou retardamento da respetiva auto-decomposição. Decorre ainda da eliminação, prevenção ou retardamento da decomposição microbiana. A atenuação do impacte microbiano nos alimentos decorre da minimização do respetivo crescimento exponencial, nomeadamente a partir do contacto com recipientes ou utensílios, envolve o controlo dos fatores intrínsecos e extrínsecos de crescimento com destaque para a atividade de água, o teor de humidade e a temperatura.

A temperatura corresponde a um dos principais fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento microbiano. À medida que há um aumento da temperatura, as reações químicas e enzimáticas na célula tendem a tornar-se mais rápidas, acelerando a taxa de crescimento. Entretanto, em determinadas temperaturas inicia-se o processo de desnaturação de proteínas e ácidos nucleicos, inviabilizando a sobrevivência celular.

Para os diferentes microrganismos observa-se uma ampla variedade de faixas de temperatura. Assim, os microrganismos podem ser classificados em quatro grupos, de acordo com a temperatura ótima: Psicrófilos (0 a 20°C), Mesófilos (12 a 45°C), Termófilos (42 a 68°C) e Hipertermófilos (80 a 113°C) (Maia, s.d.).

A conservação de alimentos por desidratação ou secagem é uma consequência da remoção de água, sem a qual não existe desenvolvimento microbiano. A disponibilidade de água por parte dos microrganismos deve ser equacionada em termos de atividade de água ( $a_w$ ) Regra geral, as bactérias exigem valores de  $a_w$  mais elevados do que os fungos, com as bactérias Gram-negativo a requerem teores mais altos do que as Gram-positivo (Ferreira, Sousa e Lima, 2010). Os valores mínimos de  $a_w$  necessários para o desenvolvimento de alguns grupos de microrganismos são apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9: Valores mínimos de  $a_w$  para o desenvolvimento de alguns grupos de microrganismos (Jay, 1996).**

Microrganismos/Grupos	Microrganismos específicos	$a_w$
<b>Bactérias de alteração</b>	<i>Clostridium botulinum, typs</i>	0,9
<b>Leveduras de alteração</b>	<i>E</i>	0,88
<b>Bolores de alteração</b>		0,80
		0,97
	<i>Pseudomonas spp.</i>	0,97

**Continuação da Tabela 9: Valores mínimos de  $a_w$  para o desenvolvimento de alguns grupos de microrganismos (Jay, 1996).**

<b>Microrganismos/Grupos</b>	<b>Microrganismos específicos</b>	<b><math>a_w</math></b>
<b>Bactérias de alteração</b>	<i>Acinetobacter spp.</i>	0,96
<b>Leveduras de alteração</b>	<i>Escherichia coli</i>	0,96
<b>Bolores de alteração</b>	<i>Enterobacter aerogenes</i>	0,95
	<i>Bacillus subtilis</i>	0,95
	<i>Clostridium botulinum, types A and B</i>	0,94
	<i>Candida utilis</i>	0,94
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0,94
	<i>Botrytis cinerea</i>	0,93
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	0,93
	<i>Mucor spinosus</i>	0,93
	<i>Candida scotti</i>	0,75
		0,61
		0,61
		0,92
	<i>Trichosporon pullulans</i>	0,91
<b>Bactérias halófilas</b>	<i>Candida zeylanoides</i>	0,90
<b>Bolores xerófilos</b>	<i>Staphylococcus aureus</i>	0,86
<b>Leveduras osmófilas</b>	<i>Alternaria citri</i>	0,84
	<i>Penicillium solitum</i>	0,81
	<i>Aspergillus glaucus</i>	0,70
	<i>Aspergillus conicus</i>	0,70
	<i>Aspergillus echinulatus</i>	0,64
	<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	0,62
	<i>Xeromyces bisporus</i>	0,61

A valores altos de humidade a multiplicação microbiana inicia-se mais rapidamente, mesmo a baixas temperaturas. E o teor de humidade interfere diretamente na atividade de água dos alimentos (Ferreira, Sousa e Lima, 2010). Na Tabela 10 é apresentada a relação entre os valores de atividade de água e de humidade de amostras de massa curta, longa, ninhos e Flädli.

**Tabela 10: Valores de teor de humidade (%) e atividade de água (adimensional) de massa curta, longa, ninho e Flädli.**

	Gletscher Huetli 2 ovos	Pappardelle 18 mm 3 ovos	Spaghetti Nap. B	Flädli
<b>Teor de Humidade (%)</b>	12,0	11,6	12	6,1
	11,2	11,5	12	6,0
	11,9	11,5	12	6,0
	12,04	11,4	11,9	6,1
	12,0	-	11,6	6,1
	12,1	-	11,6	5,9
<b>Atividade de água</b>	0,601	0,552	0,633	0,282
	0,627	0,552	0,644	0,27
	0,633	0,550	0,636	0,267
	0,625	0,554	0,648	0,257
	0,646	-	0,617	0,261
	0,646	-	0,631	0,245

Através da observação da Tabela 10 é possível concluir que para o intervalo de 10,5 a 12,5 de percentagem de humidade o valor de atividade de água varia entre 0,5 a 0,65. E para o intervalo de 5 a 7 de percentagem de humidade o valor de atividade de água varia entre 0,2 a 0,3. Isto é, a diminuição do teor de humidade é acompanhada de um abaixamento da atividade de água.

Os alimentos podem ser conservados utilizando diversos métodos que constam da Tabela 11. É fundamental eliminar ou reduzir as populações microbianas responsáveis quer pela alteração de alimentos com perda das qualidades nutritivas, quer pelo aparecimento nefasto de doenças, e manter a qualidade do alimento, utilizando uma embalagem adequada e uma correta armazenagem. A transmissão e multiplicação dos agentes patogénicos pode ocorrer caso não sejam tomadas as medidas adequadas. Lavagem e desinfeção dos utensílios, assim como limitar ao máximo o contato com os manipuladores, são exemplos de medidas que propiciam uma melhor qualidade microbiológica nos alimentos (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

**Tabela 11: Conservação de alimentos (Prescott, Harley e Klein, 1996).**

Técnica utilizada	Exemplos de Processos
<b>Remoção de microrganismos</b>	Filtração, centrifugação.
<b>Frio</b>	Refrigeração, congelação.
<b>Calor</b>	Pasteurização, esterilização.

**Continuação da Tabela 11: Conservação de alimentos (Prescott, Harley e Klein, 1996.)**

Técnica utilizada	Exemplos de Processos
Remoção de água	Liofilização, desidratação.
Diminuição do $a_w$	Salga, adição de açúcar.
Conservantes químicos	Adição de substâncias químicas: ácidos orgânicos, nitratos, etc.
Radiações	Radiações ionizantes (UV) e radiações não-ionizantes (raios gama).

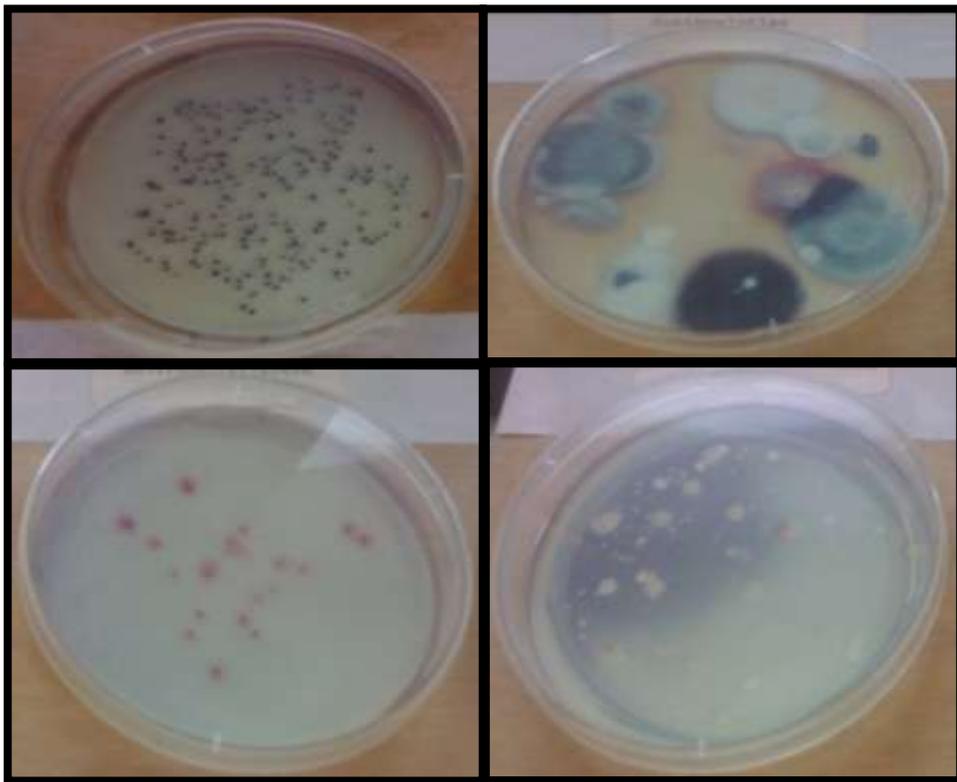
Uma infecção de origem alimentar envolve a ingestão e multiplicação de um dado agente patogénico, acompanhadas da invasão dos tecidos e/ou libertação de toxinas. As bactérias constituem o grupo maior e mais heterogéneo dos protistas. São microrganismos unicelulares que, no decurso do desenvolvimento inicialmente possuem uma fase de latência, seguindo-se uma fase de crescimento rápido e, posteriormente, uma fase estacionária e de declínio. De entre as bactérias mais comuns na indústria alimentar destacam-se, *Bacillus*, *Clostridium*, *Escherichia* e a *Salmonella* (Lidon e Silvestre, 2007). As Salmoneloses resultam da ingestão das diferentes espécies de *Salmonella* e a diarreia e colite *E. coli* resulta da ingestão de tipos enteropatogénicos (EPEC), enteroinvasivos (EIEC), enterosgregativos (EA<sub>gg</sub>EC), enterotoxinogénicos (ETEC) e verotoxinogénicos (VTEC) da espécie bacteriana *Escherichia coli* (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

Da multiplicação dos microrganismos nos alimentos pode resultar uma intoxicação alimentar. É o caso da intoxicação estafilocócica, causadas pelas enterotoxinas produzidas por muitas estirpes de *Staphylococcus aureus*. O botulismo causado por *C. botulinum* resulta da ingestão de uma exotoxina altamente tóxica. O *Bacillus cereus* pode originar dois tipos diferentes de intoxicação conforme o tipo de toxina produzida (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

Além das intoxicações alimentares com origem em toxinas bacterianas que já foram referidas e que se caracterizam por uma sintomatologia aguda gastrointestinal que surge escassas horas após a ingestão, outras intoxicações de grande gravidade podem ocorrer, como é o caso das originadas pelas micotoxinas que são metabolitos tóxicos produzidos por diversos bolores.

Os bolores são microrganismos aeróbios unicelulares que utilizam o açúcar e ácidos orgânicos como fontes de energia. O crescimento destes requer temperaturas entre 25-35°C e pH entre 4 - 4,5. Destacam-se, dentre os géneros de bolores produtores de micotoxinas, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. As aflatoxinas produzidas por *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* e *Aspergillus nomius*. As principais condições para a sua síntese são temperatura não inferior a 15°C e uma humidade relativa acima de 75%.

Quanto à ocratoxina é produzida por *Penicillium verrucosum*. O deoxinivalenol também conhecido como vomitoxina é produzido pelo *Fusarium graminearum* que frequentemente se desenvolve no milho, no trigo e na cevada. Normalmente, o bolor desenvolve-se durante períodos de clima frio e húmido, resultando no crescimento de fungos brancos ou avermelhados (Ferreira, Sousa e Lima, 2010). Na Figura 9 é apresentada a flora de *Staphylococcus aureus*, o crescimento de bolores, a flora de *Enterobacteriaceae* e de Mesófilos Totais a 30 °C.



**Figura 9: Flora de *Staphylococcus aureus*, crescimento de bolores (em cima), a flora de *Enterobacteriaceae* e de Mesófilos Totais a 30 °C (em baixo) (Fonte: Laboratório de Microbiologia da PPAG).**

## 4. Processo de fabrico

A massa pode ser produzida através de dois processos: laminação e extrusão. O processo adotado na Pasta Premium AG é a extrusão que consiste num processo contínuo, mais frequentemente usado na produção de massas secas, permitindo uma produção mais rápida e com menor manuseio da massa. Extrusão é a ação de forçar a massa a passar através de uma saída com pequenos orifícios (matriz), dando-lhe o formato desejado (Guerreiro, 2006).

A seção de fabrico é composta por seis linhas de produção diferentes: F01, F03, F04, F05, F06 e Flädli. A produção de massa curta ocorre nas linhas F01, F03 e F04, o fabrico de massa longa, na qual se inclui a meada ou ninhos, acontece nas linhas F05 e F06. Na Figura 10 são representadas as linhas de secagem para massas curtas e longas. A Flädli possui uma linha de produção única e exclusiva.

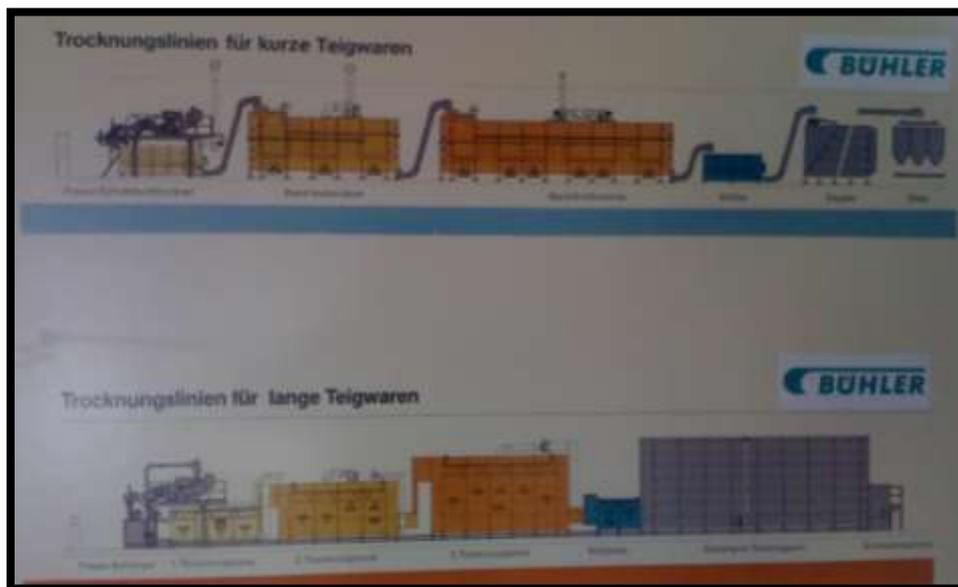
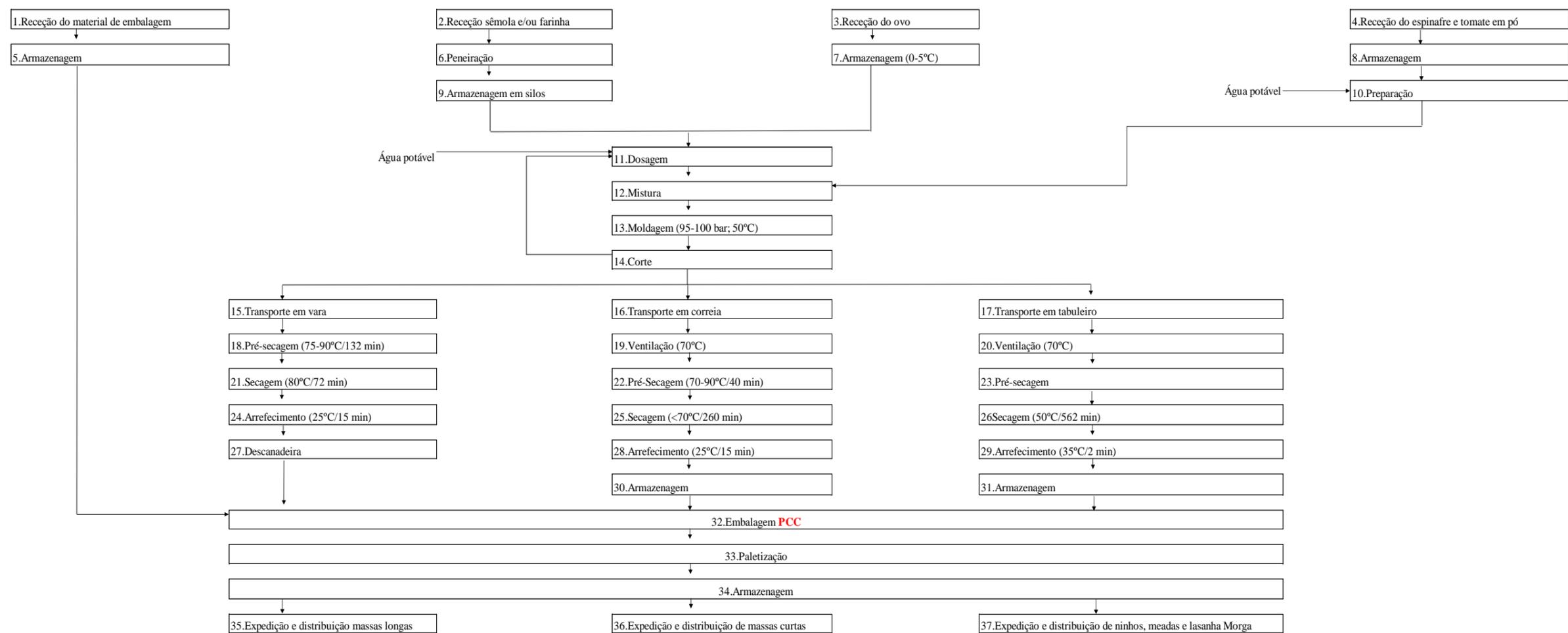


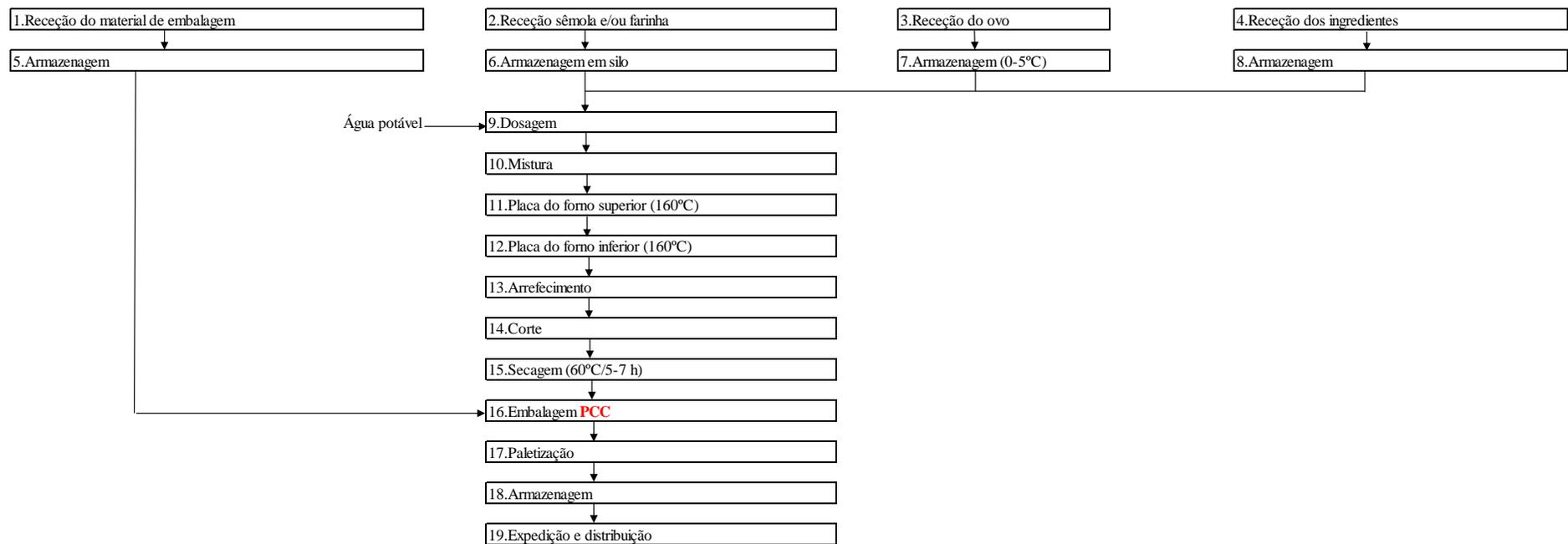
Figura 10: Linha de secagem para massas curtas e para massas longas.

### 4.1. Processamento de massas alimentícias

Para o fabrico de massas alimentícias percorrem-se sucessivas etapas de processamento encadeadas de forma lógica permitindo obter um produto estável e seguro a nível químico, físico e biológico e não desprezando as suas propriedades organoléticas. Na Figura 11 é apresentado o esquema de todo o processo de fabrico das massas alimentícias, pois apesar das diferentes formas de produção existem etapas chaves comuns. Na Figura 12 é apresentado o fluxograma de fabrico da Flädli. Todas as etapas foram numeradas para que se siga a ordem do processo.



**Figura 11: Principais etapas do fluxograma produtivo de massas alimentícias produzidas na PPAG.**



**Figura 12: Fluxograma de fabrico da Flädli produzida na PPAG.**

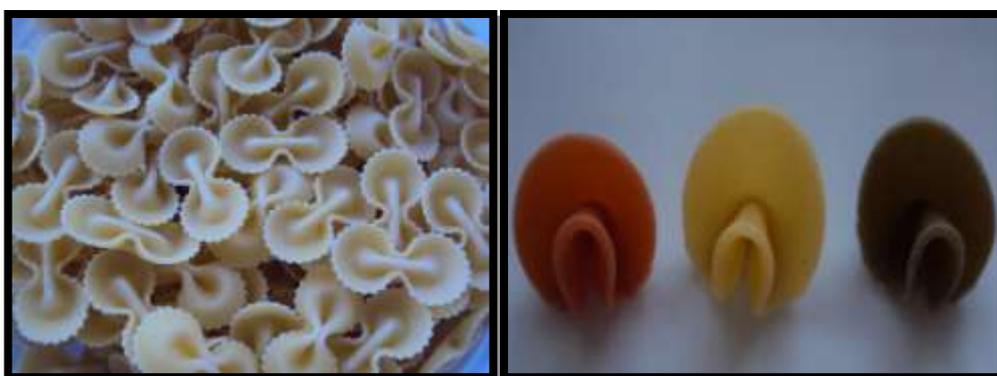
Durante o período de estágio foi possível o acompanhamento do fabrico das diversas qualidades de massa e verificação da sua capacidade de produção, tendo em conta as diferentes linhas de fabrico.

Na Tabela 12 são apresentadas algumas das qualidades de massa produzidas na linha F01 e a respetiva capacidade de produção.

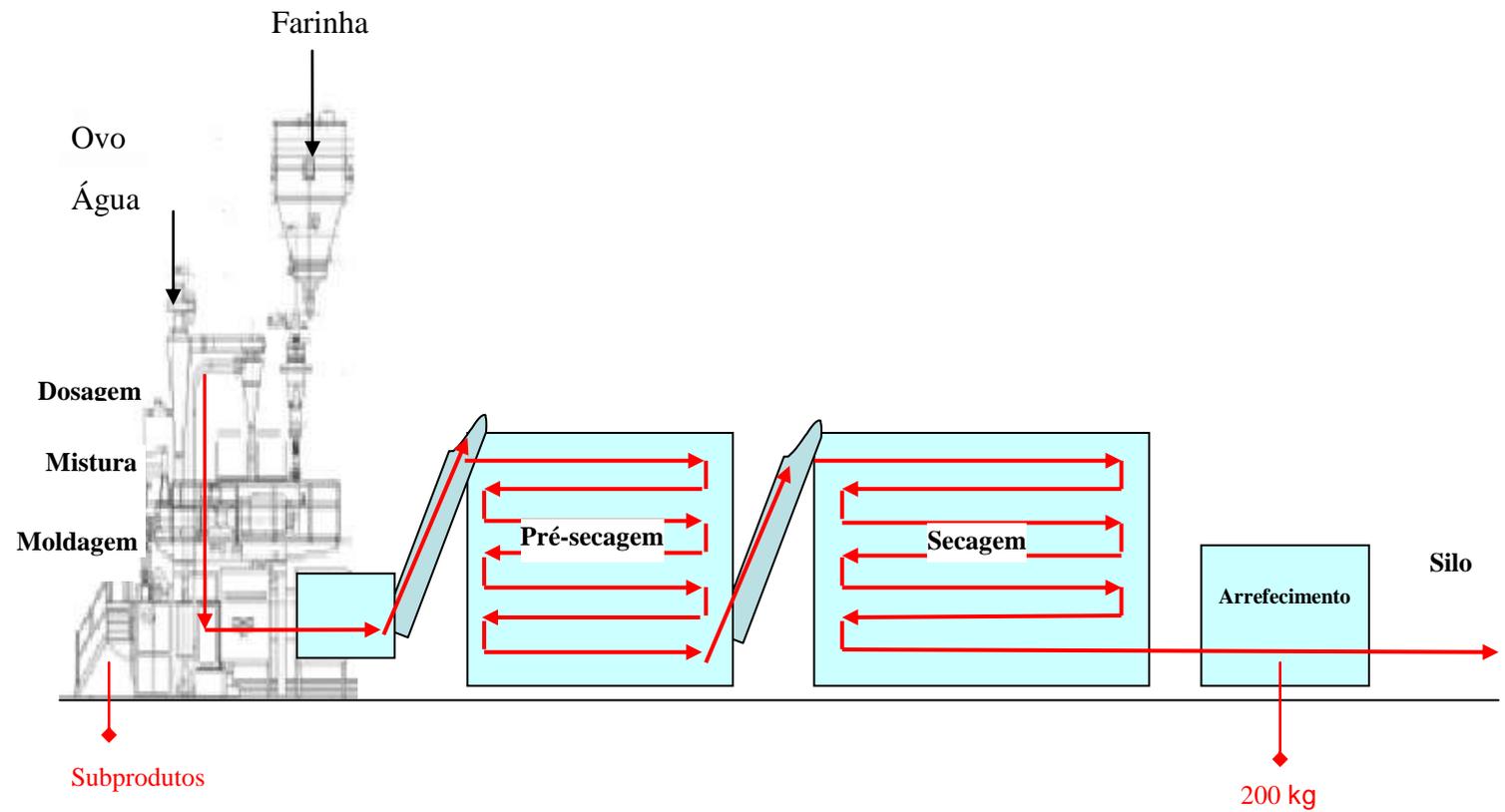
**Tabela 12: Tipo de produto produzido na linha F01 e respetiva capacidade de produção.**

<b>Produto</b>	<b>Capacidade de Produção (kg/h)</b>	<b>Produto</b>	<b>Capacidade de Produção (kg/h)</b>
<b>Industrie MaxCo Napoli A</b>	523	<b>Penne rigate 3 ovos Kochfest</b>	542
<b>Industrie Schlümpfe Napoli A</b>	500	<b>Rigatelli Napoli A</b>	375
<b>Krawättli 3 ovos</b>	500	<b>Rigatini Napoli A</b>	475
<b>Cappelletti 3 ovos</b>	500	<b>Lumaconi Napoli A</b>	488
<b>Cappelletti 3 ovos tomate</b>	500	<b>Penne 6 – Cereais</b>	483
<b>Cappelletti 3 ovos espinafre</b>	500	<b>Nudeln 6 mm 3 ovos</b>	448
<b>Penne rigate 3 ovos espinafre</b>	500	<b>Zöpfli 3 ovos</b>	567
<b>Penne rigate 3 ovos tomate</b>	500	<b>Industrie Stümperli Napoli Bio Knospe</b>	333
<b>Penne rigate 3 ovos</b>	500	<b>Industrie Rosettini 3 ovos</b>	400

A Figura 13 ilustra algumas das qualidades de massa fabricadas na linha F01. E na Figura 14 é representado o esquema de produção da linha de fabrico F01.



**Figura 13: Krawättli 3 ovos e Cappelletti 3 ovos tomate e espinafre.**



**Figura 14: Esquema de fabrico da linha F01 (PPAG).**

Existem determinadas qualidades de massas alimentícias que tanto podem ser produzidas na linha F03 como na linha F04, como o Müscheli 3 ovos, o Alpler Magronen 3 ovos, entre outras. No entanto, só em casos esporádicos se verifica esta situação, pois pela observação da Tabela 13 pode verificar-se que para a mesma qualidade de massa a linha F04 apresenta um rendimento superior ao da linha F03.

**Tabela 13: Capacidade de produção do mesmo produto em diferentes linhas de fabrico.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	
	F03	F04
Müscheli 3 ovos	867	1722
Alpler Magronen 3 ovos	773	1450

Algumas das qualidades de massas a que a linha F03 se destina a produzir, bem como a sua capacidade de produção, são apresentadas na Tabela 14.

**Tabela 14: Tipo de produto produzido na linha F03 e respetiva capacidade de produção.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	Produto	Capacidade de Produção (kg/h)
Penne rigate Napoli A	1350	Krausnudeln Napoli vollkorn	750
Industrie Buchstaben Napoli A	587	Fideli Bio Napoli	575
Industrie Fideli fein 15 mm 3 ovos	850	Edelweissli 3 Ei	1300
Industrie Fideli fein 18 mm 3 ovos	600	Zöpfli 3 ovos	883
Industrie Krausnudeln Napoli A	600	Industrie Rollini Napoli A	592,6
Alpler Magronen 3 ovos	1000	Hüetli 3 ovos	580
Industrie Penne Napoli A	900	Hüetli 2 ovos	1250
Hörnli fein 3 ovos	1129	Industrie Sternli Napoli Bio Knospe	640
Edelweissli 2 ovos	860	Rollini 3 ovos	500
Rollini 3 ovos	500	Pene rigate Morga Bio Knospe	1000
Industrie Gnocchi Napoli A	596	Schwinger Hörnli 3 ovos	1000
Späptzli Morga Bio Knospe	625	Müscheli 3 ovos	867

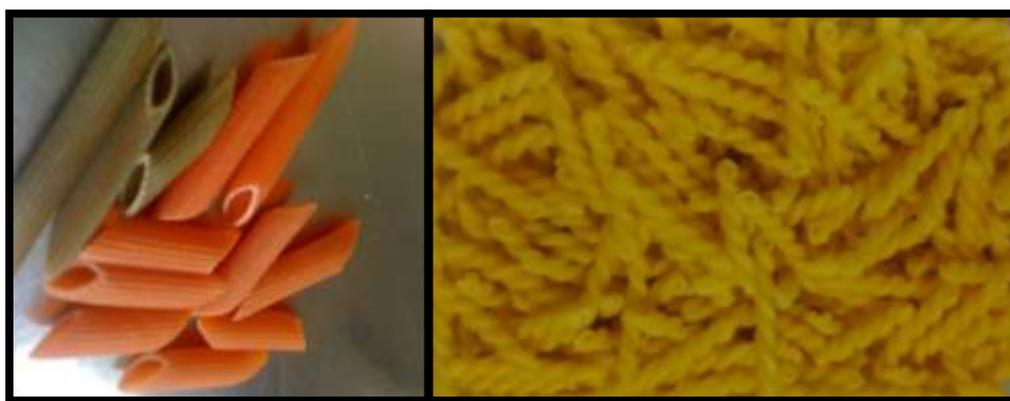
**Continuação da Tabela 14: Tipo de produto produzido na linha F03 e respetiva capacidade de produção.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	Produto	Capacidade de Produção (kg/h)
Spiralen Morga Bio Knospe	948	Fideli Morga Bio knospe	625
Hörnli Morga Bio knospe	1004	Spiralen Napoli A	1000
Spiralen Napoli kochfest	1000	Industrie Ribeli Napoli A	571
Spiralen 3 ovos	1680	Industrie Buchstaben Napoli Bio Knospe	614

As Figura 15 e 16 ilustram algumas das qualidades de massas produzidas na linha F03.



**Figura 15: Müscheli 3 Ei e Industrie Buchstaben Napoli Bio Knospe.**



**Figura 16: Penne rigate tomate e espinafre e Zöpfli 3 ovos.**

Algumas das qualidades de massas a que a linha F04 se destina a produzir, bem como a sua capacidade de produção, são apresentadas na Tabela 15.

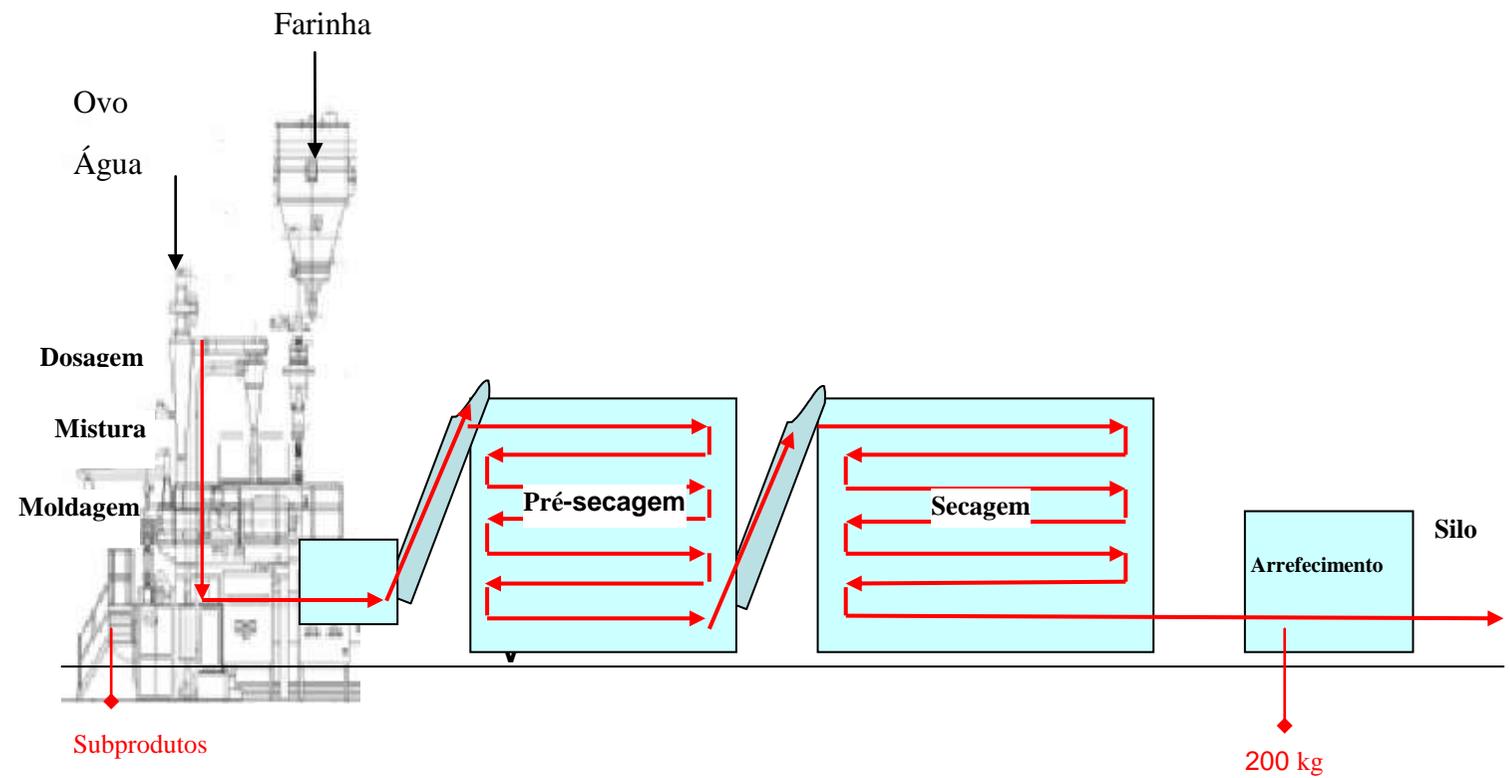
**Tabela 15: Tipo de produto produzido na linha F04 e respetiva capacidade de produção.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	Produto	Capacidade de Produção (kg/h)
Hörnli grob Napoli Bio Knospe	1167	Spiralen Napoli B	1789
Cornetti medi Napoli B	1667	Spiralen 3 ovos	1500
Hörnli mittel Napoli kochfest A	1600	Spätzli 3 ovos	1375
Hörnli royale 3 ovos	1667	Nudeln 4 mm 3 ovos	1000

A Figura 17 ilustra algumas das qualidades de massa produzidas na linha F04. Na Figura 18 é representado o esquema de fabrico das linhas F03+F04.



**Figura 17: Spätzli 3 ovos, Hörnli royale 3 ovos e Spiralen 3 ovos.**



**Figura 18: Esquema de fabrico das linhas F03+F04 (PPAG).**

A linha F05 destina-se ao fabrico de massas do tipo meadas. Na Tabela 16 são apresentadas algumas dessas qualidades fabricadas e a respetiva capacidade de produção.

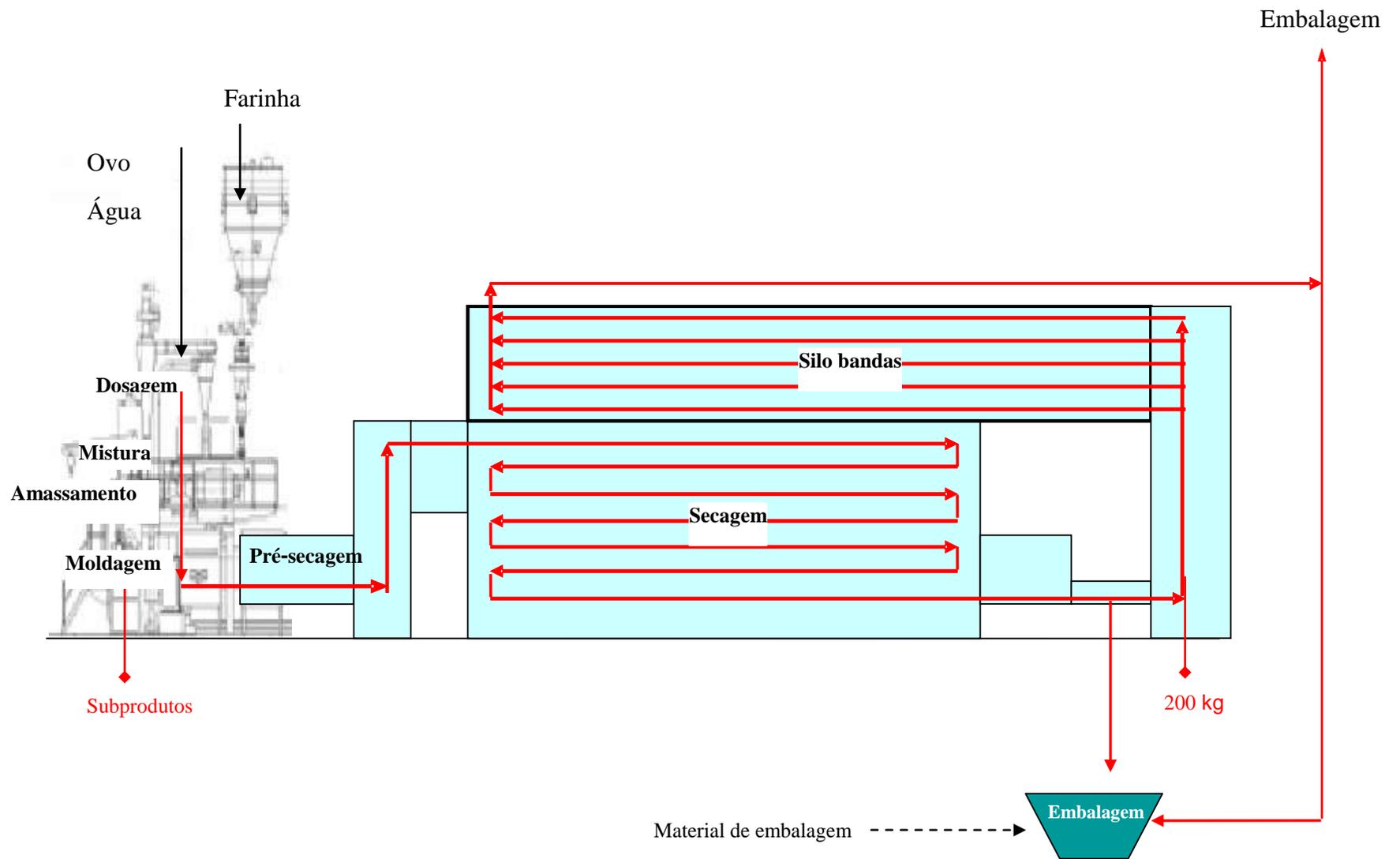
**Tabela 16: Tipo de produto produzido na linha F05 e respetiva capacidade de produção.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	Produto	Capacidade de Produção (kg/h)
Nidi 2 mm 3 ovos gewalzt	280	Tagliatelle tomate 8 mm 3 ovos	282
Nidi 6 mm 3 ovos geprest	346	Nidi 6 mm 6 - Cereais	300
Nüdeli 3 ovos	333	Tagliatelle verdi 12 mm gewalzt 3 ovos	300
Pappardelle 18 mm gewalzt 3 ovos	200	Tagliatelle Nest 12 mm 3 ovos	250
Pappardelle 18 mm gewalzt 4 ovos	200	Bäcker Nudeln/Nidi 12 mm 5 ovos	300
Tagliatelle 6 mm gewalzt 3 ovos	364	Morga Lasagne	310
Nidi 6 mm gewalzt espinafre 3 ovos	350	Tagliatelle 8 mm 3 ovos	303
Morga Lasagne	310	Fettuccine 3,3 mm 3 ovos	350
Tagliatelle 8 mm 3 ovos	300	Nidi 2 mm 3 ovos geprest	345

A Figura 19 ilustra três qualidades de massas do tipo meadas, e o esquema de fabrico da linha F05 é representado na Figura 20.



**Figura 19: Massas do tipo meadas produzidas na PPAG.**



**Figura 20: Esquema de fabrico da linha F05 (Pasta Premium AG).**

A linha F06 destina-se especialmente ao fabrico de massas longas como spaghetti e spahgettini. A Tabela 17 apresenta algumas das qualidades produzidas e a sua capacidade de produção.

**Tabela 17: Tipo de produto produzido na linha F05 e respetiva capacidade de produção.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	Produto	Capacidade de Produção (kg/h)
Spaghetti 24 cm Napoli B	955	Nudeln lang 2,5 mm 3 ovos	833
Spaghetti 24 cm 3 ovos CH	952	Spaghetтини 48 cm 3 ovos	700
Spaghetti 24 cm 3 ovos kochfest	974	Spaghetti Morga Bio Knospe	880
Nudeln lang 4 mm 3 ovos	725	Spaghetti 1,85 mm 6 - Cereais	700
Bavette 4 mm Napoli kochfest	750	Spaghetti 50 cm 1,9 mm 3 ovos	833

Na Figura 21 pode visualizar-se a etapa de moldagem e a série de secadores utilizados no fabrico de massas longas. O esquema de produção da linha F06 é representado na Figura 22.



**Figura 21: Linha de fabrico de massas longas.**

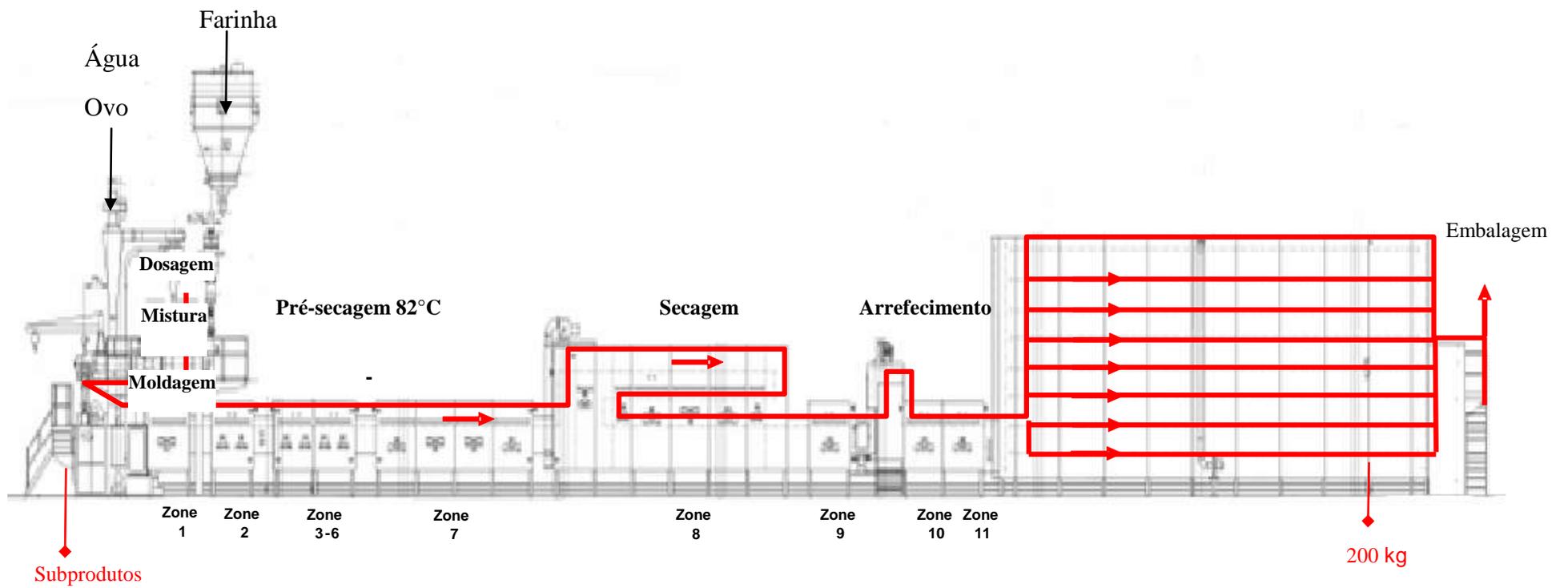


Figura 22: Esquema de fabrico da linha F06 (PPAG).

Na Tabela 18 são apresentadas algumas das qualidades de Flädli produzidas e a sua capacidade de produção.

**Tabela 18: Tipos de Flädli produzidas e respetiva capacidade de produção.**

Produto	Capacidade de Produção (kg/h)	Produto	Capacidade de Produção (kg/h)
Flädli 30/4 6 ovos	141	Flädli 20/4 7 ovos	122
Flädli 40/4 6 ovos	143	Flädli 20/2 6 ovos	117
Flädli 40/4 12 ovos			128

Na Figura 23 é representada a sequência do processo de produção da Flädli.



**Figura 23: Representação esquemática da produção de Flädli.**

## 4.2.Etapas de fabrico

A definição das etapas de fabrico é muito importante para a compreensão do respetivo fluxograma de produção. De seguida faz-se a descrição das etapas do fabrico das massas alimentícias produzidas nas linhas F01, F03, F04, F05 e F06 e das etapas de fabrico da Flädli que diferem da produção das massas.

A numeração apresentada corresponde às etapas dos fluxogramas apresentados nas Figuras 11 e 12.

### 4.2.1.Massas alimentícias

Receção de material de embalagem, sêmola e/ou farinha, ovo e ingredientes (1, 2, 3 e 4)

Qualquer alteração nas condições de transporte podem levar à proliferação de microrganismos patogénicos, como por exemplo, mudanças no teor de humidade relativa, a rutura da cadeia de frio, em que é favorecida a degradação e multiplicação de microrganismos nos alimentos.

A primeira medida preventiva que se deve observar nesta etapa é o controlo da temperatura do ovo líquido (<5°C), pelo que a manutenção da cadeia de frio é essencial para o crescimento microbiano.

O aspeto adequado das matérias-primas é uma medida simples e eficaz para detetar a frescura dos produtos perecíveis. No caso dos ovos a sua frescura poderá ser avaliada pela sua cor e odor.

A inspeção no momento da receção é muito importante devendo ser verificadas as datas de validade ou de consumo preferencial das matérias-primas que as devam conter, eliminando qualquer alimento que tenha ultrapassado o respetivo prazo. Devem ser igualmente rejeitados produtos mal etiquetados, independentemente do alimento poder parecer em condições adequadas.

As paletes de material de embalagem como cartões, filme, sacos de plástico, clips e etiquetas devem estar protegidas com um filme que abrange toda a estrutura da paleta por forma a evitar possíveis contaminações dos mesmos.

#### Armazenagem de material de embalagem, sêmola e/ou farinha, ovo, ingredientes e produto final (5, 7, 8, 9 e 34)

É importante armazenar os alimentos nas melhores condições possíveis, com o objetivo da conservação dos mesmos.

Para a armazenagem é essencial dispor de condições que garantam o controlo da temperatura, limpeza, ventilação e rotação de stocks, assegurando assim as características higiénicas dos produtos. Como nem todos os alimentos têm condições de conservação iguais, são considerados dois espaços de armazenamento diferenciados para alimentos secos e para alimentos refrigerados.

Para as matérias-primas que requerem condições de frio (ovo), na sua conservação deverão ser observadas as temperaturas referidas na receção com a finalidade de impedir a multiplicação dos microrganismos.

As temperaturas abaixo das quais os microrganismos patogénicos deixam de se multiplicar são por exemplo para Salmonelas 5°C, para os Estafilococos 10°C e para o *Clostridium* entre 6° a 10°C (Machado e Silvestre, 2005). A temperatura das câmaras é registada informaticamente em contínuo.

A empresa dispõe de um armazém de matérias-primas não perecíveis e de onze silos de armazenagem de farinha que passa por um peneiro para retenção de contaminantes.

Nenhum produto está em contacto com o pavimento, paredes e teto, mesmo se embalado. Os produtos finais encontram-se separados das matérias-primas e ingredientes.

Os produtos embalados que não forem consumidos na sua totalidade devem ser conservados tapados, fechando-os no momento em que são abertos e consumindo-os no menor tempo possível.

Todo o material de embalagem é colocado no armazém de material de embalamento sob prateleiras de material imputrescível resguardado de poeiras.

#### Peneiração (6)

Inicialmente a sêmola e/ou farinha passa por um peneiro para retenção de contaminantes, nomeadamente fragmentos de palha e é submetida a uma “esterilização mecânica” num desagregador de impacto para eliminação de parasitas ou insetos, e segue para os silos de armazenagem.

#### Preparação do Tomate e Espinafre em pó (10)

O tomate e espinafre em pó são adicionados na forma de um caldo à massa alimentícia, que é obtido da diluição em água potável dos vegetais desidratados e o equipamento ilustrado na Figura 24 efetua a respetiva mistura e homogeneização do preparado na sala designada de “Süppenküche”.



**Figura 24: Equipamento de preparação dos vegetais em pó.**

### Dosagem e Mistura (11 e 12)

Esta operação tem como objetivo colocar os ingredientes secos com os ingredientes líquidos, misturando-os.

Após a aferição da qualidade da água promove-se o doseamento da sêmola e/ou farinha previamente peneirada e da água em separado, e a respectiva mistura/ amassadura sob vácuo que reduz a incorporação de bolhas de ar que tendem a oxidar o caroteno, até à obtenção de uma massa homogênea.

Cada máquina da produção possui um tanque de água (pressão de 6 bar e a 32°C) e de ovo (pressão de 1,5 bar e a uma temperatura entre 0-5°C) que estão interligados à misturadora como ilustra a Figura 25.



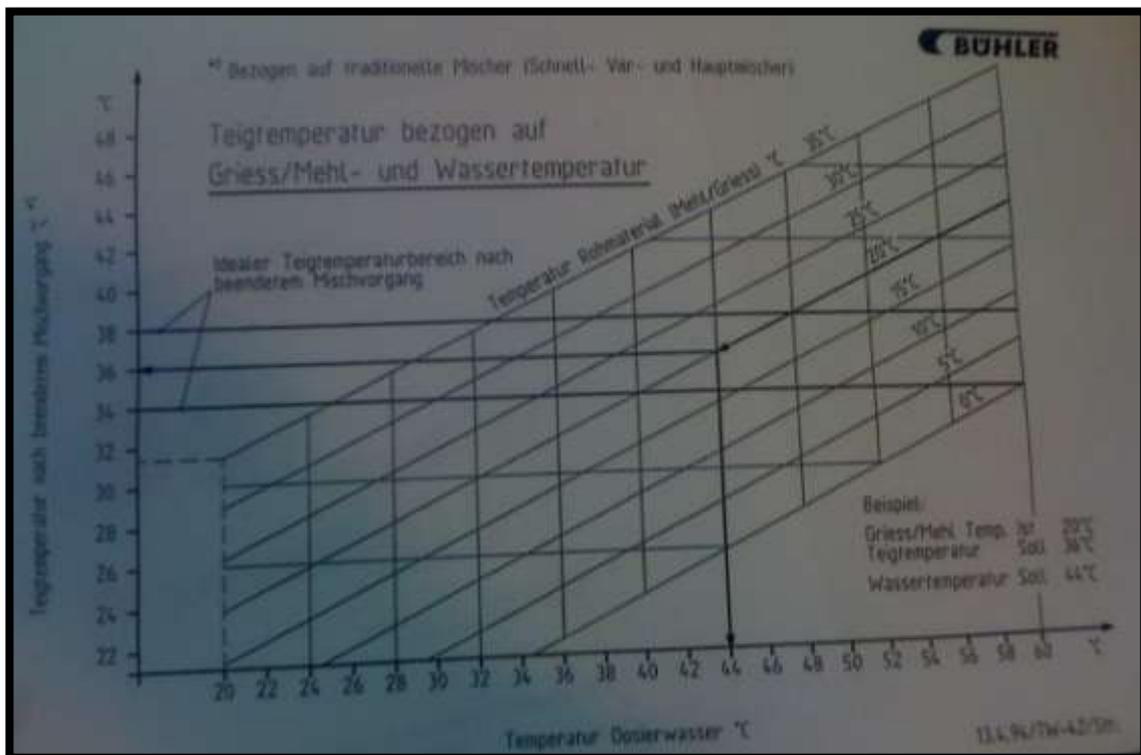
**Figura 25: Tanque de água e de ovo das máquinas da produção.**

Como são utilizados na forma líquida os ovos são homogeneizados e filtrados antes da adição.

A quantidade de água necessária para se obter uma massa com boa consistência depende da variedade do trigo, do teor de proteína da farinha, da humidade inicial e da granulometria da mesma, e também dos ingredientes utilizados, devendo ser ajustada segundo as conveniências. Geralmente, está em torno de 25-30%, devendo ser adicionada aos poucos, como são utilizados ovos líquidos a quantidade de água requerida diminui.

A temperatura da água durante a mistura é outro fator que influencia a qualidade da massa e a eficiência do processo. A farinha pode ser misturada com água morna ou fria, dependendo da granulometria da farinha e do tipo de processamento. Se a temperatura for ligeiramente mais alta que a ambiente, o tempo necessário para a mistura será

diminuído e a massa fica mais plástica e mais fácil de moldar. Na Figura 26 é representada a relação entre a temperatura da sêmola e/ou farinha e a temperatura da água na dosagem, ou seja, para uma sêmola e/ou farinha doseada a 20 °C a água deverá ser adicionada a uma temperatura de 44 °C e a mistura ocorre a 36 °C.



**Figura 26: Temperatura da mistura, da sêmola e/ou farinha e da água para a dosagem (Fonte: Bühler AG Uzwil, Teigwarensseminar 1994).**

O sistema de dosagem da sêmola e/ou farinha é representado na Figura 27.



**Figura 27: Sistema de dosagem.**

Após a mistura obtém-se uma massa esfarelenta com aproximadamente 31% de humidade, e a Figura 28 representa um misturador a vácuo.



**Figura 28: Misturador a vácuo.**

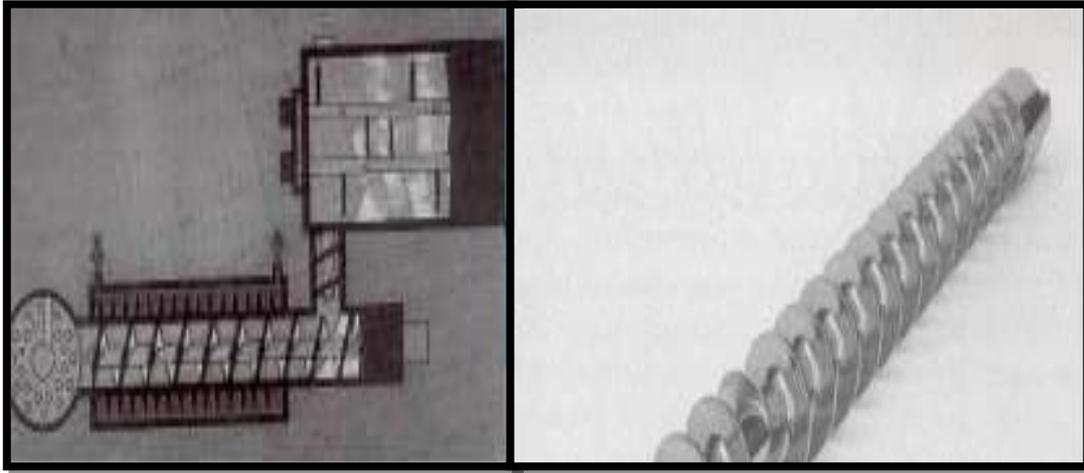
### Moldagem (13)

A extrusão é uma técnica que consiste em forçar o material através de uma matriz adquirindo assim a forma pré-determinada pelo desenho da forma. Para a obtenção de massas alimentícias é utilizada a extrusão convencional que se realiza a baixas temperaturas e, gera um baixo cisalhamento na massa e, compreende as seguintes etapas: amassadura, moldagem ou trafilção e seccionamento dos produtos moldados.

A amassadura consiste no desenvolvimento da rede de glúten, absorção de água pelo amido e, formação de um sistema coloidal complexo (lípidos, amido, proteína, açúcar, minerais e água) responsável pelas características viscoelásticas da massa.

A moldagem ou trafilção processa-se em zonas de vácuo geralmente alimentando sem-fins de compressão, mediante a aplicação de uma pressão que pode atingir 95-100 bar, forçando assim a passagem da massa através dos moldes perfurados, que lhe dão forma, e que devem ser lavados de modo regular, para controlar o desenvolvimento microbiano.

Durante este processo ocorre um aumento da temperatura, que deve ser controlado por um sistema de arrefecimento, de modo a manter a temperatura da massa próxima dos 50°C evitando-se assim a degradação da estrutura proteica. A Figura 29 ilustra uma extrusadora e uma hélice.



**Figura 29: Diagrama de uma extrusadora e exemplo de uma hélice.**

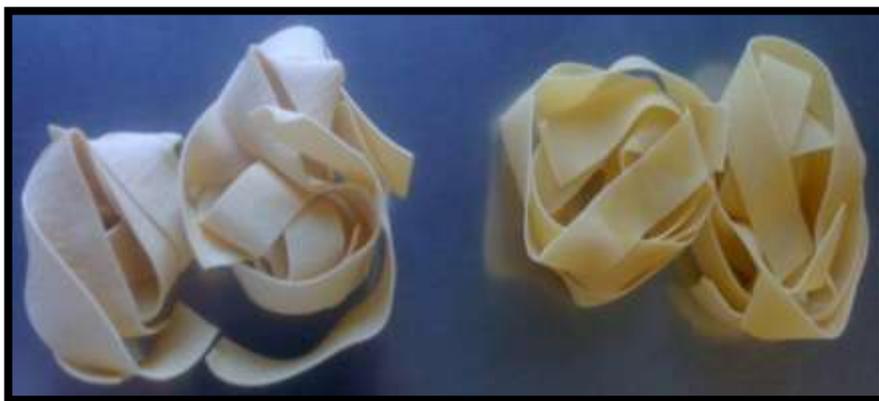
As trafilas utilizadas são de teflon o que proporciona um baixo coeficiente de fricção e, superfície do produto mais lisa o que dificulta a difusão de água na cozedura. Na Figura 30 são apresentados exemplos de algumas trafilas e de trafilas em tamanho real.



**Figura 30: Exemplos de trafilas e trafilas em tamanho real.**

O seccionamento dos produtos moldados é uma operação realizada conforme as massas moldadas saem da trefila e antes da secagem. E, é composta por três etapas: corte, disposição das massas sobre dispositivos e ventilação.

Na linha F05 consoante a forma utilizada são produzidas duas qualidades de produto: gewalzt e geprest. Para a produção de massa do tipo gewalzt a forma utilizada é gremola e para a produção de massa geprest são utilizadas formas normais, isto é, a forma utilizada no fabrico de Pappardelle 18 mm 3 ovos geprest é Nr.158. O que faz com que haja uma diferença na coloração de ambas, ou seja, a massa gewalzt possui uma cor mais deslavada dando a ideia de massa fresca como se pode observar na Figura 31.



**Figura 31: Pappardelle gewalzt e Pappardelle geprest.**

#### Corte (14)

De seguida, o corte é feito através de um equipamento seccionador especial (massas curtas e massas longas). Por fim as massas são dispostas sobre “bandejas” no caso das massas curtas e sobre barras no caso das massas longas. A Figura 32 ilustra um exemplo de uma cortadora de massas curtas.



**Figura 32: Cortadora de massas curtas (Penne).**

No processo de fabrico o produto considerado aceitável para reutilização é manipulado em condições de higiene e o mais rapidamente possível de modo a evitar e minimizar o crescimento microbiano, voltando à etapa de mistura.

Os detritos de massa molhada resultantes do corte são acondicionados em recipientes próprios e, armazenados temporariamente na zona de descarga de farinha e de ovo líquido refrigerado pasteurizado em contentores. Na total impossibilidade de áreas distintas para estas atividades são estabelecidos horários diferenciados que impeçam a contaminação cruzada.

### Transporte em vara (15)

As massas longas são transferidas para um pré-secador em varas como apresentado na Figura 33.



**Figura 33: Transporte em vara.**

### Transporte em correia (16)

As massas curtas são transferidas para um pré-secador em correias de transporte como é apresentado na Figura 34.



**Figura 34: Transporte em correia.**

### Transporte em tabuleiro (17)

As massas do tipo ninhos e meadas são transferidas para um pré-secador em tabuleiros como se pode visualizar na Figura 35.



**Figura 35: Transporte em tabuleiro.**

### Ventilação (19 e 20)

A ventilação é feita imediatamente após a saída da trafila para minimizar o teor em humidade, cerca de 25-30% à saída dos moldes, numa primeira fase as massas são sujeitas a uma ventilação de ar quente, durante um curto período de tempo ocorrendo uma diminuição de 1-2% de água no produto, para fixar a forma e evitar a colagem. No caso das massas cortadas, onde a manutenção da forma é determinante, a temperatura do ar pode atingir 90 °C.

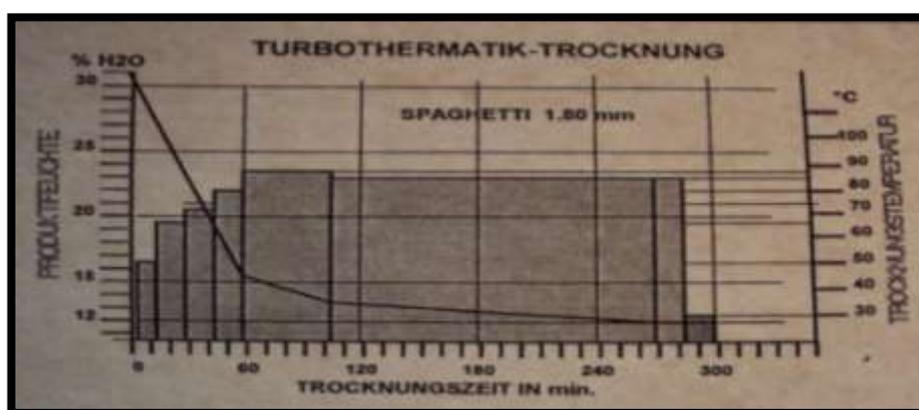
### Pré-secagem (18, 22 e 23)

A massa ainda sem consistência é transferida para um pré-secador ventilado com uma humidade relativa variando entre 30-40%, a 70-90 °C, durante 40-45 minutos, passando a humidade interna do produto para cerca de 17%. Esta etapa é importante pois estabiliza a rede de glúten, torna a estrutura da massa rígida, inibe o escurecimento enzimático na superfície e, evita a pegajosidade e reduz o tempo de secagem total.

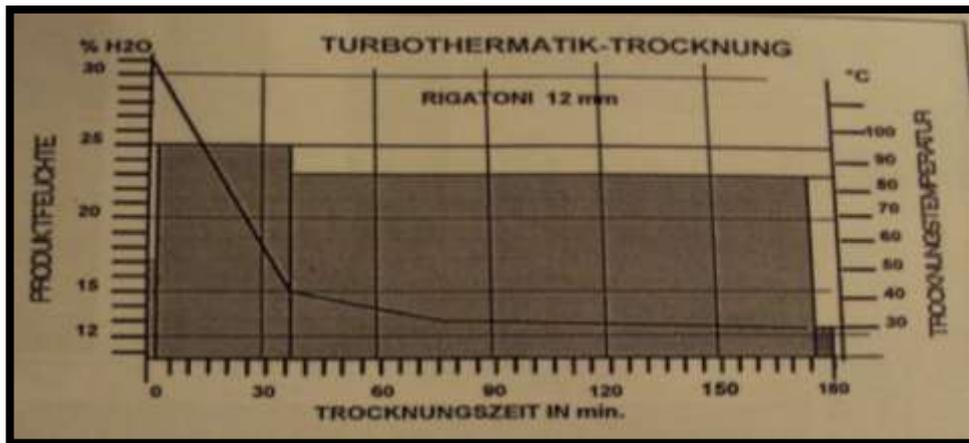
### Secagem (21, 25 e 26)

Finalmente, processa-se uma secagem gradual da massa, recorrendo a uma temperatura inferior à da pré-secagem, não devendo exceder 70 °C para minimizar a taxa de ocorrência de reações de Mailard, até obtenção de uma humidade na massa inferior a 12,5%.

Comparativamente à pré-secagem, a duração desta etapa, pode ser 3 a 5 vezes maior no caso das massinhas, ou exceder 5 a 15 vezes esse tempo, no caso do esparguete. Na Figura 36 e 37 é representado a diminuição da percentagem de humidade durante a secagem de massas longas (spaghetti 1,80 mm) e curtas (Rigatoni 12 mm).

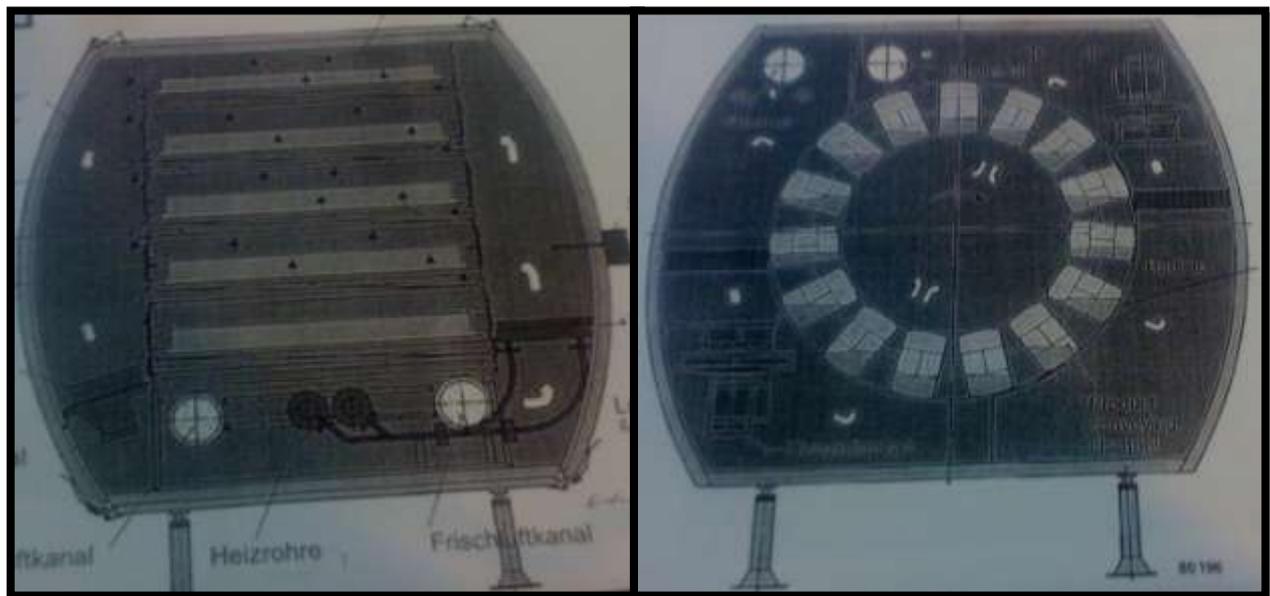


**Figura 36: Diminuição do teor de humidade durante a secagem de massas longas (Fonte: Bühler AG Uzwill, Teigwarensseminar 1994).**



**Figura 37: Diminuição do teor de umidade durante a secagem de massas curtas (Fonte: Bühler AG Uzwil, Teigwarensseminar 1994).**

Uma secagem muito rápida pode provocar fissuras no produto e, muito lenta pode causar problemas microbiológicos e bioquímicos. A Figura 38 representa um secador de massas curtas da linha F01 e das linhas F03, F04 e F05.



**Figura 38: Secador contínuo das linhas F03, F04 e F05 (à esquerda) e da linha F01 (à direita).**

#### Arrefecimento (24, 28 e 29)

A massa quando sai do secador normalmente ainda quente segue para um equipamento de arrefecimento que consiste em câmaras de ventilação de ar frio e húmido a cerca de 25 °C com uma humidade relativa de 50%.

### Descanadeira (27)

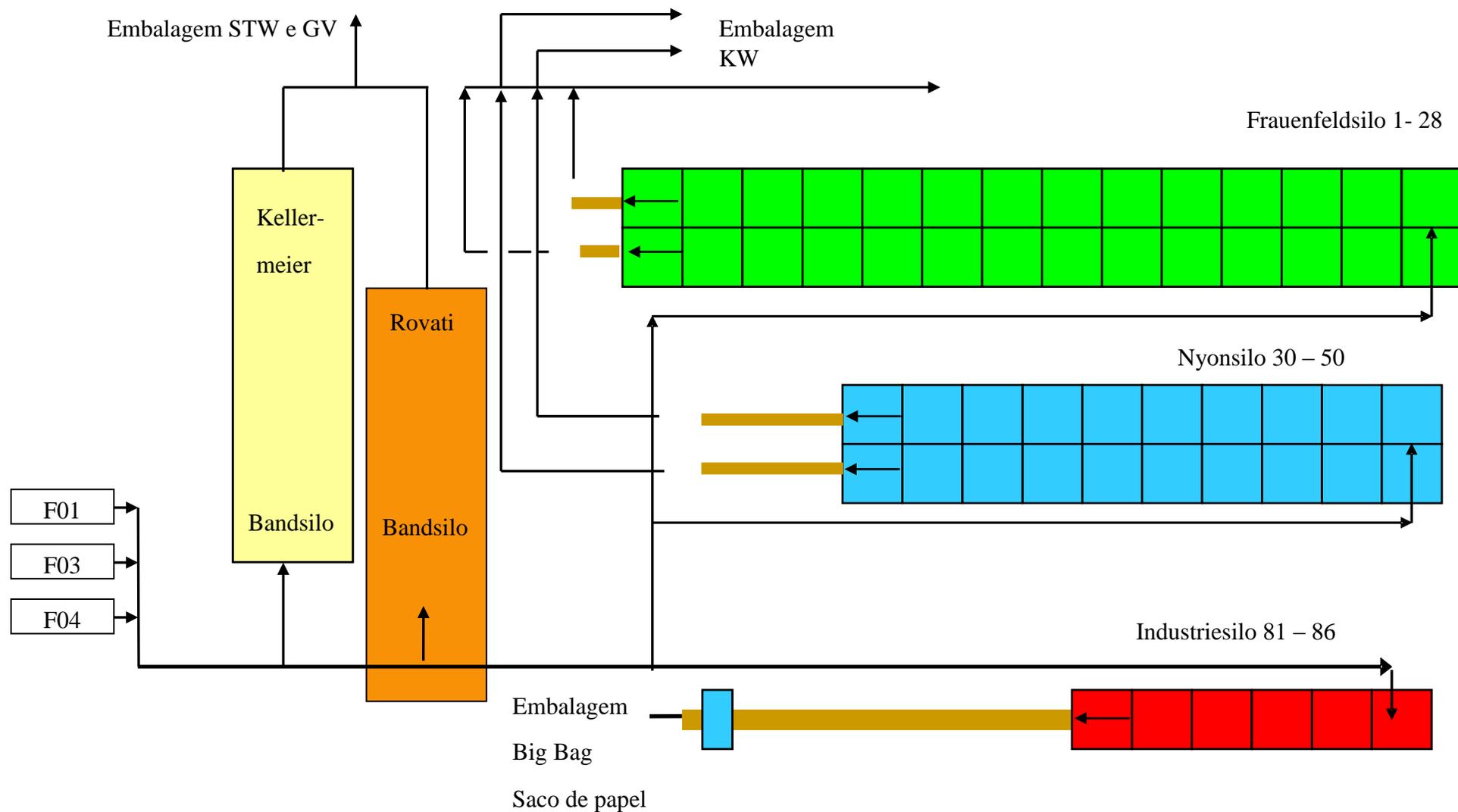
Após o arrefecimento, o esparguete passa por uma descanadeira para corte, de acordo com o tamanho pré-estabelecido. Na Figura 39 é apresentada a coluna de transporte das massas longas já cortadas para cuvetes que se dirigem à linha de embalagem LW.



**Figura 39: Coluna de transporte (à esquerda) das massas longas para cuvetes (à direita) que se dirigem à linha de embalagem LW.**

### Armazenagem/Estabilização em silos (30 e 31)

Após o arrefecimento as massas alimentícias à exceção das massas longas são acondicionadas em silos de acordo com o seu formato. As massas curtas são armazenadas nos Zellensilos, as meadas e ninhos são acondicionadas nos Bandsilos até serem transferidas para os tegões de embalagem. Na Figura 40 é apresentada uma representação esquemática dos silos de armazenagem da PPAG.



**Figura 40: Representação esquemática dos silos de armazenagem da PPAG.**

### Embalagem e etiquetagem (32)

As massas alimentícias são embaladas diretamente numa embalagem plástica ou avulso em caixas de cartão forradas com saco.

As funções do detetor de metal são a paragem da linha, a emissão de sons de alarme ou a rejeição do produto da linha na presença de corpos metálicos. O seu correto funcionamento é controlado pela passagem de objetos de ensaio no detetor.

As qualidades spaghetti, spaghetti, bavette e nudeln gestreckt são embaladas num equipamento específico para estas variedades como se pode observar na Figura 41.



**Figura 41: Equipamento de embalagem das qualidades spaghetti, spaghetti, bavette e nudeln gestreckt.**

Na Figura 43 é apresentada uma representação esquemática dos equipamentos de embalagem de KW, STW e GV.

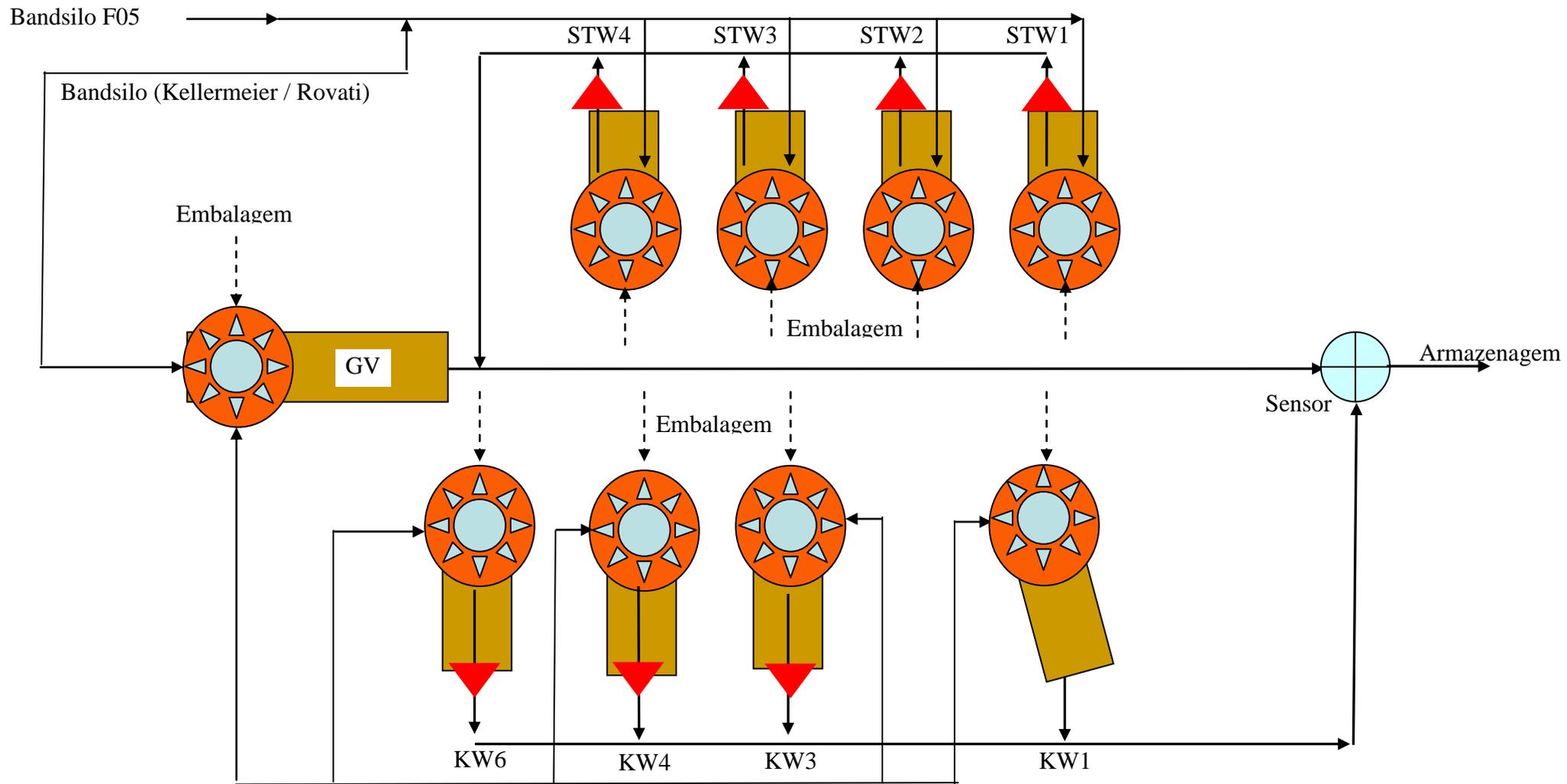
Paletização, armazenagem do produto final, expedição e distribuição (33, 34, 35, 36 e 37)

Após eventual controlo de pesagem e deteção de metais, efetua-se a paletização e armazenagem do produto final, até à respetiva expedição e distribuição. A paletização do esparguete é efetuada numa linha diferente das restantes massas alimentícias, como se pode observar na Figura 42.

As massas alimentícias podem ser mantidas à temperatura ambiente em local fresco e seco. E também podem ir imediatamente para distribuição sem passar pelo processo de armazenagem.



**Figura 42: Robôs que efetuam a paletização das massas alimentícias (à esquerda) e paletização do esparguete (à direita).**



**Figura 43: Representação esquemática dos equipamentos de embalagem da PPAG.**

## 4.2.2. Flädli

### Mistura (10)

Após o doseamento das matérias-primas e dos ingredientes promove-se a respetiva mistura, que deve possuir uma viscosidade entre 79 e 85 cP.

### Placa do forno superior e inferior (11 e 12)

A massa da Flädli é exposta gradualmente a uma temperatura de 160°C.

### Corte (14)

O corte da Flädli é efetuado tendo em conta o comprimento e a largura pretendida como se pode visualizar na Figura 44.



**Figura 44: Corte da Flädli.**

### Secagem (15)

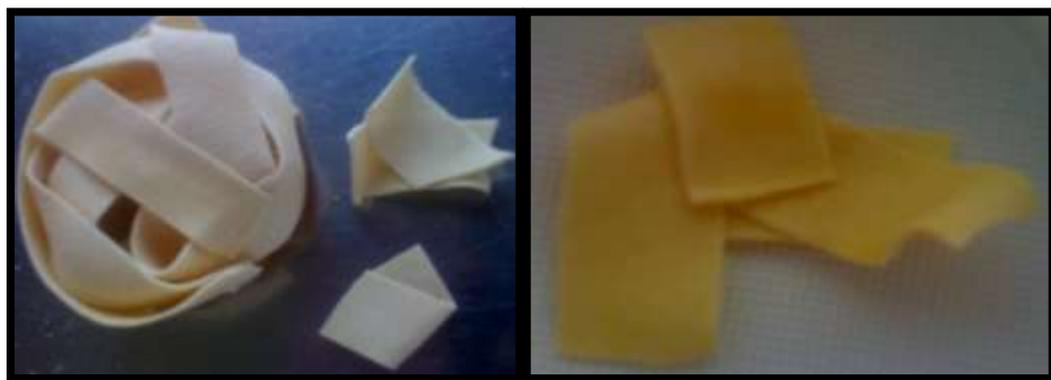
A secagem é efetuada a 60 °C durante aproximadamente cinco a sete horas por forma a obter a percentagem de humidade pretendida.

## 4.3.Problemas resultantes do processo de fabrico

Aquando o fabrico das massas alimentícias podem surgir problemas nas máquinas da produção que por sua vez se vão sentir no controlo da massa molhada e/ ou seca. Se realmente o produto não estiver conforme após a armazenagem nos silos é colocado em espera no sistema informático do controlo dos silos de armazenagem do produto final.

As situações mais comuns são teor de humidade elevado (> 12,5 %) do produto final o que pode causar instabilidade na massa durante o seu tempo de vida útil. Nestes caso recolhem-se duas amostras do silo em questão (uma amostra da parte superior e outra da parte inferior) para análise do teor de humidade e de atividade de água no laboratório.

As variedades do tipo ninho que apresentem um teor de humidade acima dos valores especificados nas normas interna são suscetíveis a colar, como representado na Figura 45.



**Figura 45: Pappardelle 18 mm colada.**

No dia 28 de Agosto de 2013 efetuou-se o controlo de Tagliatelle 3 ovos que na degustação apresentou evidências de colagem. O plano de amostragem consiste em controlar aleatoriamente cinco cartões de cada palete e observar visualmente o produto. Os parâmetros analisados por forma a verificar se a massa cola ou não são os seguintes: normalmente a massa que cola é mais pesada do que o produto conforme, a cor nas regiões onde a massa está colada é ligeiramente mais escura e a massa que não cola possui uma estrutura mais solta enquanto a que cola apresenta-se mais compacta.

Este tipo de controlo é bastante difícil porque o produto é frágil e quebra com facilidade o que faz com que perca o formato desejado.

Se o processo de secagem for muito rápido contribui para a redução da humidade relativa o que pode resultar em diferenças no teor de humidade a partir do interior do interior para o exterior da massa o que pode fazer com que a massa alimentícia logo após a produção apresente indícios de quebra, como representado na Figura 46. Por forma a confirmar se o produto está não conforme efetua-se método DentiTest.



**Figura 46: Hörnli grob com evidências de rachaduras.**

Contudo a massa pode só evidenciar este problema depois de três semanas desde o seu fabrico. Caso se verifique a ocorrência de alguma anomalia durante o processo de fabrico que pode conduzir a esta situação o Responsável da produção coloca o produto em espera, devidamente identificado para posterior controlo visual pelo pessoal do laboratório. Na Figura 47 é apresentado um exemplo de massa rachada (spaghetti).



**Figura 47: Massa alimentícia rachada.**

Outro problema que pode surgir do fabrico das massas alimentícias é representado na Figura 48.



**Figura 48: Fideli com formação de grumos.**

A ocorrência de problemas durante a moldagem também é comum e como é perceptível afeta o formato da massa tendo em conta a sua estrutura, diâmetro, comprimento, largura e grossura. No exemplo exposto na Figura 49 o fato de uma das aberturas da massa estar fechada ou achatada vai influenciar a qualidade do teste de cozedura, pelo que pode resultar num produto mal cozido para o tempo de cozedura ótimo.



**Figura 49: Cornetti medi Napoli esmagado e desformado.**

## **5.Boas Práticas na Pasta Premium AG**

O sistema HACCP é baseado em sete princípios que constituem os alicerces de um sistema de controlo concebido para a segurança alimentar. Antes da aplicação de um plano HACCP devem estar implementadas e em pleno funcionamento as medidas básicas de higiene, denominadas no seu conjunto pré-requisitos ao sistema HACCP.

Os pré-requisitos são um conjunto de normas gerais de funcionamento das instalações dirigido para o setor alimentar. Qualquer operador do setor deve cumprir o mesmo conjunto de pré-requisitos, dependendo a especificidade destes do setor a que se destinam e a legislação em vigor.

Neste capítulo são descritas as atividades realizadas no âmbito das boas práticas, nomeadamente o acompanhamento de auditorias internas às instalações e equipamentos, o controlo de pragas, a formação em higiene e segurança alimentar, entre outras. Para que o sistema HACCP implementado na PPAG funcione de modo eficaz, este deve ser acompanhado de programas de pré-requisitos que assegurem as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos inócuos, devendo ser implementado sobre uma base sólida, tais como os incluídos no âmbito das Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Uma abordagem mais detalhada dos pré-requisitos é apresentada nas seções seguintes:

### **5.1.Instalações e Equipamentos**

A unidade industrial destina-se somente ao fabrico de massas alimentícias e está localizada e contruída de acordo com os princípios do desenho higiénico. Ou seja, a sequência dos processos e equipamentos está organizado do tipo “marcha em frente”, de modo a evitar contaminações cruzadas. Cumpre a sequência receção, fabrico, embalagem, armazenagem e expedição sem haver retrocessos ou cruzamentos.

A única situação menos adequada verifica-se aquando o fabrico de Flädli que se realiza no 3ºandar, pois o ovo utilizado é rececionado em contentores no local habitual, o que significa que ao ser transportado até ao elevador atravessa a seção de produção e de embalagem, o que faz com que exista possibilidade de contaminação cruzada. Mas, por forma a contornar esta questão o Responsável Geral e a Gerência encontram-se a trabalhar numa solução para este problema.

Mensalmente, são efetuadas auditorias internas às instalações e equipamentos onde foi considerada a probabilidade de contaminação mais elevada com o intuito de efetuar avaliações sistemáticas e independentes, através de observações no local para determinar se os procedimentos e as atividades estabelecidas no Plano HACCP se encontram efetivamente implementadas e estão a ser cumpridas, através de uma check-list adaptada às características das suas instalações e processos de fabrico.

Nestas auditorias são verificados os seguintes aspetos:

- A realização dos processos encontra-se dentro dos limites críticos estabelecidos.
- A integridade das lâmpadas.
- Verificação da limpeza dos vidros e inexistência de teias de aranha.
- A presença de massas alimentícias nas frestas ou no piso, pois com o passar do tempo são propícias ao aparecimento de pragas.
- A integridade das fitas de sinalização.
- A existência de restos de produto nas frechas dos silos industriais.
- Verificação do estado de conservação das paletes de cartão e de plástico encontradas.
- A integridade do utensílio de retirar amostras dos silos industriais superiores.
- A integridade e presença de proteção dos cabos elétricos.
- O estado de conservação das bandas.
- A disposição das caixas por cores tendo em conta o tipo de produto.
- A presença de fita-cola a servir como remendo nas máquinas de embalagem, ou como proteção.
- A higienização dos caixotes do lixo.
- A integridade das janelas de vidro.
- A higienização do depósito do ovo.
- Os parapeitos possuem inclinação por forma a evitar acumulação de sujidade e o depósito de objetos, bem como facilita a sua higienização.

- As portas de acesso ao exterior possuem mola de retorno e fazem o ajustamento completo ao pavimento por forma a impedir a entrada de pragas.
- Ao longo da zona de embalagem e de produção existem fachadas em vidro e janelas no teto que não são de fácil higienização, porque estão muito altas. Mas, aquando da limpeza geral os trabalhadores com a ajuda de equipamentos apropriados fazem a sua higienização.

As Figuras 50 e 51 ilustram algumas das inconformidades encontradas durante a realização da auditoria interna, com o objetivo de melhorar as situações que são assinaladas. O relatório de não conformidades de auditoria interna às instalações e equipamentos é apresentado em Anexo 2.



**Figura 50: Espátula “esquecida” sobre uma das máquinas de embalagem (à esquerda) e banda de transporte danificada (à direita).**



**Figura 51: Restos de massas alimentícias no painel informático de uma das máquinas de embalagem (à esquerda) e aspirador danificado (à direita).**

## **5.2.Higiene e Saúde do Pessoal**

Este ponto tem como objetivo estabelecer normas de higiene, de modo a sensibilizar os colaboradores da empresa para o emprego das boas práticas de higiene durante a manipulação da massa alimentícia.

As normas de higiene pessoal baseiam-se num conjunto de regras que devem ser colocadas em prática enquanto se manipulam os géneros alimentícios. Para sensibilizar os trabalhadores existem instruções de informação colocados em locais estratégicos (à entrada e saída dos vestiários e à entrada para as instalações fabris) para a prática correta de lavagem das mãos, o uso obrigatório de uniforme e da conduta de higiene a manter durante a laboração.

Uma vez que, é imprescindível que todos os colaboradores que estão em contato com a massa alimentícia obedeçam e tenham consciência de um conjunto de regras básicas de higiene durante o processo de laboração a cada novo trabalhador é apresentado um documento em contexto das medidas de higiene e saúde pessoal, entendido como um pré-requisito para a garantia da segurança dos géneros alimentícios, o qual é devidamente rubricado como se tomou conhecimento das regras de higiene e segurança alimentar implementadas na PPAG.

Os trabalhadores que se movimentam a partir de salas ou áreas de produção para outras seções e vice-versa devem lavar cuidadosamente e desinfetar as mãos e antebraços, por forma a limitar a possibilidade de contaminação cruzada para o mais baixo nível praticável, pois se as massas alimentícias são manipuladas de forma incorreta podem pôr em risco a saúde de um grande número de consumidores. E, daí advêm as doenças de origem alimentar, com particular destaque para as toxinfecções (infecção + intoxicação) alimentares, as quais constituem hoje um dos mais importantes problemas de Saúde Pública a nível mundial.

### **5.2.1.Condições de Saúde do Pessoal**

Em situações de febre, diarreia, vómitos ou qualquer outra situação de doença, os trabalhadores dão conhecimento da situação ao responsável da sua seção e, pelo menos uma vez por ano são realizados exames de médicos para despiste de doenças.

## **5.2.2.Hábitos de Higiene**

Um indivíduo saudável é portador de bactérias suscetíveis de causar doenças. Estas encontram-se principalmente nas mãos, boca, nariz e no intestino. É fundamental que os manipuladores de alimentos adotem hábitos de higiene, a fim de evitarem o seu contributo para uma proliferação de bactérias.

### **Vestuário**

Todos os trabalhadores utilizam fardamento definido, de acordo com a função desempenhada na empresa. Deste modo, antes de iniciar o trabalho, os trabalhadores da Pasta Premium AG dirigem-se aos respetivos vestiários, onde cada trabalhador possui um armário dividido em 2 seções (do lado esquerdo para roupa normal e do lado direito para o uniforme) porque a roupa de uso exterior pode transportar bactérias e poeiras, sendo substituído por uma farda apropriada e exclusiva do local de trabalho.

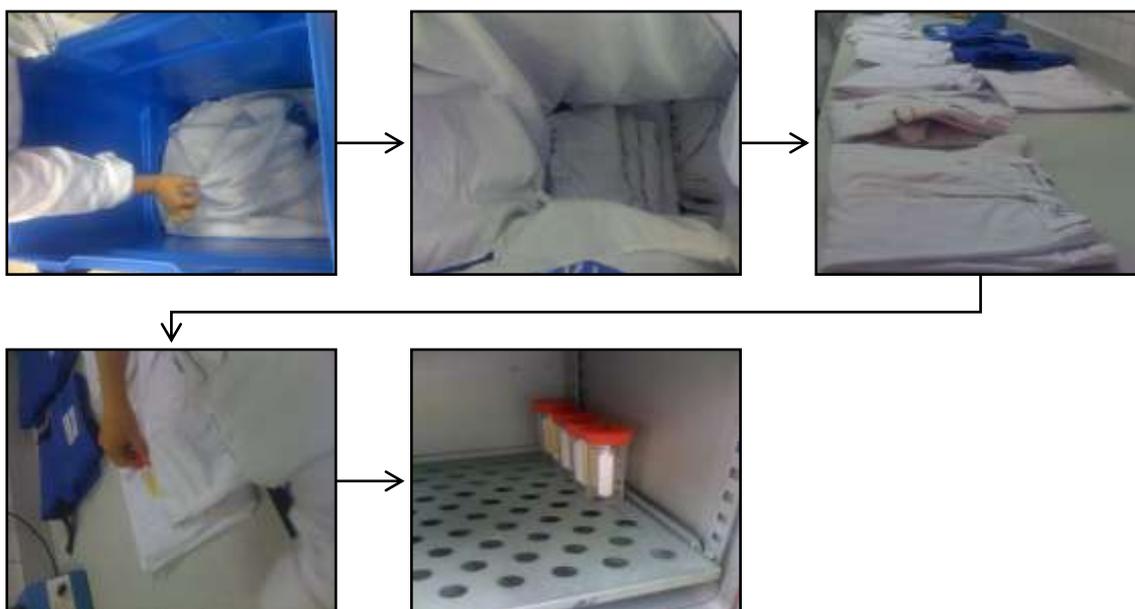
- A farda dos trabalhadores da produção é constituída por calça e t-shirt branca, sapato de biqueira de aço e touca descartável.
- A farda dos trabalhadores da zona de embalagem é calça verde, jaqueta azul escura e t-shirt branca, sapatos de biqueira aço e touca descartável.
- A farda dos mecânicos e dos trabalhadores do armazém pode ser fato-macaco ou calças azul-escuro, t-shirt azul escura, sapatos de biqueira de aço e touca descartável.
- A farda dos trabalhadores do laboratório é uma bata branca, sapatos de biqueira de aço e touca descartável.

Para entrar na zona de produção, todo o pessoal usa vestuário adequado às suas funções, pelo que visitantes, pessoal de manutenção e chefias, não permanecem na zona de produção sem fardamento de proteção devidamente higienizado e cumprem as mesmas regras de conduta estabelecidas para qualquer colaborador. Também não é permitida a entrada de fornecedores na zona de produção ou de armazenagem, a não ser por razões estritamente necessárias, devendo nesse caso, fazer o uso obrigatório de vestuário de proteção limpo.

A lavagem do uniforme é da responsabilidade de uma empresa externa contratada pela gerência, exceto das t-shirts que estão ao encargo de cada trabalhador.

Face ao risco de contaminação que os uniformes podem constituir, no dia 26 de Agosto de 2013 realizou-se o controlo microbiológico aos uniformes dos trabalhadores por forma a avaliar a eficiência do plano de higienização do vestuário.

A colheita efetuou-se imediatamente após a receção dos uniformes higienizados e a análise consistiu na contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios em 10 amostras. Para a colheita das amostras microbiológicas utilizaram-se sistemas de monitorização de higiene da marca Zeller na superfície da roupa. Na Figura 52 é apresentado o processo de execução do controlo microbiológico aos uniformes dos trabalhadores da PPAG.



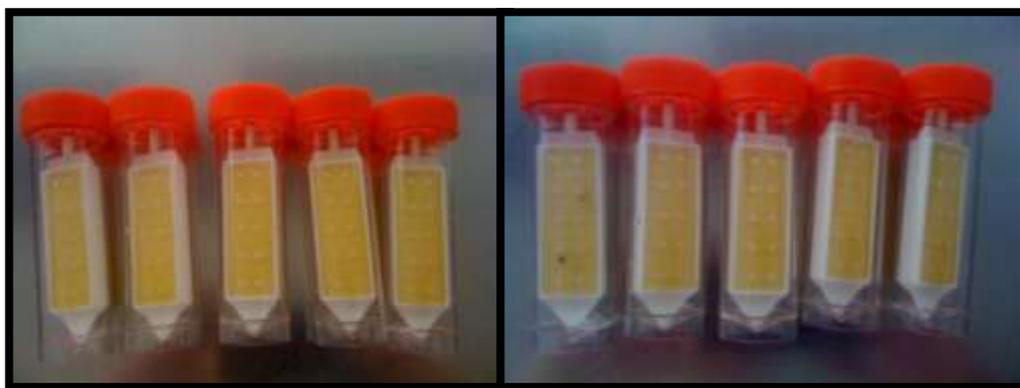
**Figura 52: Representação esquemática do controlo microbiológico dos uniformes dos trabalhadores da PPAG.**

No dia 29 de Agosto de 2013 foi efetuada a leitura dos resultados que se apresenta na Tabela 19.

**Tabela 19: Resultado do controlo microbiológico aos uniformes.**

Amostra N°.	Teores totais a 30°C (UFC/dm <sup>2</sup> )
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Tendo em conta o limite máximo de cinquenta unidades formadoras de colónias por  $\text{dm}^2$  (Norm DIN 10524) referido para a análise microbiológica às fardas pode verificar-se através da observação da Tabela 19 e da Figura 53 que todas as amostras de encontram abaixo do limite.



**Figura 53: Resultado da análise microbiológica aos uniformes.**

Deste modo pode concluir-se que a empresa responsável pela higienização dos uniformes aplica o plano de higienização do vestuário corretamente, tal como através da utilização de elevadas temperaturas que facilita a remoção da sujidade e contribui para a diminuição da carga bacteriana dos tecidos.

### **Mãos**

A lavagem das mãos e dos antebraços dos operadores é de extrema importância. Deve executar-se antes de iniciar o trabalho, depois de manipular produtos de limpeza, após a utilização das instalações sanitárias e do refeitório, e/ou sempre que se justifique.

Os técnicos da qualidade da Pasta Premium AG dão muita importância ao plano de higienização das mãos e antebraços, exigindo que se apresentem sempre devidamente higienizadas (unhas cortadas, sem verniz).

Com o objetivo de verificar a eficácia dos conteúdos administrados na formação (29 de Abril de 2013) em higiene e segurança alimentar realizaram-se análises microbiológicas aos manipuladores por forma a verificar a eficácia do plano de higiene das mãos e antebraços. A colheita é efetuada após o cumprimento do plano de higienização e, o ensaio referido consiste na contagem total microrganismos mesófilos aeróbios. Os resultados obtidos são apresentados no Anexo 3.

Tendo em conta o limite máximo de seis unidades formadoras de colónias por  $\text{cm}^2$  para as análises microbiológicas aos manipuladores que se enquadram nos critérios

microbiológicos definidos internamente, e foi esta a referência usada ao nível do trabalho em causa.

Relativamente à contagem de mesófilos totais a 30 °C, de acordo com os limites acima mencionados, pode verificar-se, pelos dados apresentados no Anexo 3, que 66% das amostras estão abaixo e 34% das amostras estão acima do referido teor na 1ª colheita. Na 2ª colheita cerca de 64,7% das amostras estão abaixo e 35,3% das amostras encontram-se acima do limite mencionado. E, na 3ª colheita apenas duas amostras estão acima do referenciado teor, verificando-se que algumas apresentam elevada contaminação, o que pode ser explicado por diferentes razões.

No dia 10 e 11 de Junho de 2013 realizaram-se análises microbiológicas aos trabalhadores da seção de embalagem, produção e logística depois da pausa, ou seja, aquando do início do trabalho com o objetivo de verificar se os trabalhadores cumprem o plano de higiene das mãos e antebraços. Na Figura 54 é ilustrada a contagem da flora aeróbia mesófila. O resultado deste controlo é apresentado no Anexo 4, pelo que pode verificar-se que 81,6% das amostras estão abaixo e 18,4% das amostras estão acima do referido teor na 1ª colheita.



**Figura 54: Contagem da flora aeróbia mesófila.**

A apreciação dos resultados ainda não está concluída porque três colaboradores ainda não repetiram o ensaio. E teve como objetivo a verificação da existência de parâmetros com desvios relativamente ao estabelecido. Em caso afirmativo, os técnicos da qualidade procedem à avaliação das causas e implementação das ações corretivas por forma a evitar novo desvio. Na Figura 55 é apresentado o lava-mãos das instalações da PPAG.



**Figura 55: Lava-mãos das instalações da PPAG.**

É obrigatória a utilização de luvas descartáveis sempre que haja contato direto com o produto final. Ou seja, quando um lote de massa evidencia sinais de colar, em certos casos, a atitude desencadeada pelo responsável da qualidade é a escolha da massa quando esta cai na banda de transporte sendo necessária a utilização de luvas descartáveis.

Associada à utilização de luvas descartáveis os colaboradores estão informados dos cuidados a ter, tais como a lavagem e desinfecção das mãos antes da utilização das mesmas e realização das tarefas sem interrupção.

#### **Adornos**

Por adornos entendem-se anéis, brincos, pulseiras, relógios, entre outros. Todos os adornos são um fator de risco podendo levar à contaminação dos alimentos com os quais entra em contato, visto que facilmente acumulam sujeira e, como tal, favorecem a multiplicação de bactérias patogênicas. Os adornos podem, por descuido, cair e incorporarem-se nos alimentos que estão a ser manipulados, levando à contaminação dos mesmos, daí o impedimento do uso destes objetos na PPAG.

#### **Cabelo**

Os cabelos são outra fonte de contaminação pelo que devem estar limpos e devidamente protegidos durante o período de trabalho. Como não é possível que todos os colaboradores tenham o cabelo curto, pelo menos têm o cabelo apanhado.

Assim, todos os operadores usam touca de proteção e, quem tem barba protege-a de forma adequada, com o uso de uma máscara buço-nasal.

No dia 29 de Agosto de 2013 realizou-se uma auditoria interna no âmbito da higiene pessoal dos trabalhadores em que foi possível a verificação dos seguintes elementos:

- Trabalhadores da zona de produção e da zona de embalagem usavam barba.
- Trabalhadora da zona de embalamento usava verniz transparente nas unhas.
- Trabalhadoras da zona de embalamento usavam maquilhagem.
- Em alguns trabalhadores verificou-se o uso inadequado da touca, ficando alguns cabelos de fora.
- Trabalhadoras da zona de embalagem fazem um uso exagerado de perfume.
- Utilização de aliança por parte de alguns trabalhadores.

### **Feridas e Cortes**

Sempre que algum colaborador apresente feridas ou cortes, estes devem ser protegidos com um penso de cor viva (azul escuro) e, com luvas descartáveis estanques e impermeáveis. As feridas na zona da boca, queixo e narinas deverão ainda ser protegidas pela máscara naso-bucal.

### **Visitantes**

A existência de vestuário de proteção descartável para o acesso de visitantes constitui uma medida para evitar que as instalações sejam contaminadas por pessoas que as visitem. A Figura 56 ilustra o vestuário de proteção descartável adequado para o acesso a visitantes.



**Figura 56: Vestuário de proteção descartável para visitantes.**

### **5.3.Limpeza e Desinfecção**

As operações de limpeza nem sempre são uma tarefa apreciada pelos trabalhadores, mas instalações devidamente higienizadas contribuem significativamente para a prevenção da contaminação dos alimentos, pois reduzem o risco de contaminação cruzada e de proliferação de pragas. Daí a importância da higiene ser encarada pelo operador do setor alimentar como uma necessidade fazendo parte do processo produtivo e cujo investimento trará vantagens na redução dos custos da não-qualidade (redução do número de géneros alimentícios deteriorados e sem condições de qualidade ou segurança alimentar para a venda ao consumidor) e de estabelecer regras de limpeza, segundo a filosofia “Limpar à medida que se suja”, principalmente nas superfícies e equipamentos que entram em contato com os alimentos.

A limpeza tem por objetivo a remoção de poeiras, detritos e restos de massa que se encontram nas superfícies. A limpeza pode ser definida como a remoção de contaminações visíveis. Não é função desta operação a remoção de contaminação biológica, mas caso seja efetuada uma limpeza correta existe uma redução significativa da carga microbiológica. A remoção dos resíduos sólidos tem como principal objetivo eliminar substâncias que possam vir a ser fonte de contaminação do produto final. Microbiologicamente, pode ser entendida como uma desinfecção parcial por arraste de microrganismos e arraste de capas de sujidade e de matéria orgânica.

A desinfecção tem como intuito a eliminação de microrganismos prejudiciais, sendo importante a limpeza antes da desinfecção porque os resíduos de alimentos protegem e são fonte de alimento para microrganismos, reduzem a ação dos desinfetantes e a eficiência dos equipamentos (Caldeira, *et al.*, 2002).

A eficácia da limpeza e desinfecção depende de fatores como a temperatura, a ação mecânica, o tempo de contacto e o tipo de detergente e desinfetante. A temperatura é crucial para a limpeza e desinfecção pois acelera as reações químicas, aumentando a eficácia do agente de limpeza; a ação mecânica é fundamental para retirar as sujidades das superfícies e dispersá-las na solução de limpeza; o tempo de contato é em função dos outros parâmetros, em particular do tipo e quantidade de sujidade e deve ser suficiente para que o produto seja eficaz; e em função do produto utilizado existe uma concentração específica que corresponde à máxima eficácia da ação química.

### **5.3.1.Métodos de Higienização na PPAG**

O procedimento de higienização, genericamente, contempla os seguintes passos:

1. Pré-limpeza ou limpeza a seco, destinada a remover resíduos mais grosseiros sem a utilização de agentes químicos.
2. Limpeza com aplicação de um detergente apropriado ao tipo de sujidade encontrada.
3. Enxaguamento para remoção de sujidade e agentes de limpeza.
4. Desinfecção com aplicação de agente desinfetante que assegure a eliminação ou redução do número de microrganismos presentes na superfície.
5. Enxaguamento final para remoção do agente desinfetante.

#### **Limpeza Manual**

É usual os operadores limparem manualmente, usando equipamentos e complementos básicos, com água e um detergente.

A higienização das instalações sanitárias, dos escritórios e do laboratório é da responsabilidade de uma empresa externa, que fornece um dossier com as fichas técnicas e de segurança dos produtos utilizados com especificações (a que tipo de superfície se destinam, tempo de ação, concentração a utilizar, etc.) e cuidados a ter no manuseamento dos mesmos.

O local de fabrico apresenta-se limpo, removendo-se constantemente todos os resíduos gerados pela produção, os moldes perfurados por onde passam as massas são lavados de modo regular, para controlar o desenvolvimento microbiano. A Figura 57 ilustra um tanque de lavagem das trafilas.



**Figura 57: Tanque para trafilas.**

O perfil arredondado do tanque, da tampa motorizada e das extensões laterais favorecem a ação de limpeza automática e profunda de todas as partes, facilitando também o sistema de remoção e recolha dos produtos de lavagem.

O separador automático com rosca, localizado no interior do tanque de lavagem, separa imediatamente os resíduos de massa que saem das trafilas afastando os da zona de lavagem. Posteriormente, a massa é transferida para um recipiente específico, munido de um sistema de decantação especial que permite separar os resíduos de massa da água.

A forma redonda do tanque permite a concentração dos resíduos sólidos na zona de descarga, e uma limpeza rápida e fácil como ilustra a Figura 58.



**Figura 58: Máquina de lavar trafilas da marca Bonfiglioli Italy.**

As áreas de embalagem do produto final são higienizadas continuamente durante o decorrer das operações. A limpeza a seco, com ar comprimido, deve ser evitada, pois espalha pó por superfícies que já se encontram higienizadas. A utilização de aspiradores é mais adequada para a remoção dos resíduos. A Figura 59 ilustra um dos aspiradores utilizados.



**Figura 59: Aspirador de massas alimentícias utilizado na PPAG.**

## **Limpeza de Equipamentos e Circuitos Fechados**

A limpeza em circuito fechado, geralmente designada CIP ("Cleaning in Place") consiste numa instalação específica para uma higienização em circuito fechado para casos em que não existe a possibilidade de desmontar o equipamento ou retirar os parafusos das prensas para limpeza.

O método de limpeza CIP diminuiu as interrupções do processo produtivo e, assim aumenta a eficiência dos sistemas com padrões de higiene adequados que garantem a segurança das operações de fabrico.

Uma eficiente limpeza CIP do equipamento de mistura depende dos seguintes fatores: tempo, temperatura, fatores mecânicos e, solução química.

Nos tanques 1 e 2, antes da armazenagem de ovo líquido pasteurizado estes são higienizados utilizando o sistema CIP durante aproximadamente duas horas. Aquando o seu despejo são higienizados novamente. Na Figura 60 pode observar-se um dos dois tanques de armazenagem do ovo líquido pasteurizado, bem como o quadro do sistema de limpeza CIP.



**Figura 60: Tanque de armazenagem de ovo líquido pasteurizado e quadro sistema de limpeza CIP.**

### 5.3.2.Frequência da Limpeza e Desinfecção

A limpeza e desinfecção das instalações sanitárias e dos escritórios é diária e, o pavimento do laboratório é semanal.

Na zona de produção após cada laboração são rejeitados os primeiros 200 quilogramas de produto de modo a evitar possíveis contaminações com resíduos químicos, e no final de cada semana procede-se à limpeza e desinfecção das zonas mais suscetíveis de contaminação e do pavimento.

Na zona de embalagem após cada laboração todos os restos de massas são aspirados e o pavimento é higienizado quinzenalmente.

Trimestralmente é efetuada a higienização geral dos equipamentos e utensílios, na qual não há manipulação de alimentos. A eletricidade de todos os equipamentos a higienizar deve ser desligada, particularmente quando for utilizada água.

Durante o período de estágio, mais especificamente em Março em Junho, participei em atividades de higienização como aspirar os silos superiores, higienizar bandas, higienização de tubos da máquina F01 e aspirar restos de massas alimentícias de dentro dos secadores.

De um modo geral, quando se entornam alimentos no chão ou nas superfícies de trabalho são sempre limpos, respeitando as dosagens indicadas no rótulo de cada produto e, evitando a mistura de produtos incompatíveis entre si (básicos e ácidos).

### 5.3.3.Produtos e material de limpeza e desinfecção

Para a limpeza e desinfecção utiliza-se água, detergentes, desinfetantes e utensílios (escovas, caldeiros, etc.) que devem também estar limpos. O material de limpeza como vassouras e pás são utilizados segundo um esquema de cores:

- a. **Branca:** para zonas de contato com a massa alimentícia.
- b. **Vermelha:** para o chão e outras superfícies que não estão em contato com o produto final na seção de embalagem e produção.
- c. **Cinzeno:** para zonas que não estão em contato direto com a massa alimentícia, como por exemplo o armazém de expedição e, na oficina.

Num sistema de higiene e segurança alimentar, o tipo de produtos utilizados nas operações de higienização são armazenados em local próprio e de preferência com as fichas técnicas e de segurança. Com esta documentação pretende-se evitar que sejam utilizados agentes impróprios para a higienização de superfícies em contato com os alimentos, que o agente de limpeza seja utilizado para fins não apropriados, assim como proteger o operador de eventuais acidentes causados pelo contato com o agente de limpeza. A lista de produtos adotados pela Pasta Premium AG é apresentada na Tabela 20.

**Tabela 20: Lista de produtos adotados pela PPAG.**

<b>Produto</b>	<b>Concentração</b>	<b>Função e Aplicação</b>
<b>Higiene Pessoal</b>		
<b>Halasept</b>	-	Desinfecção das mãos e antebraços dos operadores.
<b>Haladerm</b>	-	Lavagem das mãos e antebraços dos operadores.
<b>Higienização das Instalações e Equipamentos</b>		
<b>Halaplus-4</b>	0,5lt	CIP – para máquinas de lavagem.
<b>Pasteur cleaner 442</b>	0,5 - 1lt	Sistemas de limpeza de altas temperaturas.
<b>Halapur – PL</b>	1%	Limpeza para chão.
		Limpeza manual.
<b>RV 419</b>	1%	Limpeza automática do chão.
<b>RV 427</b>	1%	Sistemas de limpeza de altas temperaturas.
<b>Caustic soda pearls</b>	1%	Máquina de lavagem.
<b>Halades-Alco</b>	1%	Bandas /correias de transporte.
<b>Halaclean</b>	1%	Higienização das instalações (paredes, janelas).
		Equipamentos.
		Máquinas, utensílios.
		Limpeza manual dos tanques.
		Lavagem das mãos

### **5.3.4.Plano de limpeza e desinfeção**

Um plano de higienização adequado a cada setor da indústria alimentar é fundamental para a eficácia do sistema de segurança alimentar (HACCP).

Os planos de higienização resultam de um conjunto de informações e normas respeitantes a cada local, o produto a utilizar, a concentração, o tempo de contato, a sequência das operações, e a frequência com que se deve realizar a limpeza e desinfeção das superfícies, equipamentos e instalações em geral.

Quando se efetua a higienização de uma determinada área na Pasta Premium AG existe um registo assinado por todos aqueles que participam na operação.

A implementação de procedimentos de verificação da eficácia do plano de higienização é muito importante. Pode ser feita através de inspeções visuais, análises microbiológicas à superfície ou outras análises, como kits que avaliam a quantidade de microrganismos existentes.

Como oportunidade de melhoria é sugerida a realização de ensaios como a contagem total microrganismos mesófilos aeróbios e contagem de *Enterococcus* para as superfícies e equipamentos.

No dia 9 de Setembro de 2013 realizou-se a colheita e envio de amostras para análise microbiológica das superfícies da zona de produção e de embalagem a fim de controlar a higienização dos equipamentos, superfícies e locais de processamento.

A colheita efetuou-se através da modalidade de zaragatoa em que se pressionou a zaragatoa contra a parede do tubo para remover o excesso de líquido, de seguida colocou-se a ponta da zaragatoa na superfície a analisar com uma área estimada de 20 cm<sup>2</sup> a 100 cm<sup>2</sup>. Por fim colocou-se a zaragatoa no tubo e fechou-se de modo a garantir que não ocorre derrame.

As amostras foram devidamente identificadas no local de amostragem (Tabela 21) e foram transportadas numa caixa térmica à temperatura de 1 a 4 °C.

**Tabela 21: Designação das superfícies.**

Superfícies				
1-Puxador externo da porta de entrada.	12- Tanque de ovo linha F03.	23-Copos do elevador da linha F05.	34-Frauenfeld silo 15-28.	45-KW4.
2-Puxador interno da porta de entrada.	13- À saída do secador da linha F03.	24-Misturadora da linha F06.	35-Frauenfeld silo 1-14.	46-KW6.
3-Sala comum para fumadores.	14-À saída do secador da linha F03.	25-Vara de transporte da linha F06.	36-Balança Sartorius Industrie.	47-STW1.
4-Sala comum para não-fumadores.	15- À saída do equipamento de arrefecimento da linha F03.	26-Copos do elevador da linha F06.	37-Raia 40 do Nyon silo à saída de baixo.	48-STW2.
5-WC feminino.	16- Tanque de ovo linha F04.	27-Banda de saída da linha F05 para o silo.	38- Raia 30 do Nyon silo à saída de baixo.	49-STW3.
6-WC masculino.	17-À saída do pré-secador da linha F04.	28-Copos do elevador da linha F04.	39-Raia 15-28 do Frauenfeld silo na banda inferior antes do vibrador.	50-STW4.
7-Vestiário feminino.	18- À saída do secador da linha F04.	29-Copos do elevador da linha F03.	40-Raia 1-15 do Frauenfeld silo na banda inferior antes 5do vibrador.	51-Banda Rovati.
8-Vestiário masculino.	19- À saída do equipamento de arrefecimento da linha F04.	30-Copos do elevador da linha F01.	41-Raia 1-15 do Frauenfeld silo na parte da frente.	52-Banda Kellermeier.
9-Tanque de ovo linha F01.	20- Tanque de ovo linha F05.	31-Banda de entrada para o silo Industrie.	42-Raia 1-15 do Frauenfeld silo na parte de trás.	53-Pratinhos do spaghetti.
10-À saída do secador da linha F01.	21-Tabuleiros de transporte da linha F05.	32-Raia 40 do Nyon silo.	43-KW1.	54-Balança GV do spaghetti.
11-À saída do equipamento de arrefecimento da linha F01.	22- À saída do secador da linha F05.	33-Raia do silo 30 do Nyon silo.	44-KW3.	55-Balança GV.

Na Figura 61 é representada a realização das zaragatoas às superfícies das instalações da PPAG.



**Figura 61: Realização de zaragatoas às superfícies.**

## **5.4. Formação**

A implementação de um sistema HACCP necessita obrigatoriamente de ser acompanhado por um plano de formação.

A entidade empregadora tem o dever de informar convenientemente cada colaborador de todas as regras e instruções de trabalho, dando-lhe a conhecer a respetiva documentação, que deverá ser elaborada e organizada por técnicos habilitados.

Cada colaborador deve ser treinado, após recrutamento e tantas vezes quantas as necessárias, para que a higiene seja entendida como uma forma de estar e não apenas como um conjunto de regras e obrigações.

Qualquer que seja a tarefa de um manipulador de alimentos, este pode ser responsabilizado pelo não cumprimento das regras de higiene pessoal. No passado dia 29 de Abril assisti à sessão de formação desenvolvida pelos técnicos da Pasta Premium AG com base no levantamento das necessidades de formação dos trabalhadores.

Esta formação visa dois objetivos principais, o de dar a conhecer as regras de atuação capazes de impedir a produção de intoxicações alimentares, principalmente as de origem bacteriana, e de colocar à disposição dos manipuladores um resumo de conhecimentos e comportamentos imprescindíveis para obter a segurança alimentar dos produtos alimentares que manipulam, sobretudo àqueles que por qualquer razão não tenham ainda adquirido hábitos de atuação adequados.

## **5.5. Controlo de Pragas**

No que concerne à segurança alimentar, entende-se por praga, qualquer animal ou planta, que estando presente em tal número numa instalação, apresente uma

probabilidade de contactar com os alimentos e de os contaminar, podendo causar problemas no consumidor que eventualmente consuma os produtos contaminados.

Nas instalações onde se manipulam, conservam, armazenam, confeccionam ou transformam, expõem e comercializam géneros alimentícios deve realizar-se um controlo de insetos e roedores, uma vez que estas pragas constituem um perigo para a saúde pública.

Devido às características de calor e humidade das áreas de trabalho na unidade industrial, aliadas à presença de alimentos, estas são zonas propícias a presença e multiplicação de pragas.

Os restos de massas alimentícias são focos de contaminação, que, quando acumulados, atraem insetos e ratos que provocam doenças por transportarem microrganismos nas patas e no corpo, além de danificarem os produtos e as instalações.

O controlo de pragas pode contemplar medidas de carácter preventivo ou medidas de carácter corretivo. As medidas de carácter preventivo têm como objetivo minimizar a possibilidade de as pragas entrarem nas instalações, enquanto as ações corretivas, têm como objetivo corrigir as situações quando estas ocorrem, nomeadamente através da eliminação física das pragas.

A melhor forma de evitar a presença de pragas e vetores é através da aplicação de medidas preventivas, tais como fechar todos os buracos e fendas nas portas, no teto, no piso, nas paredes, e nas aberturas para o ambiente externo; manter a vegetação aparada e o lixo acondicionado corretamente. Alguns exemplos da codificação utilizada na PPAG para o controlo de pragas são representados na Figura 62.



**Figura 62: Exemplo da codificação das armadilhas controladas pela empresa externa: V – baratas, N – ratos e M – traças, respetivamente.**

Na Tabela 22 efetua-se a identificação de cada tipo de isco e o número de postos controlados para cada um.

**Tabela 22: Tipo de codificação e nº de postos controlados na PPAG para o combate às pragas.**

Tipo	Designação	Nº de postos controlados
M	Traças	15
V	Baratas	46
D	Iscos não tóxicos para ratos	70
N	Ratos	42
O	Ratazanas	18
U	Electro coladores	51

O plano de controlo de pragas aplicado na PPAG é apresentado na Tabela 23.

**Tabela 23: Plano de controlo de pragas.**

Tipo de controlo	Espécies de controlo	Periodicidade	
		Semanal	Mensal
<b>Interno</b>	<i>Stegobium paniceum</i> (L.)	X	
<b>Externo</b>	<i>Stegobium paniceum</i> (L.) <i>Lepidoptera</i> <i>Plodia interpunctella</i> <i>Ephestia elutella</i> <i>Ephestia kuehniella</i> <i>Tribolium sp.</i> <i>Tribolium castaneum</i> <i>Oryzaephilus surinamensis</i> <i>Blattodea</i> <i>Blatta orientalis</i> <i>Mus musculus</i> <i>Rattus norvegicus</i>		X

O besouro que ataca frequentemente a massa alimentícia é a espécie *Stegobium Paniceum* (L.) que se assemelha a *Lasioderma serricorne*, diferenciando-se desta por ter élitros estriados e antenas com os três últimos artículos serreados.

O adulto é um inseto pequeno, com 2 a 2,5 mm de comprimento, forma ovoide, cor castanho avermelhada, com os élitros mais escuros e estriados. As larvas são de coloração branco amarelada, com cabeça e pernas castanho-escuro, chegando a medir

até 3,5 mm de comprimento, são ativas nas fases iniciais do desenvolvimento, perfuram substâncias duras e conseguem anular a toxicidade de algumas substâncias venenosas. O Ciclo de vida é de 200 dias a 17 °C, 70 dias a 28 °C e os adultos vivem de 13 a 65 dias (Kelley, 2012). Além disso a fêmea coloca cerca de 40 ovos, a Figura 63 ilustra as larvas esbranquiçadas e encurvadas, bem como um adulto.



**Figura 63: Larva e adulto de *Stegobium Paniceum* (L.).**

O limite máximo estabelecido pelo Departamento de Segurança e Qualidade Alimentar da PPAG para esta espécie foi de três por electro colador. No anexo 5 é apresentado o controlo de *Stegobium paniceum* (L.) efetuado durante o período de estágio. Na Figura 64 pode observar-se a realização do controlo de *Stegobium paniceum* (L.) e um electro colador das instalações da PPAG.



**Figura 64: Controlo *Stegobium paniceum* (L.) e, electro colador utilizado nas instalações da PPAG.**

## 5.6.Rastreabilidade

A organização deve estabelecer e aplicar um sistema de rastreabilidade que permita a identificação dos lotes de produto e a sua relação com os lotes de matérias-primas e os registos de processamento e entrega.

O sistema de rastreabilidade deve permitir identificar os materiais recebidos dos fornecedores diretos, assim como a rota inicial de distribuição do produto acabado.

Os registos de rastreabilidade devem ser mantidos, durante um período definido, para a avaliação do sistema, para permitir o tratamento de produtos potencialmente não seguros e na eventualidade de um procedimento de retirada. Os registos devem estar de acordo com os requisitos estatutários e regulamentares e com os requisitos do cliente e podem, por exemplo, ser baseados na identificação do lote de produto acabado (NP EN ISO 22000:2005).

A PPAG estabelece e aplica um sistema de rastreabilidade que permite a identificação dos lotes de produto, sua relação com os lotes de matérias-primas e os registos de processamento e entrega.

A rastreabilidade é assegurada em todas as fases da produção, transformação e distribuição das massas alimentícias. Em que, dispõe de um sistema informático e de procedimentos que permitem que essa informação seja colocada à disposição das autoridades competentes, a seu pedido.

Cada qualidade de massa alimentícia produzida possui um número de artigo fixo tendo em conta as suas características. E, tendo em conta o plano de produção semanal, o laboratório recebe um documento com o lote, número e designação do artigo, e a quantidade produzida para cada qualidade. A importância deste documento reside no fato de os resultados da realização do controlo da qualidade das massas alimentícias (teor de humidade,  $a_w$ , medição de medidas, teste de cozedura) serem registados informaticamente, o que possibilita uma consulta rápida de toda a informação acerca do produto através do seu lote. Contudo este lote não corresponde ao lote do produto final, isto é, o lote do produto final é atribuído aquando do seu embalamento, em que cada palete é identificada com a designação do artigo, o número de artigo, o lote, a data de validade e a hora a que foi palatizada.

As massas alimentícias colocadas no mercado são adequadamente rotuladas e identificados de forma a facilitar a sua rastreabilidade, através de documentação ou informação de acordo com os requisitos pertinentes de disposições mais específicas.

## **5.7. Controlo de equipamentos de medição e ensaio**

O responsável pela qualidade após a receção de cada equipamento atribui um código de identificação do equipamento de acordo com a numeração já existente.

Os códigos são intransmissíveis, pelo que quando um equipamento é colocado fora de uso, a sua codificação mantém-se a ele associado, não podendo ser atribuído a outro. A atualização do seu registo consiste em colocar a data em que ficou fora de serviço na lista de equipamentos de monitorização e medição.

A periodicidade de calibração/verificação é estabelecida pelo responsável da qualidade, por análise da evolução dos erros nas diversas calibrações e/ou estudos efetuados de acordo com o tipo de equipamento, a frequência de utilização, a exatidão da medição pretendida e as exigências legais/recomendações do fabricante.

A calibração/verificação dos equipamentos de medição e ensaio é efetuada segundo um plano de calibração/verificação elaborado anualmente pelo responsável da qualidade e aprovado pela gerência. O plano estabelece o código do equipamento, a designação do equipamento, o tipo de intervenção, a entidade (interna ou externa), a periodicidade de calibração/verificação e a data da próxima calibração/verificação.

O plano de controlo metrológico interno consiste na verificação das estufas, do refratómetro, do higrómetro, do equipamento de medição do teor de humidade, banho-maria e, o termómetro pelo menos uma vez por ano.

A calibração das balanças destinadas à pesagem de produto final para expedição é efetuada anualmente por uma entidade externa.

O controlo dos instrumentos de medição utilizados na PPAG efetuou-se através da comparação dos valores obtidos com os valores indicados por um padrão. Este controlo é importante para a qualidade no processo produtivo e, permite a confiança nos resultados obtidos.

### **Estufa WS 4041/ 4042/ 4043/ 4044**

Colocou-se no interior de cada estufa a sonda metálica do termómetro padrão, e fez-se a leitura dos resultados de 10 em 10 minutos. Na Figura 65 é apresentado o controlo da temperatura das estufas WS 4041/4042/4043/4044.



**Figura 65: Representação esquemática do controle da temperatura das estufas WS 4041/ 4042/ 4043/ 4044.**

Tendo em conta os resultados apresentados no Anexo 6, foi necessário o ajuste da estufa WS 4042 pois o valor observado foi de 34,8 °C o que supera o limite de desvio aceitável de  $\pm 2$  °C.

### **Refratómetro**

Inicialmente, preparou-se uma solução ensaio de 25 g de sacarose em 75 mL de água destilada. Depois, colocou-se água destilada no olho de medição de modo a obter um setpoint igual a 0,0%, removendo-se de seguida a água destilada com papel absorvente.

Posteriormente, aplicou-se a solução padrão homogeneizada e sem bolhas sobre o olho de medição, e o valor da solução medido deve ser igual a 25%.

O valor de sólidos solúveis medidos foi de 24,9%. Este resultado foi aceite uma vez que se encontra muito próximo do valor exato (25%).

### **Higrómetro**

Após a colocação dos discos de calibração no higrómetro entorna-se as ampolas rotronic de 35% rh e 80% rh no equipamento sobre o disco. Aguardou-se cerca de 20 a 45 minutos até que o valor estabiliza-se e fez-se a leitura do valor, só se efetua a calibração se for necessário um ajuste. Na Figura 66 é apresentada esquematicamente a calibração do higrómetro.



**Figura 66: Representação esquemática da calibração do higrómetro.**

Para o teste 35% rh o valor observado foi de 34,8% rh. E tendo em conta os valores padrão apresentados na Tabela 24 verificou-se que se encontra dentro do referido valor padrão, pois a temperatura ambiente era 21 °C.

**Tabela 24: Valores padrão para o teste a 35 % rh.**

T(°C)	% rh
15	34
18	34,4
20	34,6
21	34,8
22	34,9

Para o teste 80% rh o valor medido foi de 79% rh, pelo que houve o ajustamento do equipamento até a 80% rh com uma ferramenta adequada para o efeito. Na Figura 67 é apresentado o esquema do interior do higrómetro e o ponto de calibração para este teste, bem como o higrómetro utilizado na PPAG em condições de ser ajustado.



**Figura 67: Esquema dos pontos de calibração do higrómetro da PPAG.**

### **Determinação da humidade**

Na aferição dos equipamentos de medição do teor de humidade devido à sua maior confiabilidade foram empregados métodos diretos como padrão. Nos métodos diretos a água é retirada do produto, geralmente por processo de aquecimento, e o teor de humidade é calculado pela diferença de peso das amostras no início e no final do processo. Os métodos diretos utilizados foram: halogéneo e estufa.

Em cada balança de halogénio correspondente à marca METLER TOLEDO – HB43-S colou-se exatamente 5 g de amostra de Hörnli grob 3 ovos FL EU num prato de

alumínio dentro de uma câmara que protege a balança do calor por meio de um colchão de ar, que garante que haja circulação de ar interno para que os vapores de água saiam da amostra sem que seja perturbada a leitura da balança. E foram realizados três repetições para os seis equipamentos. Este aparelho portátil permite a obtenção de resultados rápidos de percentagem de humidade, sendo todo o processo controlado por um gerador de funções e balança digital. Os resultados são expressos em % de humidade do produto em análise.

Tendo em conta os resultados apresentados na Tabela 46 no Anexo 6 foi necessária a aplicação de um fator de correção de - 0,2% aos equipamentos WA 4031, WA 4033 e WA 4038.

No método de estufa pesou-se com exatidão 5 g de amostra para cinco cadinhos e colocaram-se de tampa aberta durante 1 hora e 30 minutos na estufa WS 4041 a 130°C. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas no exsiccador para arrefecer durante cerca de 45 minutos, pois a pesagem a quente poderia levar a resultados incorretos. Na Figura 68 é apresentada uma representação esquemática da determinação da percentagem de humidade.



**Figura 68: Representação esquemática da determinação da percentagem de humidade.**

Realizaram-se dois ensaios porque os valores observados no primeiro ensaio não foram uniformes. No segundo ensaio os resultados obtidos revelaram-se mais fidedignos.

### **Banho-maria**

Realizaram-se dois testes para 30 °C e 50 °C. Com a sonda metálica referente ao termómetro padrão fez-se a leitura da temperatura da água depois de 30 minutos.

Tendo em conta os resultados apresentados na Tabela 47 no Anexo 6 verificou-se que os valores observados encontram-se dentro dos valores aceitáveis.

A calibração das balanças e, dos equipamentos de medição do teor de humidade é da responsabilidade de uma empresa externa e, este controlo é realizado uma vez por ano.

Em anexo 6 podem-se consultar os resultados do controlo equipamentos de medição e ensaio.

## **5.8. Controlo de Resíduos**

Em qualquer setor de produção, transporte e distribuição alimentar são produzidos resíduos que devem ser separados e encaminhados de acordo com o tipo de resíduos (Exemplo: vidro, plástico e cartão – reciclagem; orgânicos – combustão ou encaminhamento como resíduos sólidos urbanos).

Na PPAG existe procedimentos documentados que previnem a contaminação dos alimentos durante o curto período de armazenamento dos resíduos.

Tal como descrito no Regulamento CE 852/2004 de 29 de Abril, anexo II, capítulo VI, os resíduos alimentares deverão ser retirados dos locais onde se encontram os alimentos e mais celeremente possível, de forma a evitar a sua acumulação. Da mesma forma devem ser depositados em contentores com sistema de fecho adequado, os quais devem ser de fabrico conveniente e fácil limpeza bem como mantidos em boas condições.

Na unidade industrial existem recipientes destinados para o lixo, forrados interiormente com sacos impermeáveis. Todos os recipientes interiores de resíduos são esvaziados e higienizados, ao final do dia ou quando cheios, no contentor exterior de modo a que não se acumule na fábrica. Os sacos do lixo são fechados antes de serem transportados num monta-cargas por forma a assegurar que não são arrastados pelo chão.

Os resíduos líquidos resultantes do processo de fabrico e limpezas são tratados pela estação de tratamento de águas residuais do Cantão de Thurgau.

Os resíduos sólidos da seção de embalagem são cartão, plástico, clips, e massas alimentícias resultantes de embalagens deficientes ou de alguma anomalia que ocorra na máquina. Em que, ao longo de toda a seção de embalagem existem três contentores destinados a plásticos e a clips, e o cartão é colocado em caixotes de cartão que também se encontram distribuídos pela seção, apenas o filme de embalagem é acondicionado em sacos de plástico XXL que quando ficam repletos são reunidos pela pessoa responsável pela recolha do lixo, para posterior reciclagem.

A massa alimentícia que é rejeitada coloca-se em caixas de cor cinzenta e posteriormente são transportadas até ao armazém de tegões. Bem como os primeiros 200 kg de cada produção e os desperdícios provenientes do laboratório. E, no armazém dos tegões efetua-se o controlo do peso bruto de cada tegão para a seção de produção e embalagem.

Por sua vez, esta massa tem como destino o fabrico de rações ou farinhas para a alimentação animal. Ainda na zona de fabrico, quando surgem problemas nas linhas de produção pode gerar quantidades consideráveis de “massa molhada”, que é devidamente acondicionada em recipientes próprios para o efeito, e à segunda-feira e sexta-feira um explorador agrícola adquirir este produto.

Na seção de embalagem do produto final existem caixas de acondicionamento de massa alimentícia rejeitada, que estão classificadas segundo o seguinte código de cores:

- a. **Verde** para massas sem ovo (do tipo Napoli).
- b. **Amarela** para massa com ovo.
- c. **Azul** para massa de soja.
- d. **Cinzenta** para massa que tem como destino a alimentação animal.

Na Figura 69 são apresentados exemplos de caixas para acondicionamento de massas com ovo e massas sem ovo, respetivamente.



**Figura 69:Exemplo de caixas coloridas utilizadas na PPAG.**

## **6.HACCP na PPAG**

O sistema de HACCP e a sua implementação prática na PPAG está de acordo com o *Codex Alimentarius*, publicado em 2003 (referencial para a FAO/OMS e EU) tendo subjacente a aplicação de sete princípios e doze etapas.

A aplicação do plano de HACCP vai desde a receção das matérias-primas e dos materiais de embalagem, até à elaboração do produto final, pois apesar de a massa alimentícia seca ser um produto bastante seguro a nível microbiológico, não significa que não existam riscos associados ao seu processamento. Aliás a massa tem sido implicada numa série de surtos de intoxicação estafilocócica e salmoneloses (ICMSF, 1988).

Os membros da equipa HACCP possuem formação específica relacionada com os princípios do HACCP, os seus benefícios e o papel que pode desempenhar na segurança dos produtos, bem como a metodologia a aplicar por forma a garantir uma análise lógica, sistemática e suficientemente detalhada. E conhece as matérias-primas que constituem o produto final e o processo de fabrico, a embalagem e rotulagem, e as condições de armazenagem.

A PPAG produz inúmeras variedades de massas alimentícias, mas como muitas das etapas de fabrico são comuns, o plano HACCP que elaborei no decorrer do estágio foi realizado em colaboração com uma equipa multidisciplinar constituída por profissionais formados na área alimentar e trabalhadores da zona de produção, embalagem e armazenagem.

Após a descrição das variedades de massas alimentícias fabricadas, assim como a elaboração do diagrama de fluxo, e a descrição das etapas processo de fabrico procedi à identificação de perigos considerados em cada etapa para análise com a árvore de decisão e suas medidas preventivas, os pontos de controlo, a determinação dos pontos críticos de controlo e estabelecimento de procedimentos de monitorização e ações corretivas como se pode consultar no Quadro 1.

### **6.1.Análise de Perigos e Medidas Preventivas**

Nesta subsecção efetuou-se uma previsão de todos os perigos que podem ocorrer em cada etapa de fabrico das massas alimentícias, desde a sua receção até ser transformado em produto acabado. Para cada perigo devem ser tomadas medidas preventivas, ou seja, medidas que possibilitem a eliminação ou redução dos perigos para níveis aceitáveis de

modo a obter um produto seguro. Muitas das medidas identificadas fazem parte integrante dos pré-requisitos do HACCP já implementados.

Na análise dos perigos deve-se considerar vários fatores, tais como a probabilidade de surgirem perigos (risco) e a gravidade dos seus efeitos prejudiciais para a saúde (severidade), a avaliação qualitativa e/ou quantitativa da presença dos perigos, a sobrevivência ou proliferação dos microrganismos envolvidos e a produção ou persistência de toxinas, substâncias químicas ou agentes físicos nos alimentos.

Os perigos podem ser biológicos, químicos e físicos. Os perigos biológicos, de origem alimentar, incluem organismos como bactérias, vírus e parasitas. Estes organismos estão frequentemente associados a manipuladores e produtos crus contaminados num estabelecimento. Vários são inativados pela cozedura e muitos podem ser controlados através de práticas adequadas de manipulação e armazenamento.

Os perigos químicos, de origem de produtos químicos adicionados, são substâncias perigosas, as quais são intencionalmente adicionadas ou não aos alimentos, em alguma etapa do processo, como por exemplo resíduos de pesticidas, metais pesados, agentes de limpeza/desinfecção entre outros.

Um perigo físico é qualquer material físico que normalmente não é encontrado no alimento e que quando presente pode causar danos para o consumidor do produto.

Na análise de perigos estabelece-se classificação de perigos por 3 níveis, de acordo com os seguintes pressupostos:

- Alta - Efeitos graves para a saúde, obrigando a internamento e podendo inclusive provocar a morte;
- Média - A patogenicidade é menor bem como o grau de contaminação. Os efeitos podem ser revertidos por atendimento médico;
- Baixa - Causa mais comum de surtos, com disseminação posterior rara ou limitada, podendo causar indisposição e mau estar, sendo eventualmente necessário atendimento médico (Batista, 2003).

Na Tabela 25 é apresentada a classificação de perigos quanto à sua severidade.

**Tabela 25: Classificação de perigos quanto à sua severidade (Batista, 2003).**

Classificação	Perigo	Exemplos
<b>Alta</b>	Biológico	Toxina do <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Salmonella Typhi</i> , <i>S. Paratyphi A e B</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Vibrio cholerae O1</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , <i>Brucella melitensis</i> , <i>Clostridium perfringens tipo C</i> , Vírus da hepatite A e E, <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli O157:H7</i> , <i>Trichinella spiralis</i> , <i>Taenia solium</i> (nalguns casos).
	Químico	Contaminação direta de alimentos por substâncias químicas proibidas ou determinados metais, como: mercúrio, aditivos químicos (que podem causar uma intoxicação grave em número elevado ou que podem causar danos a grupos de consumidores mais sensíveis).
	Físico	Objetos estranhos e fragmentos não desejados que podem causar lesão ou dano ao consumidor, como: pedras, vidros, agulhas, metais, objetos cortantes e perfurantes, constituindo um risco à vida do consumidor
<b>Média</b>	Biológico	Outras <i>Escherichia coli</i> enteropatogénicas, <i>Salmonella spp.</i> , <i>Shigella spp.</i> , <i>Streptococcus β-hemolítico</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> .
<b>Baixa</b>	Biológico	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens tipo A</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , toxina do <i>Staphylococcus aureus</i> , a maioria dos parasitas.
	Químico	Substâncias químicas permitidas em alimentos que podem causar reações moderadas, como sonolência ou alergias transitórias.

Devem ser estabelecidos níveis para a probabilidade de ocorrência, suportados por uma quantificação associada (número de ocorrências por ano, com base nas ocorrências e histórico da empresa e/ou baseados em dados epidemiológicos). Poder-se-á utilizar uma classificação, também com 3 níveis: elevada (3), média (2), baixa (1), poderá ser considerada.

Considerando a probabilidade de ocorrência e a severidade das consequências, a significância dos perigos pode ser determinada. Para tal pode-se usar um mapa de severidade versus probabilidade apresentado na Tabela 26.

**Tabela 26: Mapa de severidade versus probabilidade.**

		Severidade		
		1	2	3
Probabilidade	1	1x1	1x2	1x3
	2	2x1	2x2	2x3
	3	3x1	3x2	3x3

A classificação a vermelho indica perigo significativo pelo que deve ser considerado nas etapas seguintes (árvore de decisão).

A classificação a branco indica perigo não Significativo pelo que não é necessário considerar este perigo nas etapas seguintes, ou seja não considerar na identificação de PCC`s.

Após concluir a análise de perigo, em termos da sua significância, foram consideradas as medidas de controlo existentes que podem ser aplicadas a cada perigo. Estas medidas são qualquer ação e atividade que possam ser utilizadas para evitar ou eliminar um perigo ou que possam reduzi-lo a um nível aceitável.

Um perigo potencialmente grave é inaceitável e um ponto onde tal perigo pode ser eliminado ou reduzido é um PCC. A determinação dos PCC's pode ser facilitada pela aplicação da chamada "árvore decisão" do *Codex Alimentarius (2003)* (Anexo 7), que faz uma abordagem de raciocínio lógico através de uma sequência de questões estruturadas, e que deverão ser aplicadas a cada etapa do processo, permitindo assim determinar se um dado ponto de controlo, nessa fase do processo, constitui um Ponto Crítico de Controlo.

Um Ponto Crítico de Controlo é uma etapa onde se pode aplicar um controlo que é essencial para prevenir ou eliminar um perigo relacionado com a inocuidade dos alimentos ou para o reduzir a um nível aceitável. E um Ponto de Controlo (PC) inclui

medidas preventivas ou de vigilância. As medidas de vigilância são realizadas periodicamente e permitem o controlo preventivo.

A identificação de perigos considerados pertinentes e suas medidas preventivas no fabrico de massas alimentícias na PPAG e a determinação dos pontos críticos de controlo realizou-se tendo em conta os fluxogramas apresentados nas Figuras 11 e 12.

No que diz respeito à identificação dos perigos considero importante diferenciá-los de acordo com cada etapa.

Na **recepção do material de embalagem**, quanto ao perigo físico, pode ocorrer a contaminação com materiais estranhos como metais, madeiras, pedras entre outros, pelos manipuladores, instalações, equipamentos e utensílios ou veículos de transporte.

Aquando da **recepção da sêmola e/ou farinha** podem existir perigos biológicos, nomeadamente desenvolvimento microbiano por utilização de produtos deteriorados e presença de micotoxinas (vomitoxina, aflatoxina, ocratoxina).

Como perigo químico considera-se a presença de resíduos de pesticidas ou outros usados na produção primária. Quanto aos perigos físicos, pode ocorrer a presença de materiais estranhos como vidro, pedras, metais e madeira.

Na **recepção do ovo líquido refrigerado**, pode-se considerar como perigo biológico a presença de microrganismos patogénicos (*B. cereus*, *E. coli*, *C. perfringens*, *Salmonella*) por abuso do binómio tempo/temperatura durante o transporte e recepção.

Na **recepção dos ingredientes e do espinafre e tomate em pó**, os eventuais perigos biológicos existentes são pela presença de microrganismos patogénicos como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes* por validade expirada, ou por embalagens danificadas e inadequadas condições de transporte o que resulta na deterioração do produto.

Como perigos químicos considera-se a possível utilização de produtos com substâncias químicas permitidas nos alimentos que podem causar reações moderadas, como sonolência ou alergias transitórias. Quanto aos perigos físicos pode ocorrer a possível contaminação com objetos estranhos pelos manipuladores, instalações, equipamentos e utensílios, e veículos de transporte.

Aquando da **armazenagem do material de embalagem** podem existir perigos biológicos, nomeadamente a possibilidade de contaminação com microrganismos patogénicos e toxinas devido a um inadequado controlo de pragas. Como perigos físicos considera-se as eventuais contaminações devido à existência de infra-estruturas,

equipamentos ou sistemas de ventilação/extração inadequados ou em deficiente estado de conservação.

Na **armazenagem da sêmola e/ou farinha** pode-se considerar como perigo biológico a possível multiplicação de bolores produtores de micotoxinas (*Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*) devido a inadequadas condições de armazenagem de humidade e temperatura. Quanto aos perigos físicos pode ocorrer a contaminação física devido à existência de infra-estruturas em deficiente estado de conservação.

Durante o **armazenamento na câmara ou nos tanques de refrigeração** pode-se considerar como perigo biológico o desenvolvimento microbiano por rutura da cadeia de frio. Para que esta situação não ocorra, a temperatura tem de ser monitorizada e eficazmente controlada, não podendo ser muito superior a 5 °C (5 °C±2 °C). Como perigos químicos considera-se a contaminação cruzada pelo contato direto com as superfícies do tanque de refrigeração com resíduos de produtos de higiene. À que considerar então a possibilidade de contaminação física devido à existência de infra-estruturas e equipamentos em deficiente estado de conservação.

No que respeita à **armazenagem dos ingredientes e do tomate e espinafre em pó** é necessário considerar a possibilidade de contaminação com microrganismos patogénicos devido a um deficiente controlo de pragas. A contaminação cruzada pelo contato direto com superfícies que podem conter resíduos de produtos de higienização é considerada um risco químico. E existe a possibilidade de contaminação física devido à existência de infra-estruturas e equipamentos em deficiente estado de conservação.

Na fase de **preparação do tomate e espinafre em pó** estes podem estar sujeitos não só a perigos biológicos, mas também a perigos químicos e físicos.

No que respeita ao perigo biológico, existe a possibilidade de multiplicação de microrganismos patogénicos (*Salmonella*, *E. coli*, *S. aureus*) e produção de toxinas estafilocócica devido a incorretas de práticas de manipulação. Como perigo químico considera-se a contaminação cruzada pelo contato direto com as superfícies do tanque de refrigeração com resíduos de produtos de higiene.

Quanto aos perigos físicos pode ocorrer a contaminação física devido à existência de infra-estruturas em deficiente estado de conservação.

Na etapa de **peneiração** não foram considerados perigos biológicos e químicos. Mas à que considerar a possibilidade de contaminação física devido à presença de materiais estranhos como borracha, vidro, metal e madeira na sêmola e/ou farinha.

Durante a **dosagem** existe a possibilidade de contaminação biológica/química e física por utilização de água imprópria para consumo. O doseamento incorreto de aditivos é outro risco químico, que neste caso devem ser asseguradas as boas práticas de fabrico.

Na fase seguinte – **mistura** – existe a possibilidade de multiplicação de microrganismos patogénicos (*Salmonella*, *E. coli* e *S.aureus*) e produção de toxinas estafilocócicas por deficientes práticas de manipulação desde o abuso das condições de temperatura e humidade à deficiente higienização do equipamento.

A  **moldagem e o corte** implicam o contato direto do produto com as superfícies de corte, pelo que o número de perigos a que está sujeita é mais significativo. À que considerar a possibilidade de contaminação com microrganismos patogénicos (*Salmonella*, *E. coli* e *S.aureus*) devido à deficiente higienização dos moldes e superfícies de corte, bem como incorretas práticas de manipulação.

Quanto aos perigos químicos, pode ocorrer a presença de resíduos químicos dos produtos de higienização pelo não cumprimento do tempo/dosagem de desinfecção. Como perigo físico considera-se a possibilidade de contaminação física do produto por materiais estranhos provenientes da degradação do equipamento.

O **transporte em vara, correia e tabuleiro** está sujeito a perigos físicos como a possibilidade de contaminação com materiais provenientes do desgaste dos equipamentos e das infra-estruturas.

Na **pré-secagem e secagem** pode haver a sobrevivência de microrganismos patogénicos como *Salmonella*, *E. coli* e *S.aureus* devido a incorretas condições de temperatura e humidade e tempo de operação insuficiente.

No **arrefecimento** não foram identificados perigos biológicos, químicos e físicos pois o número de perigos a que está sujeita é muito reduzida.

Durante a **armazenagem em silos** é possível a contaminação física da massa alimentícia com corpos estranhos devido ao deficiente estado de conservação das infra-estruturas dos silos.

Na **embalagem** existe a possibilidade de contaminação física com materiais como anéis, fita-cola, facas, corpos metálicos entre outros.

Aquando a **armazenagem do produto final** e da **expedição e distribuição** não foram identificados qualquer tipo de perigos visto que os produtos já estão convenientemente acondicionados.

Após a identificação e avaliação de todos os perigos foi possível a identificação de um ponto crítico de controlo utilizando a árvore de decisão, em que se vão fazendo interrogações a cada etapa.

A etapa de **embalagem** é considerada um **ponto crítico de controlo** pois é necessário ter especial atenção aos fragmentos metálicos, porque pode haver a migração de metais metálicos e cortantes para o interior da embalagem do produto final. O sistema de deteção de metais da embalagem tem como objetivo o controlo de materiais metálicos estranhos, uma vez que a ingestão de materiais cortantes e/ou volumosos constituem um risco para a saúde do consumidor.

O limite crítico é um critério que separa a aceitabilidade da inaceitabilidade em termos de segurança do produto. Devem ser estabelecidos para cada parâmetro associado a um PCC e devem demonstrar que este se encontra controlado. O Quadro 1 apresenta os limites críticos definidos para o PCC encontrado.

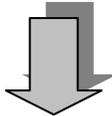
Também foi possível verificar que a linha de embalagem à saída da linha de fabrico F05 não possui sistema de deteção de metais, pelo que nesta etapa a possibilidade de contaminação física do produto final com materiais metálicos não está a ser controlada.

Mas em geral, pode-se afirmar que o plano HACCP implementado e revisto recentemente na Pasta Premium AG é adequado e aplicado corretamente.

No Anexo 8 pode visualizar-se um quadro referente à identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação de PCC's.

**Quadro 1: Estabelecimento de limites críticos para PCC.**

Etapa	Perigo	Limite crítico	Frequência	Ação corretiva	Verificação	Registo de monitorização
-------	--------	----------------	------------	----------------	-------------	--------------------------

Embalagem	Físico - Materiais metálicos.		Para cada programa de embalagem de produto final existe a deteção contínua de metais.	Remoção manual da embalagem com defeito da linha de embalamento.  Análise em laboratório.	Controlo regular dos detetores de metais pela responsável da seção de embalagem.	Registo de deteção de metais.	P C C
-----------	-------------------------------	---	---	---	--	-------------------------------	-------------

Linha	Ferro	Cr-Ni	Cortantes	Alumínio
GV e LW	≥2mm	≥2mm	≥2mm	≥2mm
Industrial	≥2mm	≥2mm	≥2mm	≥2mm
STW 1-4	≥2.5mm	≥3mm	≥3mm	≥3mm
KW 1,3,4,6	≥2.5mm	≥3mm	≥3mm	≥3mm
Flädli	≥2.5mm	≥3mm	≥3mm	≥3mm

## 7. Controlo da qualidade no laboratório

O controlo da qualidade no laboratório da PPAG envolve a realização de análises físico-químicas e microbiológicas às matérias-primas e ao produto final, provas de degustação, controlo de parâmetros da embalagem do produto final e controlo de amostras testemunho.

### 7.1. Plano de controlo

O plano de controlo analítico definido na PPAG é interno e externo de modo a avaliar a qualidade, a salubridade e verificar o cumprimento dos critérios definidos. No caso da água de consumo humano tem como intuito a verificação da sua potabilidade e se não constitui fonte de contaminação para os alimentos durante as fases de fabrico.

**O Plano de análises internas** contempla os seguintes ensaios:

- Contagem de *Staphylococcus aureus* que é um patogénico responsável por intoxicações, resultados da ingestão de alimentos contaminados por enterotoxinas termo estáveis e pré-formadas e representa um risco sanitário quando níveis desta bactéria atingem contagens em torno de  $10^5$  a  $10^6$  UFC/g ou mL no alimento (Jablonski e Bochach, 1997).
- Contagem total microrganismos mesófilos aeróbios por contagem de colónias num meio de cultura sólido, após incubação a 30 °C em aerobiose é aplicável a produtos destinados à alimentação humana ou animal e, reflete a qualidade da matéria-prima, bem como as condições de processamento, manuseio e armazenagem.
- Contagem de *Enterobacteriaceae* que são da família de bactéria Gram negativas, que possuem como morfologia bacilos, são oxidase negativas, fermentadoras da glucose e reduzem os nitratos a nitritos.
- E, a contagem de bolores e leveduras viáveis a 25 °C que em géneros alimentícios é considerado um índice de higiene, mas o avanço dos conhecimentos tem permitido verificar quanto são prejudiciais para a saúde pública e animal e no aspeto tecnológico alguns grupos de bolores. Assim, aconselha-se a identificação, tanto quanto possível dos géneros de bolores e os grupos de *Aspergillus* que se desenvolvem no meio de cultura, em especial os

potencialmente patogénicos e toxinogénicos, e a determinar a sua predominância dentro da contagem total de colónias.

A Tabela 27 apresenta o **Plano de análises externa**, que contempla ensaios analíticos microbiológicos e nutricionais ao produto acabado, mas sempre que necessário poderão ser realizadas outras que se entendam convenientes.

**Tabela 27: Cronograma do controlo analítico externo em vigor na PPAG.**

Amostra	Periodicidade				Parâmetros analisados								
	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Colesterol	Valores Nutricionais	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus coagulase positivo</i>	<i>Bacillus Cereus</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Escherichia Coli</i>	<i>Enterococos</i>	Bolores
Massa com ovo F01-F06	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Massa sem ovo F01-F06		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Massa Espinafre/ Tomate		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Flädli	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

O laboratório do Cantão de Thurgau, anualmente, efetua recolhas de diferentes produtos finais para realização dos seguintes testes: microrganismos mesófilos aeróbios, *Enterobacteriaceae* e *Staphylococcus aureus*.

Os produtos da Pasta Premium AG são sujeitos a um apertado controlo de qualidade desde a seleção de matérias-primas até ao produto final.

A unidade industrial onde são fabricados possui tecnologias avançadas e adequadas condições de higiene e segurança alimentar, o que garante produtos seguros e de grande qualidade.

Ao longo dos anos tem-se feito um esforço na implementação de sistemas de controlo do produto e dos processos.

## **7.2. Análises físico-químicas**

Do ponto de vista físico-químico, as amostras são analisadas de acordo com os parâmetros estabelecidos pela unidade produtiva, ao nível do controlo de qualidade empregado na mesma, considerando serem os mais relevantes na produção industrial de massas alimentícias.

### **7.2.1. Determinação do teor de humidade**

A determinação do teor de humidade em alimentos é uma das medidas mais importantes utilizadas na análise de alimentos com o propósito de verificar os padrões de identidade e qualidade.

A medição do teor de humidade é feita com recurso a uma balança de halogénio da METLER TOLEDO – HB43-S como se pode observar na Figura 70. Para análise de uma amostra abre-se a cobertura do equipamento e, no local indicado, insere-se uma célula de medição descartável (prato de alumínio) e realiza-se a tara da mesma. Após o equipamento ter efetuado a tara, coloca-se uma quantidade de amostra entre os 4,5 – 5,9 gramas no centro do prato, com o auxílio de uma espátula. Por fim, inicia-se a análise e espera-se cerca de 10 minutos pelo resultado que aparece no ecrã juntamente com um aviso sonoro. As condições de temperatura atingidas durante a secagem encontram-se definidas pelo fabricante, bem como o tempo de análise que varia consoante a quantidade e tipo de amostra. Os resultados são expressos em percentagem de humidade de produto em análise.

O conteúdo de humidade da farinha deve estar em torno de 13-14%, visto que se as farinhas com humidade acima de 14% tem a tendência a formar grumos. As especificações relatam um máximo de 14,5% de humidade para as farinhas integrais, para as sêmolas, semolinas e farinhas derivadas de trigo duro. O seu controlo deve ser efetuado por forma a alcançar um bom resultado no fabrico de massas alimentícias.

No processo de secagem essa determinação é fundamental, pois a humidade do produto está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição, o que pode influenciar na tomada de decisões em várias etapas do processamento. A humidade da farinha utilizada na produção de massas alimentícias é um parâmetro importante para a qualidade do produto final, e a massa ensilada com elevado teor de humidade irá

deteriorar-se mais rapidamente do que as que possuem baixa humidade, devido ao rápido crescimento de fungos que desenvolvem toxinas como a aflatoxina.

A humidade é o principal fator para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias, e também para o desenvolvimento de insetos. No caso das massas alimentícias a obtenção de uma humidade na massa inferior a 12,5% é o processo mais simples e eficaz para inibir o processo microbiológico (Guerreiro, 2006).



**Figura 70: Representação esquemática da determinação do teor de humidade das amostras de produto final.**

Através dos dados apresentados no Anexo 9 pode verificar-se que no geral as amostras encontram-se dentro do teor referido anteriormente (13-14%), apenas uma amostra de farinha de soja está abaixo do valor referido.

No Anexo 12 são apresentados os resultados do controlo laboratorial do teor de humidade para as massas alimentícias pelo que pode verificar-se que a globalidade das amostras encontram-se dentro dos limites tabelados.

### **7.2.2. Determinação da granulação**

A granulação ou tamisação é um dos métodos mecânicos existentes para determinar a granulometria de uma substância sólida, ou seja, permite determinar o tamanho dos grãos da substância.

Os tamises são peneiras com diferentes tamanhos de abertura da malha. Os grãos maiores ficam retidos nos tamises e, os menores passam pela malha.

A determinação da granulação é feita com recurso ao equipamento Analysensieb Retsch 5657 Haanw Germany com tamises de 0,500 mm, 0,400 mm, 0,315 mm, 0,200 mm e 0,125 mm. Para análise das amostras pesou-se 50 g e colocou-se sobre o tamise superior pressionando a tampa. Inicia-se a análise e espera-se cerca de 5 minutos juntamente com um aviso sonoro. Posteriormente, são pesados os grãos contidos em cada tamise. A Tabela 28 apresenta os limites de granulação para cada qualidade de sêmola e/ ou farinha rececionada na PPAG.

**Tabela 28: Especificação da Granulação da sêmola e/ ou farinha.**

	Granulação					
	0,500 mm	0,400 mm	0,315 mm	0,200 mm	0,125 mm	Fundo
HWG – M	0	0-8	20-40	35-55	10-20	<5
HWG – M 03	0-1	4-8	21-31	70-80	87	
HWG – M 05	0	0-8	20-40	35-55	10-20	<5
HWG – M A	0	0-8	20-40	35-55	10-20	<5
HWG – M B	0	0-8	20-40	35-55	10-20	14-22
HWG – M C	0	0-8	20-40	35-55	10-20	14-22
HWG – F 05	0	0	0-1	0-2,5	20-34	
Sêmola de soja	0-1	0-1	0-30	30-60	20-45	<5
HWG – F Bio Knospe	0	0	1-8	52-62	78-88	
HWG – 6 Cereais	0-2	0-8	20-50	20-45	15-30	<5
Fladlimehl	0	0-0,5	0,5-2,5	52-62	75-85	

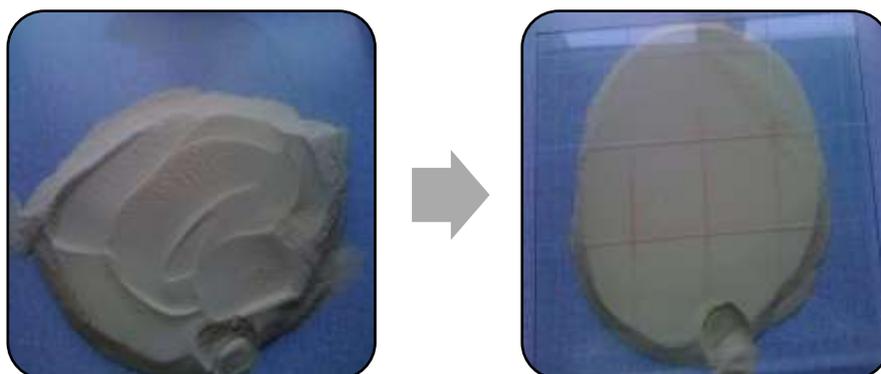
Na Figura 71 é apresentada uma representação esquemática referente à determinação da granulometria das amostras de farinha.



**Figura 71: Representação esquemática da determinação da granulometria das amostras de farinha.**

### 7.2.3.Determinação dos “Pontos negros”

A cor da farinha é principalmente devida ao seu teor de carotenoides, de proteínas, de fibras e da presença de impurezas na moagem. A farinha de trigo destinada ao fabrico de massas alimentícias deve ser amarelada e sem pontos negros (resíduos de farelo). O termo "pontos negros" é definido como sendo "pontos escuros na semolina", resultantes da moagem de grãos de trigo danificados, e a Figura 72 ilustra como efetuar a determinação dos “pontos negros”.



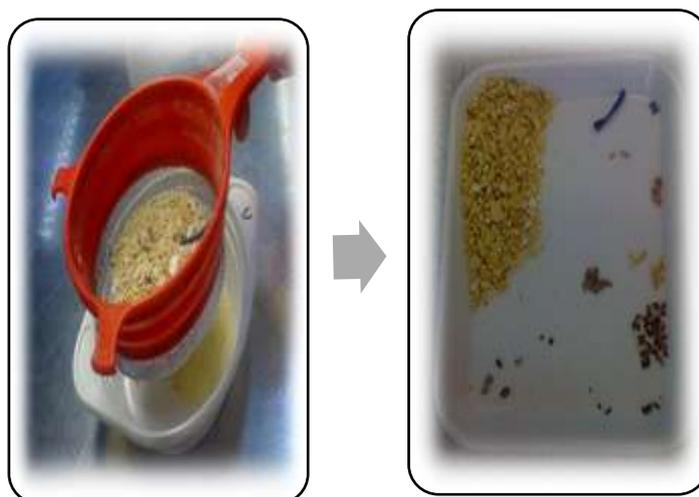
**Figura 72: Representação esquemática da determinação dos “Pontos negros”.**

Segundo a especificação interna da PPAG a sêmola e/ou farinha deve apresentar um valor inferior ou igual a 70 pontos negros numa área de 100 cm<sup>2</sup>. Esta análise não se realiza para as qualidades HWG – F05, HWG - 6 cereais e HWG – Morga porque possuem na sua constituição componentes escuros pelo que não faz sentido a determinação dos pontos negros. Também não se efetua para HWG fein B (sêmola para fabrico de Flädli) pois como possui uma qualidade superior à partida a quantidade de pontos negros é insignificante.

No Anexo 9 é apresentado o resultado do controlo da qualidade da farinha.

### 7.2.4.Determinação de Impurezas

Normalmente a farinha que chega à fábrica apresenta variados tipos de impureza. Por isso, semanalmente, são verificados e registados os corpos estranhos encontrados resultantes da limpeza da farinha, que consiste na eliminação durante o circuito de todas as partículas estranhas, tais como palha, pedra, ferro, borracha ou sementes como se pode observar na Figura 73.

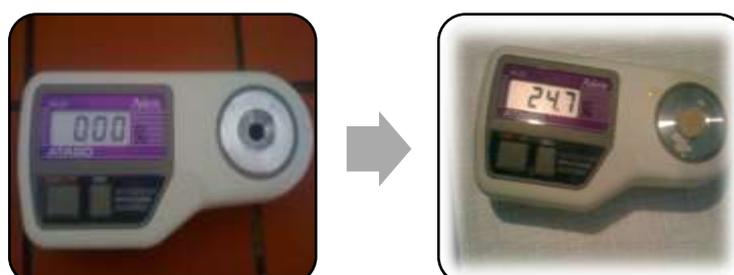


**Figura 73: Representação esquemática da determinação de corpos estranhos resultantes do sistema de limpeza da farinha.**

### **7.2.5. Determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e da temperatura**

A determinação do teor de sólidos solúveis, medida através do índice de refração, é uma tipologia de análise muito comum na indústria alimentar, inerente ao controlo produtivo de diversas matrizes alimentares.

A medição do índice de refração é usada com o intuito de analisar a concentração de sólidos presentes numa solução, pois o funcionamento dos refratômetros baseia-se no princípio que o índice de refração de sólidos dissolvidos em soluções é proporcional à concentração dos mesmos. A quantificação do teor de sólidos solúveis foi efetuada através da utilização de um refratómetro da marca ATAGO, previamente padronizado com água destilada e devidamente seco. Para a análise deve ser colocada uma porção de amostra suficiente para recobrir o óculo de leitura e registar-se o valor obtido. Na Figura 74 é apresentada a determinação dos sólidos solúveis totais e na Figura 75 a medição da temperatura do ovo líquido pasteurizado.



**Figura 74: Representação esquemática da determinação dos sólidos solúveis totais.**



**Figura 75: Medição da temperatura do ovo líquido pasteurizado.**

Na Tabela 29 são apresentados os limites de temperatura, índice de sólidos solúveis e, dias de validade para cada uma das qualidades de ovo.

**Tabela 29: Limites de temperatura, índice de sólidos solúveis e, dias de validade para cada uma das qualidades de ovo.**

Qualidade	Índice de sólidos solúveis	Temperatura	Dias de validade
Ovo EU	>23,5	<5°C	8 dias
Ovo CH	>23,5	<5°C	8 dias
Ovo do campo EU	>23,5	<5°C	8 dias
Ovo misto	20-22	<5°C	8 dias
Clara de ovo	>12	<5°C	12 dias

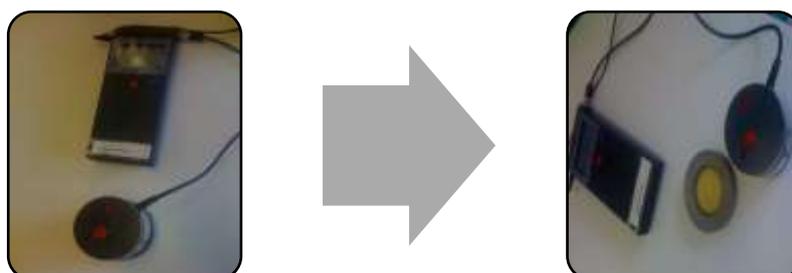
Através dos dados apresentados no Anexo 10 pode verificar-se que no geral as amostras encontram-se dentro dos teores referidos na Tabela 29, bem como os valores de temperatura registados.

### **7.2.6. Determinação da atividade da água**

A quantidade de água presente num alimento pode encontrar-se na forma de água ligada e não-ligada. A relação entre o teor de água não-ligada ou disponível é denominada de atividade de água. A quantificação do teor de água em produtos alimentícios é extremamente importante na sua preservação, pois a  $a_w$  tem muita influência nas reações de transformações de alimentos, que podem ser microbiológicas, físicas e químicas (Ferreira, Sousa e Lima, 2010).

Para determinação da atividade da água,  $a_w$ , as amostras são colocadas em pequenas células de análise ocupando aproximadamente 2/3 do volume das mesmas, tendo estas de se encontrar absolutamente secas.

De seguida, com o auxílio de uma pinça insere-se a amostra na câmara de medição do equipamento higrómetro, Rotronic AM 3 Hygromer, como se pode visualizar na Figura 76, sem interferir na amostra, pois tal pode resultar em leituras erradas. Após fecho da câmara de medição, através da colocação da cabeça de medição que contém o sensor de humidade, aguarda-se cerca de 15 minutos para que a amostra estabilize com a atmosfera envolvente.



**Figura 76: Representação esquemática da determinação da atividade de água.**

As massas alimentícias são alimentos de baixa  $a_w$  ( $< 0,60$ ) pelo que são microbiologicamente estáveis. Através dos dados apresentados no Anexo 11 pode verificar-se que no geral as amostras encontram-se dentro do teor referido anteriormente.

### **7.2.7.DentiTest**

O DentiTest é utilizado quando as massas evidenciam um teor de humidade elevado ( $>12,5\%$ ) porque a longo prazo tem tendência a apresentar rachaduras ou fissuras através da aplicação de condições extremas de temperatura e de humidade, por forma a analisar se a massa possui rachaduras ou fissuras, como se pode observar na Figura 77.

A determinação das rachaduras ou fissuras é feita com recurso ao equipamento de banho-maria TB 4060 da marca Salvis. Para análise das amostras programou-se o equipamento a uma temperatura de  $50\text{ }^\circ\text{C}$  e colocou-se a amostra sobre o mesmo. Para a obtenção dos resultados é necessário aguardar pelo menos três horas.



**Figura 77: Representação esquemática da determinação do DentiTest.**

No dia 28 de Agosto de 2013 realizou-se o método de DentiTest para uma amostra de spaghetti Napoli produzido no dia 27 de Agosto de 2013 porque houve problemas aquando a sua produção que podem levar à quebra da massa.

Realizaram-se dois ensaios, às 10:40 horas respeitante à vara 7 e às 14:00 horas respeitante à vara 8 e verificou-se que o spaghetti de ambas as varas não apresentou evidências de rachadura como pode-se observar na Figura 78.

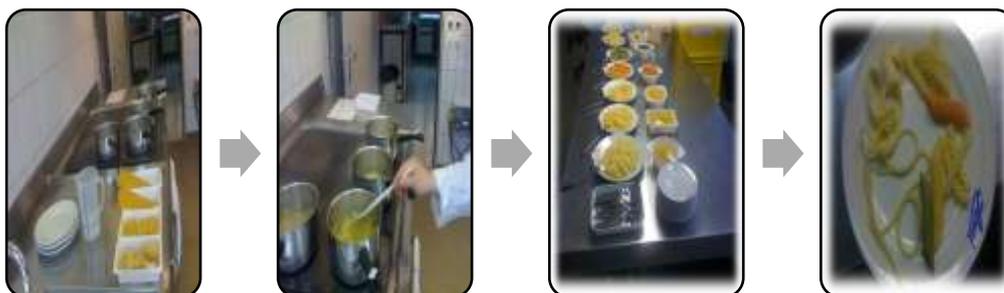


**Figura 78: Resultado do teste DentiTest.**

### **7.3. Análise Sensorial**

É “uma técnica cujo objetivo é a determinação das propriedades sensoriais ou organoléticas dos alimentos, isto é, a sua influência sobre os recetores sensoriais cefálicos antes e após a sua ingestão e a investigação das preferências e aversões pelos alimentos determinadas pelas suas propriedades sensoriais” (Noronha, 2003).

O comportamento das massas alimentícias durante e após o cozimento é o parâmetro de maior importância para os consumidores deste produto. Deste modo, todos os dias realizam-se provas de degustação, pelas nove horas que consistem na análise tanto da massa crua como da massa cozida, desde a observação da cor e da aparência da massa crua à apreciação do sabor, do aroma, da consistência e das características da superfície, como se pode observar na Figura 79.



**Figura 79: Representação esquemática das provas de degustação.**

### 7.3.1. Teste de cozedura

Para cada tipo de massa está definido na respetiva norma interna o tempo mínimo, médio e máximo de cozedura, nas provas de degustação utiliza-se o tempo médio de cozedura. E, consiste na pesagem de 100 g ou 25 g de produto final e colocar a cozer em 1 L ou 0,5 L de água em ebulição, respetivamente, durante o tempo médio de cozedura. A Figura 80 ilustra o processo de cozedura das massas alimentícias.



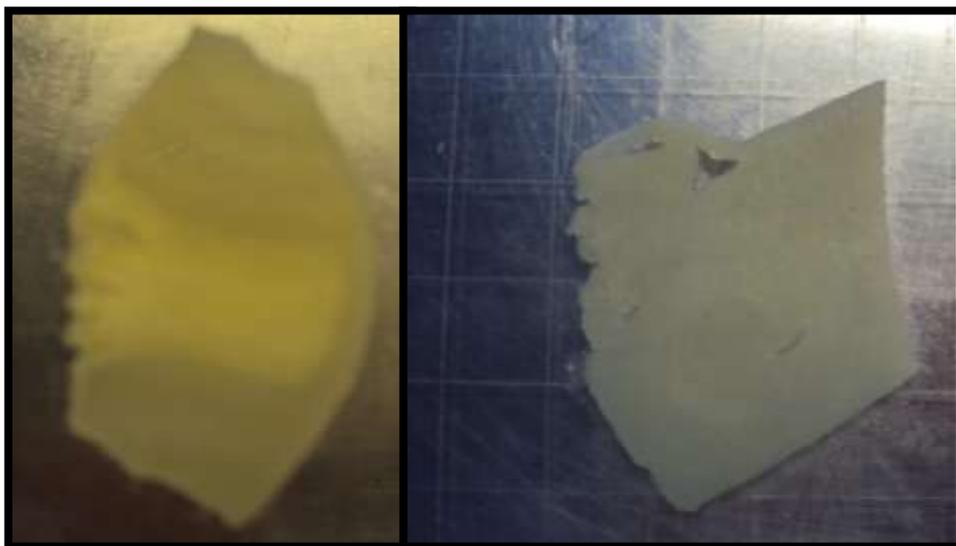
**Figura 80: Teste de Cozedura.**

Por forma a avaliar a qualidade da massa cozida é necessário ter em atenção os seguintes parâmetros: o tempo de cozedura, o peso da massa, a perda de sólidos na cozedura, a firmeza da massa (textura “al dente”), a aparência da pasta (cor), e a pegajosidade.

Em que o aumento de peso do produto cozido é analisado no capítulo 9 e depende do conteúdo e qualidade de proteína, as quais no processo de mistura da massa hidratam e absorvem água, participando do aumento de peso da mesma (Ormenese, *et al.*, 2001).

A perda de sólidos solúveis é dada pela percentagem de sólidos solúveis presentes na água de cozedura (Nabeshina e El-Dash, 2004). E o tempo de cozedura pode ser determinado mediante a compressão das amostras do produto entre duas lâminas de vidro em intervalos de tempo específico até que o eixo central desaparece (Paucar - Menacho, *et al.*, 2008).

Na Figura 81 pode observar-se na imagem da esquerda que o produto não está totalmente cozido o que quer dizer que nem em toda a secção da massa o amido está gelatinizado. Enquanto na imagem à direita verifica-se que o produto está cozido porque após a compressão da amostra entre duas lâminas de vidro o eixo central que é bem perceptível na imagem à esquerda não se verifica.



**Figura 81: Tempo de cozedura.**

Por vezes realizam-se testes de cozedura, em que se cozinha a mesma qualidade de produto para três diferentes tempos de cozedura com o intuito de comparar qualitativamente a textura, o sabor e odor para cada tempo e, reavaliar o tempo de cozedura. No Anexo 13 são apresentados os resultados da comparação do tempo de cozedura para o artigo Nudeln breit Bio Morga.

### **7.3.2. Prova de degustação**

A prova de degustação constitui uma ferramenta importante para conhecer os produtos da empresa e os concorrentes, para a tomada de decisões sobre modificações no produto, e para averiguar se a qualidade do produto está de acordo com as especificações.

Também constitui uma ferramenta essencial para quando existe uma **reclamação**, por exemplo de um sabor estranho no produto que já tenha sido expedido da fábrica é cozinhada uma amostra do mesmo material acondicionado em arquivo e, da amostra em questão com o objetivo de comparar as características sensoriais.

Em **estudos de tempo de vida**, por forma a saber por quanto tempo é possível ter o produto armazenado até que sejam perceptíveis mudanças nas qualidades sensoriais, qual o período máximo de armazenamento a partir do qual fica inaceitável do ponto de vista sensorial. Aquando a aproximação do fim do período de validade são realizadas provas de degustação de amostras de massas alimentícias em arquivo, de modo a avaliar as

suas características sensoriais, e se é possível aumentar a data de validade tendo em consideração as suas características microbiológicas.

O “**Product Matching**” que consiste na comparação dos produtos marca Pasta Premium AG com diferentes produtos líderes do mercado, com o intuito de tentar decifrar as diferenças perceptíveis entre a nossa formulação e o “produto alvo”.

**Definição de especificações e controlo da qualidade**, pois cada tipo de massa seca produzida possui especificações para o comprimento, diâmetro, largura e grossura tendo em conta o molde das massas alimentícias, pois por exemplo nas massas em que se avalia o diâmetro não se mede a largura. A Tabela 30 indica o tipo de controlo efetuado para as diferentes qualidades de massa apresentadas. Para a primeira amostra de todos os produtos fabricados e degustados é efetuado este controlo, por forma a verificar se o produto está de acordo com as especificações, e para cada atributo é atribuído um intervalo de variação. Quando algum destes parâmetros se encontra fora dos limites especificados na norma é necessário comunicar ao responsável da produção, de modo a corrigir a anomalia.

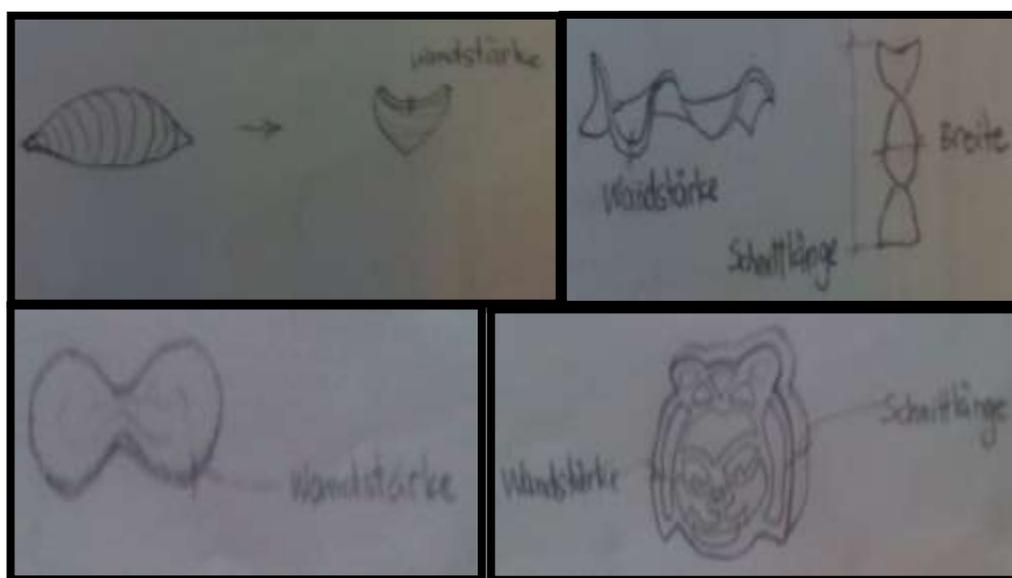
**Tabela 30: Controlo das medidas de medição.**

Produto	Largura	Grossura	Comprimento	Comprimento maior	Comprimento menor	Diâmetro	Peso de 25 unidades	Peso de 7 unidades	Peso de 12 unidades	Peso de 50 unidades	Peso de 20 unidades
Krawattli		X									
Cappelletti		X					X				
Edelweiss MaxCo		X	X								
Pappardelle	X						X		X		
Tagliatelle											
Nidi											
Fettuccini											
Spaghetti			X			X					
Fideli			X	X	X	X					
Sternli		X	X								
Buchstaben											
Rosettini		X					X				
Nudeln Lang	X	X	X								
Nudeln	X	X	X	X	X						
Bandnudeln											
Krausnudeln											

**Continuação da Tabela 30: Controlo das medidas de medição.**

Produto	Largura	Grossura	Comprimento	Comprimento maior	Comprimento menor	Diâmetro	Peso de 25 unidades	Peso de 7 unidades	Peso de 12 unidades	Peso de 50 unidades	Peso de 20 unidades
Spiralen		X	X			X					
Rollini											
Penne		X	X								
Rigattini											
Muscheli											
Huettli		X					X				
Lumaconi											
Spatzli	X	X								X	
Nudeli Wickel	X	X						X			
Hornli											
Zopfli		X	X	X	X	X					X
Schwingerhornli											
Fladli	X	X	X	X	X						

O modo de como efetuar as medições para algumas qualidades de massa é apresentada na Figura 82. Em que Wandstärke significa grossura, breite significa largura, länge ou schnittlänge quer dizer comprimento.



**Figura 82: Modo de medição das massas alimentícias.**

**Reformulação do produto**, ou seja, de que forma é que a modificação no processo de fabrico afeta a qualidade ou se a alteração produz uma mudança efetiva do produto do

ponto de vista sensorial. Por exemplo a variação de parâmetros como a temperatura e humidade relativa das máquinas de produção pode afetar a qualidade do produto final, como o fato de a massa depois de cozida colar entre si.

O tipo de análise sensorial que é adotado, uma vez que, se destina a avaliar a aceitabilidade do produto foi um teste de preferência ou hedónico. Este tipo de provas são utilizadas aquando o desenvolvimento de novos produtos, em que os provadores indicam a sua reação subjetiva sobre o produto, indicando se gostam ou não gostam do produto.

O local de execução das provas na PPAG é adaptado para o efeito dada a frequência e simplicidade das provas realizadas, como se pode visualizar na Figura 83. As provas são realizadas com sete provadores que têm um treino mínimo, apenas estão familiarizados com o atributo em teste (2 técnicos da qualidade, 2 técnicos da produção, 1 técnico da manutenção, a Sarah Grüter e Beat Grüter).



**Figura 83: Local de execução das provas de degustação.**

Os atributos sensoriais avaliados são: a aparência global e cor, o aroma, sabor, textura e as características da superfície (pegajosidade e desintegração), com escalas hedónicas de 5 pontos.

No dia 25 de Março realizaram-se provas hedónicas para os seguintes produtos:

- Massa com sabor a café produzida em 15.12.2011 e, acondicionada a temperatura controlada de 20 °C e 40 °C, que se pode visualizar na Figura 84.

- Krausnudeln Vollkorn produzida em 28.06.2012 e, acondicionada a temperatura controlada de 20 °C e 40 °C.
- Urdinkel Spaghetti produzida em 26.02.2013 e, acondicionada a temperatura controlada de 20 °C e 40 °C.
- Por último, Urdinkel Spiralen produzida em 26.02.2013 e, acondicionada a temperatura controlada de 20 °C e 40 °C.

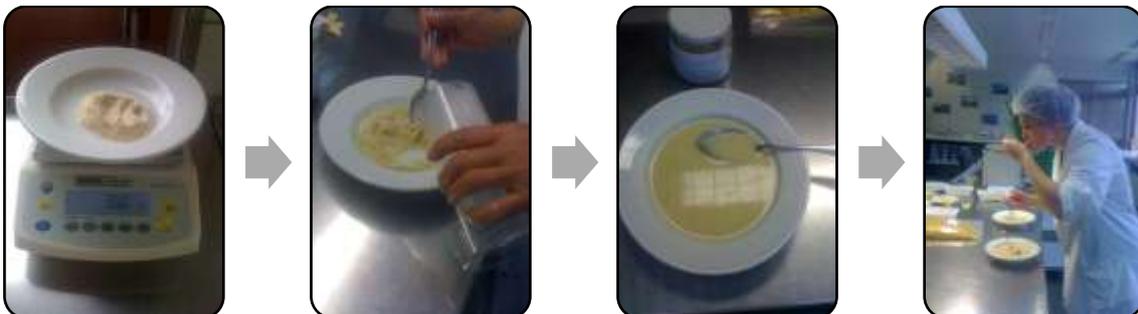
No dia 03 de Junho realizaram-se provas hedónicas para os seguintes produtos:

- Urdinkel Spaghetti produzida em 26.02.2013 e, acondicionada a temperatura controlada de 20 °C e 40 °C.
- Urdinkel Spiralen produzida em 26.02.2013 e, acondicionada a temperatura controlada de 20°C e 40°C.



**Figura 84: Exemplar de massa de café produzida na PPAG.**

A partir do dia 25 de Junho de 2013 e durante 12 semanas efetuou-se a prova sensorial de amostras de HWG - Morga acondicionadas a 20 °C e 40 °C por forma a avaliar o sabor e o cheiro. A prova consiste em dissolver 30 g de amostra em 170 mL de água em ebulição como se pode observar na Figura 85.



**Figura 85: Representação esquemática da prova sensorial de amostras de HWG – Morga acondicionadas a 20 °C e a 40 °C.**

Além do sabor e do odor, estão incluídos nestes parâmetros as propriedades reológicas da massa: firmeza, mastigabilidade e elasticidade, e a cor.

No laboratório da PPAG não é efetuada a análise da cor e da textura, uma vez que o laboratório não está dotado dos equipamentos necessários para tal.

#### **7.4.Embalagem do produto final**

A embalagem além de aspetos comerciais como a apresentação do produto, marca e informação, tem como finalidade manter a estabilidade do produto, protegendo-o contra os agentes ambientais (como a luz, o oxigênio, a água e odores estranhos), evitando a possibilidade de contaminação microbiana. E, de oferecer proteção mecânica ao produto, de forma que o mesmo se mantenha íntegro até ao consumidor final.

Aquando a escolha do tipo de embalagem deve-se verificar a compatibilidade do material de embalagem com a o alimento e, a possibilidade de migração de componentes do material de embalagem para o produto.

Depois de colocadas em silos as massas alimentícias produzidas na Pasta Premium AG podem ser embaladas numa embalagem plástica de 100, 250, 500, ou 1000 g e, depois acondicionadas em caixas de cartão com 8, 10, 12, ou 24 embalagens individuais. Em alguns casos excepcionais, são embaladas em “Big Bag” de 170 a 515 kg ou para sacos de papel com uma capacidade de 17 ou 18 kg. Na Figura 86 é apresentado um exemplar de massa embalada em Big Bag e em embalagem individual.



**Figura 86: Massa alimentícia embalada em Big Bag e em embalagem individual de 500 g.**

Quanto ao rótulo, este deve estar em conformidade com as normas de rotulagem de alimentos embalados (Directiva 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Março), em que a data de validade de cada produto é inserida manualmente na máquina de embalagem sendo digitalizada na embalagem automaticamente, e a colagem das etiquetas nas caixas de cartão também é um processo automático, o trabalhador apenas precisa de trocar as bobines quando terminam ou quando muda o produto.

O controlo do **peso** tem como objetivo verificar se a máquina de embalagem cumpre as especificações apresentadas na Tabela 31. Este controlo é efetuado para cinco amostras aleatórias.

**Tabela 31: Desvio mínimo do peso das embalagens.**

<b>100 g</b>	- 4,5 g	<b>600 g</b>	- 15 g	<b>3000 g</b>	- 8 g	<b>20 kg</b>	- 50 g
<b>250 g</b>	- 9 g	<b>800 g</b>	- 15 g	<b>5000 g</b>	- 30 g	<b>35 kg</b>	- 100 g
<b>350 g</b>	- 10,5 g	<b>1000 g</b>	- 15 g	<b>10000 g</b>	- 50 g	<b>250 kg</b>	- 200 g
<b>500 g</b>	- 15 g	<b>2000 g</b>	- 75 g	<b>17 kg</b>	- 40 g	<b>500 kg</b>	- 400 g

Os limites até 10000 g foram calculados tendo os dados apresentados no Art.22 do Verordnungstext FertigPack V 1981.

O controlo da **data de validade** tem como intuito a verificação da legibilidade da data de validade, e se a mesma está correta. Isto é, dependendo do tipo de massas o período de vida útil pode ser de 12, 18, 20 e, 24 meses. É também inspecionado visualmente, a integridade dos clips.

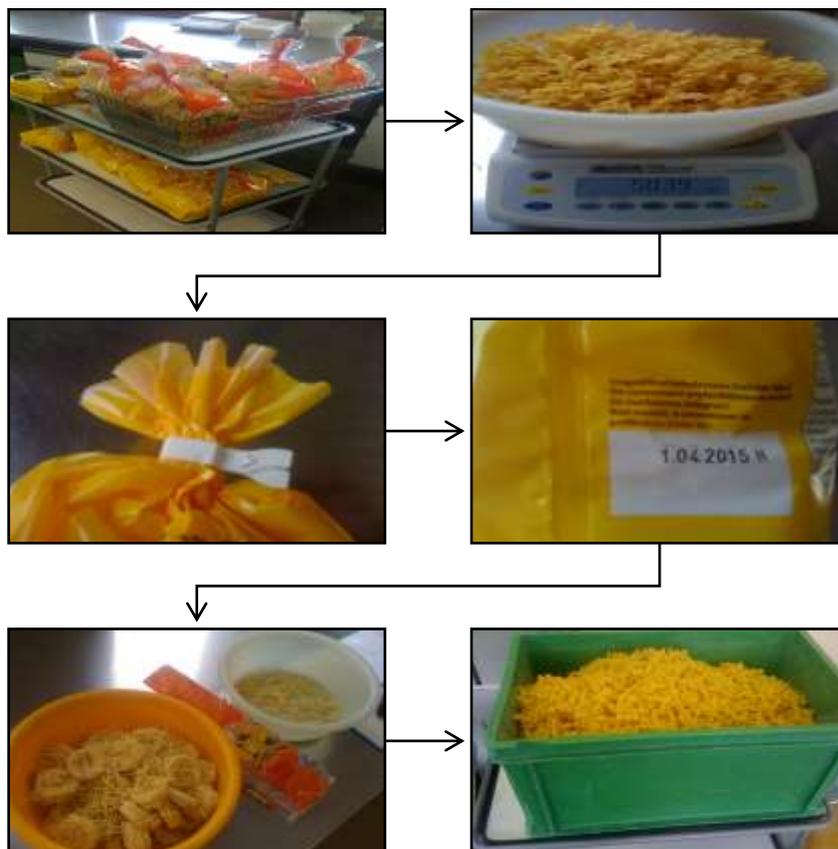
A **percentagem de massa partida** corresponde ao peso de massa partida em cada embalagem. Este parâmetro é controlado nas massas tipo ninho. Na Tabela 32 são apresentados os limites aceitáveis de massa partida.

**Tabela 32: Limites aceitáveis de massa partida.**

<b>Tipo de massa</b>	<b>Limite (%)</b>
<b>Nitchines 6 mm</b>	12,73 %
<b>Pappardella</b>	27,25 %
<b>Nudeli</b>	13,36 – 14,17 %
<b>Walznudeln Morga</b>	16,17 %

A **percentagem de cada cor na massa Tricolor** que corresponde ao peso de massa com espinafre, de massa com tomate e de massa simples em cada embalagem.

Na Figura 87 é apresentada uma representação esquemática do controlo da embalagem do produto final.



**Figura 87: Representação esquemática do controlo da embalagem do produto final.**

Através dos dados apresentados no Anexo 14 pode verificar-se que no geral as amostras apresentam a data de validade correta, clips íntegros, a percentagem de massa partida encontra-se dentro dos limites aceitáveis e o peso encontra-se dentro dos valores referidos nas Tabelas 31 e 32.

## **7.5. Amostras Testemunho**

A amostra testemunho consiste na identificação e no acondicionamento de amostras de farinha e/ou sêmola durante 6 meses, de leite em pó e dos restantes ingredientes para o fabrico de Flädli durante 2 anos, e para o tomate e espinafre em pó durante 3 anos. Na Figura 88 e 89 é apresentado o acondicionamento de amostras testemunho dos ingredientes e da farinha e/ou sêmola, respetivamente.



**Figura 88: Acondicionamento de amostras testemunho dos ingredientes.**



**Figura 89: Acondicionamento de amostras testemunho da farinha e/ou sêmola.**

São também guardadas amostras correspondentes ao início e ao fim de cada produção para as massas em geral, de todas as amostras aquando o fabrico de Flädli.

As amostras de massas alimentícias são guardadas por um período de três anos, a Flädli por dois anos.

Por forma a controlar este processo, cada vez que se colocam novas amostras no referido armazém, preenche-se o registo “Rückstellmuster”. Terminado o período de armazenagem estabelecido realiza-se um controlo visual dos produtos em questão (cor, se apresenta evidências de rachaduras ou de pragas) e menciona-se se está conforme ou

não conforme. No final as amostras são colocadas em recipientes próprios destinados para o efeito.

## 7.6. Controlo microbiológico

A análise microbiológica a que foram submetidas as amostras de massas alimentícias e matérias-primas, seguiu a metodologia de controlo de qualidade a nível microbiológico aplicável pela empresa, de acordo com o capítulo 56 “Microbiologie” do Schweizerisches Lebensmittelbuch que estabelece os limites microbiológicos para massas alimentícias, que por sua vez devem obedecer aos valores padrão apresentados na Tabela 33.

**Tabela 33: Limite de tolerância de unidades formadoras de colónias por grama de massa alimentícia.**

Microorganismo	Limite UFC/g
Contagem total microrganismos mesófilos aeróbios	100000
<i>Enterobacteriaceae</i>	1000
<i>Staphylococcus aureus</i>	10000
Bolores e leveduras	500

Tendo em conta os referidos critérios, procedeu-se à deteção de mesófilos totais a 30°C, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae* e determinação de bolores e leveduras por método de espalhamento.

As amostras analisadas foram as seguintes: CPC Ei Fideli, Max Co Napoli, Penne Napoli, Flädli 40/4, Flädli 20/2, Flädli 20/4, Buchstaben Napoli, Flädli 30/4, Ringli Napoli, Krausnudeln Napoli e Fideli fein 15 mm, porque no laboratório da PPAG as análises microbiológicas realizam-se para os produtos designados “Industrie” aquando o seu fabrico.

### 7.6.1. Colheita e preparação de amostras

Tendo em conta que se trata de um produto alimentar, aquando o fim de produção de massas alimentícias colocam-se as amostras em sacos estéreis e são depois conservados em condições de temperatura ambiente no laboratório.

Quando o produto é embalado em Big Bag é retirada uma amostra de 5 em 5 Big Bag e no último, no caso de ser embalado em sacos de papel é retirada uma amostra de todas as paletes.

Uma vez que as amostras de massas alimentícias não podem ser analisadas microbiologicamente de forma direta, necessitam de um tratamento prévio. Assim, em primeiro lugar, prepara-se uma solução *buffer* de água peptonada, seguindo-se as indicações presentes na ficha técnica do respetivo produto: 8 g de cloreto de sódio e 3 g de meio desidratado (Universalpepton M66) em 1 L de água destilada, agitando-se lentamente até à completa dissolução, e dispensou-se para frascos de vidro laboratorial cerca de 90 mL. Por fim, os frascos foram esterilizados em autoclave a 121 °C durante 15 minutos, sendo depois conservados sob condições de refrigeração.

Quando se pretende realizar a análise de massas alimentícias, sob condições de assepsia, são pesadas 10 g de amostra com o auxílio de uma pinça devidamente desinfetada e esterilizada à chama, para um saco apropriado para homogeneização *Stomacher*, sendo de seguida adicionada uma solução *buffer* de água peptonada. O preparado sofre, à *posteriori*, um processo de homogeneização durante cerca de 30 segundos a 230 rotações por minuto (rpm) com recurso ao equipamento *Stomacher Lab-Blender 400* da marca Müller+Krempel AG. Por último, o preparado final resultante prosseguirá para incubação respeitando o protocolo analítico aplicada tal como descrito de seguida.

Anualmente são colhidas amostras de produto final e matéria-prima de todas as linhas de produção em diferentes fases. A Tabela 34 indica o tipo de ensaio microbiológico a realizar para cada linha de fabrico.

**Tabela 34: Tipo de ensaio microbiológico a realizar para cada linha de fabrico.**

	Água	Ovo	Farinha	Placa vibratória	Depois Placa vibratória	Tapete saída da massa	Depois da moldagem	Antes da secagem	Depois da Secagem	Arrefecimento	Produto final	Secagem Zona 7	Secagem Zona 9
<b>F01</b>	Todo	Todo	Todo	AMK	-	-	AMK	AMK	-	-	Todo	-	-
<b>F03</b>	Todo	Todo	Todo	AMK	-	-	-	AMK	-	AMK	Todo	-	-
<b>F04</b>	Todo	Todo	Todo		AMK	-	-	-	AMK	-	Todo	-	-

**Continuação da Tabela 34: Tipo de ensaio microbiológico a realizar para cada linha de fabrico.**

	Água	Ovo	Farinha	Placa vibratória	Depois Placa vibratória	Tapete saída da massa	Depois da moldagem	Antes da secagem	Depois da Secagem	Arrefecimento	Produto final	Secagem Zona 7	Secagem Zona 9
<b>F05</b>	Todo	Todo	Todo	-	-	AMK	AMK	-	AMK	-	Todo	-	-
<b>F06</b>	Todo	Todo	Todo	-	-	-	AMK	-	-	-	Todo	AMK	AMK

E o limite de unidades formadoras de colónias por grama ou por mililitro apresenta-se na Tabela 35.

**Tabela 35: Limite de unidades formadoras de colónias por grama ou por mililitro para os parâmetros analisados para cada linha de fabrico.**

	AMK	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>S. aureus</i>	Bolor	Leveduras
<b>Água</b>	300/ml	n.n./ 100 ml	-	-	-
<b>Ovo</b>	100000	1000	100	-	-
<b>Farinha</b>	200000	10000	1000	2000	2000
<b>Placa vibratória</b>	1 Mio	-	-	-	-
<b>Depois Placa vibratória</b>	1 Mio	-	-	-	-
<b>Depois da moldagem</b>	100000	-	-	-	-
<b>Antes da secagem</b>	100000	-	-	-	-
<b>Depois da secagem</b>	100000	-	-	-	-
<b>Produto final</b>	100000	1000	10000		
<b>Arrefecimento</b>	100000	-	-	-	-
<b>Secagem zona 7</b>	100000	-	-	-	-
<b>Secagem zona 9</b>	100000	-	-	-	-

### **7.6.2. Determinação de Mesófilos Totais a 30 °C, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae*, Bolors e Leveduras por método de espalhamento**

Este procedimento é semelhante para os diversos tipos de microrganismos, tendo as variações ao nível do meio de cultura, tempo e temperatura de incubação adequados aos mesmos.

Na metodologia seguida para este tipo de análise microbiológica iniciou-se por preparar uma diluição de  $10^{-2}$ , tendo somente de adicionar previamente 1 mL de amostra do preparado final com o auxílio de uma pipeta estéril diretamente para a um tubo com solução de peptona-sal (caldo triptona sal), pré-preparado da marca Merck KGaA e posterior homogeneização e agitação com recurso a um vórtex da marca Bender & Hobein AG durante cerca de 30 segundos. Depois, desse tubo de ensaio retira-se 1mL da amostra diluída para uma placa de *petri* descartável estéril preparada previamente juntamente com o meio e armazenadas no frigorífico destinado a uso laboratorial. De seguida, a amostra é distribuída por sementeira à razão de 0,1 mL por placa, contendo o meio de cultura em estado solidificado, com o auxílio de sementeiras em forma de L de vidro esterilizadas, espalhando a amostra de forma uniforme à superfície do meio. Por último, incubou-se as placas, com a tampa para baixo, em estufa tendo em atenção a temperatura de crescimento associada.

Para a determinação de mesófilos totais foi usado o meio de cultura Plate Count Agar (PCA) da marca Merck KGaA preparado conforme as instruções presentes na ficha técnica do produto, dissolvendo-se 22,5 g do meio desidratado em 1 L de água destilada, sendo posteriormente levado o preparado a aquecer até ebulição, com agitação constante para promover a completa dissolução. De seguida, esterilizou-se em autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Por fim foi plaqueado, tal como descrito posteriormente, e incubado durante 3 dias a 30 °C.

A determinação de *Enterobacteriaceae* foi realizada através da incorporação em meio seletivo VRBD Agar da marca Merck KGaA, dissolvendo-se 39,5 g do meio desidratado em 1 L de água destilada, sendo posteriormente levado o preparado a aquecer até ebulição, com agitação constante para promover a completa dissolução. A incubação deu-se durante 1 dia a 37 °C.

Para a determinação de *Staphylococcus aureus*, procedeu-se à utilização do meio seletivo de BAIRD-PARKER Agar que aplica a capacidade que os estafilococos têm de

reduzir a telurite a telúrio e de detetarem a lecitinase existente na lecitina do ovo. Contém as fontes de carbono e nitrogénio necessárias ao seu crescimento. A glicina, o cloreto de lítio e a telurite de potássio atuam como agentes seletivos. A gema de ovo é o substrato para detetar a produção de lecitinase e, além disso, a atividade da lipase. Os estafilococos produzem colónias cinzento-escuras a preto devido à redução de telurite; os estafilococos que produzem ultrapassam a gema do ovo e provocam zonas transparentes em volta das respetivas colónias. Pode formar-se uma zona opaca de precipitação devido à atividade da lipase. Dissolvendo-se 58 g do meio desidratado em 0,95 L de água, sendo posteriormente levado o preparado a aquecer até ebulição, com agitação constante para promover a completa dissolução. De seguida, esterilizou-se em autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Posteriormente colocou-se a arrefecer a 40 °C no equipamento Salvis durante aproximadamente 45 minutos, e em condições de esterilização adicionou-se 50 mL de gema de ovo telurito e homogeneizou-se. Por fim foi plaqueado, tal como descrito posteriormente, e incubado durante 2 dias a 35 °C.

Por último, no que respeita à deteção de Fungos usou-se o meio de cultura seletivo Chloramphenicol Agar (YGC) da marca Merck KGaA preparado conforme instruções presentes na ficha técnica do produto, dissolvendo-se 40,1 g do meio desidratado em 1 L de água destilada, sendo posteriormente aquecido até ebulição, com agitação constante para promover a completa dissolução. De seguida, esterilizou-se em autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Por fim, foi plaqueado, tal como descrito posteriormente, e incubado durante 4 dias a 25 °C.

Relativamente à análise microbiológica efetuada às amostras de massas alimentícias os resultados obtidos encontram-se em anexo 15, e relativamente às amostras das diferentes linhas de produção encontra-se em anexo 16. E, tendo em conta os limites estabelecidos para as massas alimentícias, pode verificar-se, pelos dados apresentados no anexo 15, que todas as amostras de massas alimentícias encontram-se todas aceitáveis ao nível destes parâmetros, o que pode ser explicado por diferentes razões. Em primeiro lugar, o processo de produção de massas alimentícias é totalmente industrial induzindo a uma baixa probabilidade de ocorrer alguma contaminação por parte do manipulador ou dos utensílios utilizados no processo, tendo em questão que o tratamento térmico inerente ao processamento obviamente reduz a flora microbiana.

### 7.6.3. Qualidade microbiológica da água

A qualidade da água pode definir-se como o conjunto das suas características físicas, químicas e biológicas e a sua adequação para determinados usos diretos ou potenciais.

Para cada uso da água é necessário estabelecer as exigências relativas à sua qualidade, ou seja, definir parâmetros de qualidade e estabelecer os seus valores limites, a respeitar nos respetivos quadros normativos. É também necessário o estabelecimento dos processos de monitorização, frequência de amostragem e análise da água em função dos perigos e riscos decorrentes da sua não observância. E, ainda estabelecer as metodologias analíticas de referência a utilizar.

As Águas do Cantão de Thurgau efetuam análises físico-químicas e microbiológicas anuais, enviando os resultados para a PPAG.

Os ensaios físico-químicos efetuados por esta identidade são: cloro residual livre, à turbidez, ao sódio, à dureza total, ao sulfato, ao potássio, à acidez (pH = 4,3), ao magnésio, ao cloreto, ao cálcio, à temperatura, aos nitratos, ao oxigénio e COT (Total Organic Carbon).

Os ensaios e respetivos limites microbiológicos estabelecidos são especificados na seguinte legislação “Hygieneverordnung des EDI vom 23.November 2005 (HyV), SR 817.024.1” são apresentados na Tabela 36.

**Tabela 36: Ensaio e limites para avaliação da qualidade microbiológica da água de abastecimento.**

Ensaio	Limite
Mesófilos totais a 30°C	<300/mL
<i>Escherichia coli</i>	Sem deteção em 100 ml
<i>Enterococcus</i>	Sem deteção em 100 ml

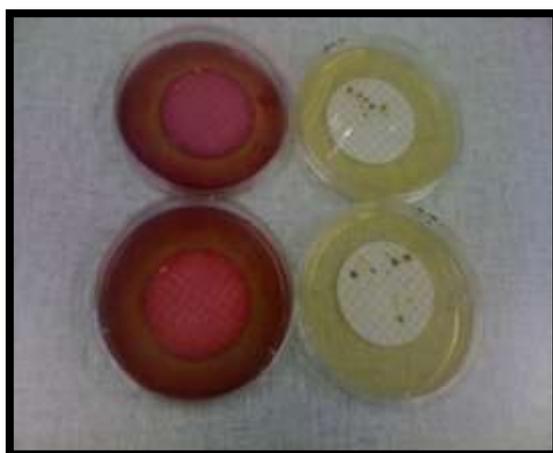
Internamente são realizados dois tipos de controlo microbiológico à qualidade da água: às torneiras das linhas de produção e às torneiras das instalações (Técnica de filtração em membrana).

A técnica de filtração em membrana (Figura 90) é a metodologia de referência para a pesquisa e quantificação dos microrganismos indicadores utilizados na avaliação da qualidade da água.



**Figura 90: Esquema em funcionamento para filtração em membrana de uma amostra de água.**

A técnica consiste na filtração de uma amostra de água através de uma membrana (0,22  $\mu\text{m}$  a 40  $\mu\text{m}$  de porosidade), posteriormente colocada na superfície de meios de cultura sólidos, seletivos para o grupo de microrganismos que se pretende quantificar (Figura 91).



**Figura 91: Colónias de microrganismos crescidas sobre membrana de filtração provenientes de uma amostra de água da torneira da PPAG.**

Os resultados são expressos em Unidades Formadoras de Colónias/ Volume de amostra e são apresentados na Tabela 37.

**Tabela 37: Resultados análise microbiológica à água de abastecimento utilizando a técnica de filtração em membrana.**

Ensaio	Resultado (UFC/ mL)
<i>Enterobacteriaceae</i>	0,73
Mesófilos totais a 30°C	2,03

#### **7.6.4. Contagem de colónias**

Para a contagem de colónias é utilizado um contador de colónias com iluminação artificial controlada, lupa e contador registador.

A contagem de colónias evidenciadas em análise microbiológica ao produto final é efetuada no contador de colónias e, o resultado consiste na multiplicação do número de colónias pelo fator de diluição. Neste caso, o fator de diluição utilizado é 100, porque só se efetua uma diluição.

Relativamente à análise microbiológica aos manipuladores, as colónias contabilizadas são aquelas que estão dentro da região delimitada. E, o resultado consiste na divisão do número de colónias pelo  $\text{cm}^2$  ocupados.

No final, as placas de Petri que não evidenciaram contaminação são devidamente acondicionadas e colocadas no lixo comum. Enquanto as placas que mostrarem crescimento microbiano são colocadas em sacos da marca Plastibrand para posterior esterilização em autoclave e posteriormente são postas no lixo comum.

## **8. Controlo do processo**

É fundamental ter presente que, por melhores que sejam as práticas sanitárias na produção primária é impossível eliminar todos os agentes patogénicos presentes nos alimentos crus (ICMSF, 2002). Contudo, a redução do risco é possível através da seleção dos fornecedores e de uma correta inspeção no ato da receção das matérias-primas, contribuindo para a garantia de qualidade dos produtos finais (Reg. 852/2004). Assim é de extrema importância a criação de um sistema que garanta a qualidade e segurança dos fornecedores, do qual devem constar vários elementos (Mortimer e Wallace, 2001).

A avaliação das matérias-primas e dos ingredientes recebidos na PPAG é realizada mediante a inspeção visual, controlos laboratoriais e verificação da temperatura. Ambas as tarefas são levadas a cabo por colaboradores com formação adequada.

Todos os fornecedores de matérias-primas e produtos são aprovados pelo Departamento de Qualidade da PPAG para cada produto recebido é exigido um certificado de análise, e realizado um exame de entrada de matérias-primas.

### **8.1. Matérias-primas**

#### **8.1.1. Certificado de análise**

Aquando a receção da farinha e/ou sêmola de trigo duro, do ovo e dos ingredientes é obtido um certificado de conformidade de cada lote, com características físico-químicas e/ou microbiológicas, bem como um comprovativo de higienização do veículo de transporte.

Os parâmetros físico-químicos evidenciados no certificado de análise da farinha e/ou sêmola de trigo duro são o teor de humidade, de cinzas, de proteína, a cor, a granulação e os pontos negros.

Os parâmetros microbiológicos definidos para assegurar da qualidade do ovo são a contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios, contagem de *Enterobacteriaceae*, contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* e contagem de *Salmonella* em 25 g. Bem como a aparência visual e o cheiro.

Estes certificados são importantes, porém há que considerar as limitações das técnicas de análise e da inspeção dos produtos e como tal, não devem constituir a única forma de comprovar que o produto não representa perigo para o consumidor final.

### **8.1.2.Exame de entrada de matérias-primas**

Uma correta inspeção no ato da receção de produtos e matérias-primas é de grande importância na avaliação e controlo de fornecedores, permitindo detetar não conformidades e assinalar fornecedores que apresentem mais problemas e em relação aos quais é necessário tomar precauções e reavaliações.

O processo de receção e armazenagem da farinha é praticamente simultâneo e compreende etapas como a pesagem do peso bruto e neto, análise de características físico-químicas e armazenagem nos respetivos silos. A balança de controlo do peso bruto e líquido de farinha, a qual também se utiliza para a pesagem de ovo líquido pasteurizado em tanques.

A receção efetua-se exclusivamente no cais de receção da farinha, chegando através de camiões, normalmente a granel.

Em cada receção é verificado o certificado de conformidade, sendo retirados 2 frascos de amostra para avaliação da qualidade tecnológica da farinha através da determinação do teor de humidade, a granulação e, os resíduos de farelo ou pontos negros no laboratório da PPAG.

Na PPAG são rececionadas as seguintes qualidades de sêmola: HWG-M (sêmola trigo duro médio), HWG-M A (sêmola de trigo duro médio A), HWG – M B (sêmola de trigo duro médio B), HWG - M C (sêmola de trigo duro médio C), HWG – M 03, HWG – F05, HWG fein B ou Fladlimehl (sêmola trigo duro mais fina), HWG – 6 cereais (75% de sêmola de trigo duro, 5,25% de flocos de trigo, 5,25 % de flocos de aveia, 5,25% de flocos de cevada, 2,1% de flocos de centeio, 3,15% de flocos de painço e 4% de glúten de trigo), HWG – M Bio Knospe (sêmola trigo duro produzido em sistema biológico) e HWG - Morga. A diferença entre as qualidades de sêmola de trigo duro médio A, B e C reside na qualidade desejada para a massa alimentícia, pois a variedade A é 100% trigo duro o que leva à produção de produtos de qualidade superior em termos de sabor, teor de proteína, elasticidade e consistência).

Os silos 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8 possuem uma capacidade de 42 toneladas para a armazenagem de HWG-M, HWG – M A, HWG – M B, HWG – M C e HWG – M 03, o silo 6 tem uma capacidade de 42 toneladas para armazenagem de HWG - Morga, e o silo 9 possui uma capacidade de 9 toneladas para armazenagem de HWG - M Bio Knospe, HWG – 6 cereais e HWG – F05, a Fladli-mehl é armazenada num silo

específico para esta qualidade de sêmola. O cais de descarga da farinha é apresentado na Figura 92.



**Figura 92: Cais de descarga da farinha.**

O ovo pode ser rececionado em contentores de 1000 litros ou em tanques de 25000 litros. Na medição da temperatura, a existência de termómetros adequados é de extrema importância. O termómetro utilizado é de leitura digital com sonda, devido à sua rapidez de resposta e aceitável exatidão é recomendado para efetuar a medição pretendida.

As qualidades de ovo rececionado são as seguintes: ovo normal da Suíça e da Europa, ovo europeu proveniente de galinhas do campo (vollei), ovo misto 33% (Eimix) e, ovo branco (Eiweiss).

Os ingredientes rececionados são leite magro em pó, sal, espinafre e tomate em pó, curcuma, noz-moscada, extrato de levedura, beterraba em pó, Novation 4600 e óleo.

Aquando a receção dos ingredientes procede-se à recolha e identificação (fornecedor, lote, número do artigo, data de receção e, a data de validade) de uma amostra para testemunho.

Na receção das matérias-primas e subsidiárias é verificado:

- O aspeto que pode incluir a presença de objetos estranhos, a cor, o estado da embalagem, a rotulagem/ etiquetagem, e a temperatura.
- O estado de limpeza do veículo de transporte e o vestuário do pessoal que fornece.
- A temperatura do veículo de transporte no momento da receção e durante o transporte sempre que possível.

De acordo com os critérios de aceitação e rejeição de matérias-primas e ingredientes, rejeitar-se-ão produtos que:

- Apresentem deficiência de higiene tanto do alimento como da embalagem, ou alterações do mesmo, nomeadamente alimentos acondicionados em vácuo ou atmosfera modificada com rutura do invólucro ou com sinais de alteração de cor e odor.
- Apresentem deficiências graves de etiquetagem/rotulagem, tais como ausência de rótulo/etiqueta, datas de validade, lote e peso.
- Apresentem temperaturas superiores às recomendadas pelos Códigos de Boas Práticas Internacionais e Legislação Alimentar. No caso do ovo líquido refrigerado, a temperatura deve ser inferior a 5 °C.

A rejeição do produto nem sempre é uma medida de fácil de tomar, principalmente em pequenas quantidades de produtos e matérias-primas, ou quando só são recebidas determinadas quantidades no próprio dia em que vão ser utilizadas. A rejeição dos produtos e matérias-primas, nestes casos, pode resultar em grandes transtornos pela sua ausência no processo de elaboração de um alimento. Também por esta razão, a seleção de um número reduzido de fornecedores de confiança é de grande relevância.

## **8.2. Controlo do processo de fabrico**

Semanalmente, o Responsável Geral redige o plano de produção e o plano de receção de farinha e ovos associados ao processo de fabrico. Para cada linha de produção é identificado o número e nome de artigo a produzir, bem como o dia, a hora de início, a quantidade a produzir e o número de horas de fabrico cada artigo.

As qualidades e quantidades de matéria-prima a rececionar são indicadas no plano de receção de farinha e ovo, bem como o dia e em alguns casos a hora de receção.

Na zona de produção das massas alimentícias é determinado o teor de humidade da massa molhada em cada 2 horas e, da massa seca de duas em duas horas para cada linha a laborar. O teor de humidade da farinha pode variar, contudo o da massa alimentícia tem de ser constante, ou seja, entre 11,5% e 12,5%.

Tanto para a massa molhada como para a massa seca é efetuada a medição dos seguintes parâmetros: diâmetro, largura, grossura, o comprimento e, o peso de um determinado número de unidades. Além do controlo informático constante da temperatura, do teor de humidade, da pressão, do tempo dos equipamentos de processamento da massa e, da temperatura da câmara de refrigeração e dos tanques de armazenagem do ovo líquido pasteurizado.

### **8.2.1.Determinação da viscosidade**

A viscosidade é uma propriedade física importante, principalmente para produtos alimentares no estado líquido, variando com as condições de processamento (aquecimento, arrefecimento, concentração) tendo efeitos consideráveis, nomeadamente na força necessária para bombear produtos alimentares. A viscosidade é considerada como a resistência interna do líquido ao fluxo quando sofre uma tensão. Quanto mais viscoso for o líquido, mais difícil vai ser o seu escoamento e maior o seu coeficiente de viscosidade. (Fellows, 2006). A determinação de viscosidade da massa da Flädli é realizada através de um viscosímetro rotacional Brookfield Model DV-II+Viscometer. O procedimento aplicável decompõem-se em diversas fases: coloca-se cerca de 250 mL de amostra num recipiente, após calibração do equipamento seleciona-se o spindle do viscosímetro, de acordo com a natureza do produto, escolheu-se o spindle L3, uma vez que quanto maior a consistência menor a área de contacto da haste utilizada, seguidamente, seleciona-se a velocidade de rotação do spindle que se encontra predefinido a 100 rotações por minuto (rpm), tendo selecionado as condições requeridas, mergulha-se sob a amostra até a marca indicada, realizando-se a leitura do valor de viscosidade aquando a estabilização do mesmo. E, tal como foi referido anteriormente, a viscosidade é um parâmetro analítico com elevada relevância no fabrico de Flädli, e os valores de viscosidade recomendados variam entre 79 e 85 cP.

### **8.2.2.Seção de Embalagem**

Na seção de embalagem existem máquinas de embalagem de massas curtas (KW1, KW3, KW4 e KW6), de massas longas (STW1, STW2, STW3 e a STW4), a linha GV ou gastro que se destina ao embalagem a granel, a linha LW de embalagem do esparguete, a linha de embalagem F05 que se situa à saída da linha de fabrico F05 e 2 linhas de embalagem de industriais de Big Bags ou sacos de cartão.

Cada produto a embalar possui um programa que é colocado na correspondente máquina de embalagem. O programa contém a seguinte informação: o número de paletes a produzir, o número de cartões por palete, a disposição dos cartões na palete, e o tipo de filme e cartão a utilizar.

E é necessário controlar o lote do filme, do cartão e dos clips, bem como o peso de cinco amostras de 2 em 2 horas e o número de cartões danificados. Na Figura 93 é apresentado a parte superior de uma das KW da PPAG.



**Figura 93: Parte superior de uma das KW da PPAG.**

### **8.2.3. Controlo da receção de produto acabado**

Toda a lasanha à exceção da lasanha Morga, não é produzida na PPAG sendo adquirida a outros produtores de massa alimentícia.

Normalmente é rececionada em paletes com caixas de 5 kg a granel ou em embalagens individuais de 500 g. Então é necessário efetuar a inspeção das paletes rececionadas tendo em conta se apresenta cartões danificados, sujos e a ausência de filme de proteção.

Para controlo laboratorial é retirado um cartão por forma a fazer prova de degustação e a armazenar a amostra para testemunho.

No dia 8 de Agosto de 2013 fiz a inspeção das diversas paletes lasanha 190x260 mm que apresentavam cartões sujos, danificados, o filme de proteção encontrava-se rasgado em vários pontos da paleta como se pode observar na Figura 94.



**Figura 94: Cartões de lasanha danificados.**

De seguida informei o Responsável Geral da situação, por forma a tomar medidas junto do fornecedor.

## 9. Aumento de peso do produto cozido

O aumento do peso da massa cozida é um dos parâmetros avaliados no teste de cozedura e constitui um fator importante na qualidade da massa alimentícia. A verificação do aumento de peso da massa cozida tem o objetivo de determinar o aumento de peso em relação ao peso inicial e, conseqüentemente, a avaliação da qualidade da massa.

Na realização deste estudo 100 g de massa alimentícia foram colocados em 1000 mL de água a ferver durante o tempo de cozedura ótimo. Em seguida foi escoado e pesado. Na Figura 95 é apresentada a representação esquemática do estudo do aumento de peso do produto cozido.



**Figura 95: Representação esquemática do estudo do aumento de peso do produto cozido.**

O aumento de peso é a razão entre o peso da massa cozida e o peso da massa crua, expresso em percentagem (%), de acordo com:

$$\text{Aumento de peso}(\%) = \frac{\text{Peso da massa cozida}}{\text{Peso da massa crua}} \times 100$$

O aumento de peso está relacionado com a capacidade de absorção de água da massa e depende do seu formato (Costa, Moura e Soares Júnior, s.d.).

### 9.1. Formato

Para a interpretação dos resultados obtidos foi tido em conta o formato da massa, que pode ser classificada como longa onde se incluem as meadas e como curta. As formas estudadas foram:

- **Massas longas:** spaghetti, pappardelle e tagliatelle.

- **Massas curtas:** Spiralen, Hornli, Nudeln, Krawalitti, Gnochis, Rollini, Huetli, Zopfli Alpler macaroni e Cappelletti.

Na Tabela 38 são apresentados os resultados obtidos para os formatos estudados.

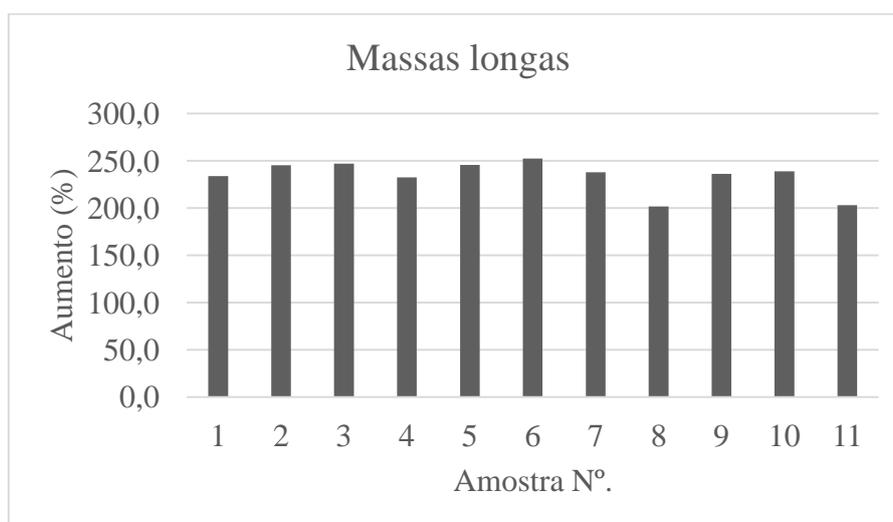
**Tabela 38: Aumento de peso em função do formato: longo e curto.**

<b>Tipo de formato</b>	<b>Amostra N°.</b>	<b>Peso de amostra crua (g)</b>	<b>Peso de amostra cozida (g)</b>	<b>Tempo de cozedura (min)</b>	<b>Aumento (%)</b>
<b><u>Longa</u></b>					
<b>Spaghetti 3 ovos</b>	1	100,4	234,9	12	234,0
<b>Spaghetti Morga</b>	2	112	274,9	10	245,4
<b>Spaghetti 6 - cereais</b>	3	101,6	251	13	247,0
<b>Spaghetti Kochfest</b>	4	103	239,4	13	232,4
<b>Spaghetti 2 ovos</b>	5	100	245,5	12	245,5
<b>Spaghetti Nap. 24 cm</b>	6	100	252,4	12	252,4
<b>Pappardelle 18 mm 4 ovos</b>	7	104,5	248,7	10	238,0
<b>Tagliatelle spinat 8 mm</b>	8	106,8	215,5	10	201,8
<b>Tagliatelle verdi 12 mm 3 ovos</b>	9	108,2	255,5	10	236,1
<b>Tagli Nest 12 mm 3 ovos</b>	10	102,6	245,1	12	238,9
<b>Pappardelle 3 ovos</b>	11	120	243,8	10	203,2
<b>Média</b>					234,1
<b>Desvio padrão</b>					16,8
<b><u>Curta</u></b>					
<b>Hornli mittel 3 ovos CH</b>	1	100,3	256,8	11	256,0
<b>Hornli mittel 3 ovos EU</b>	2	100	248,3	11	248,3
<b>Nudeli 3 ovos</b>	3	100	323	10	323,0
<b>Nudeli Wickel</b>	4	129,9	360,9	10	277,8
<b>Nudeln lang 4 mm 3 ovos</b>	5	100	295	14	295,0
<b>Nudeln lang 4 mm kochfest</b>	6	100	291,4	15	291,4
<b>Nudeln 6 mm 3 ovos</b>	7	100,5	265,7	10	264,4
<b>Nudeln 18 mm 3 ovos</b>	8	100,5	253,6	11	252,3

**Continuação da Tabela 38: Aumento de peso em função do formato: longo e curto.**

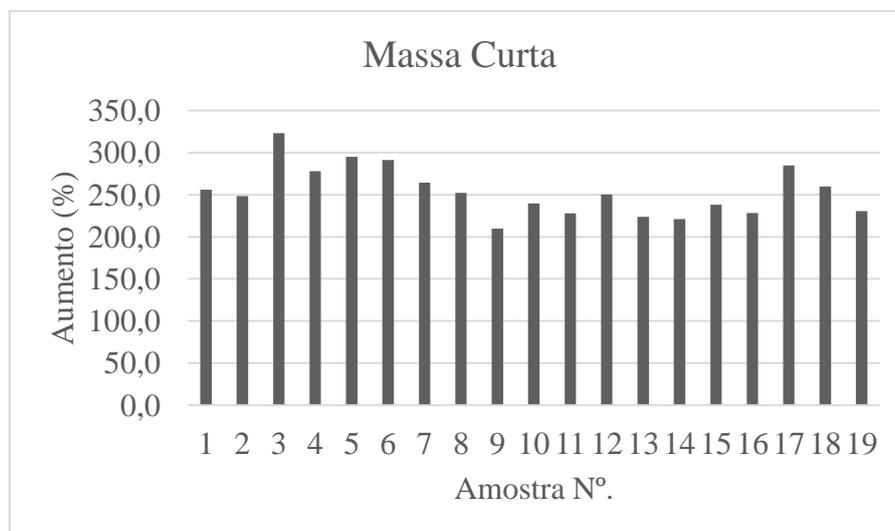
Tipo de formato	Amostra N°.	Peso de amostra crua (g)	Peso de amostra cozida (g)	Tempo de cozedura (min)	Aumento (%)
<b>Curta</b>					
Hornli grob 3 ovos	9	100	209,7	10	209,7
Cornetti medi Nap. B	10	100	239,5	11	239,5
Krawalitti 3 ovos	11	100	228	11	228,0
Spiralen 3 ovos	12	100,4	251,2	10	250,2
Gnochi	13	100,4	224,5	7	223,6
Rollini Nap.	14	100,7	222,8	7	221,3
Huetli 2 ovos	15	100,3	239	8	238,3
Nidi 6 mm 3 ovos	16	100	228,4	10	228,4
Zopfli	17	111,4	317,3	12	284,8
Hornli Morga	18	100,5	261	9	259,7
Cappelletti	19	100,4	231,4	11	230,5
<b>Média</b>					253,8
<b>Desvio padrão</b>					29,7

A Figura 96 mostra que o aumento de peso das amostras de massa longa cozida variou entre 201,8% e 252,4%. O valor médio foi 234,1%.



**Figura 96: Aumento de peso das amostras de massa longa.**

A Figura 97 mostra que o aumento de peso das amostras de massa curta cozida variou entre 209,7% e 323%. O valor médio foi 253,8%.



**Figura 97: Aumento de peso das amostras de massa curta.**

A massa do tipo curto apresentou em média um maior aumento de peso do produto cozido em relação à massa longa, pelo que se pode dizer que o formato curto permite uma maior absorção de água pela massa.

As massas longas evidenciaram um menor desvio padrão do que as massas curtas, o que significa que os dados apresentados no formato longo possuem uma menor variação em relação ao valor médio, enquanto os dados mostrados no formato curto encontram-se mais dispersos.

## **9.2. Tipo de sêmola e/ou farinha**

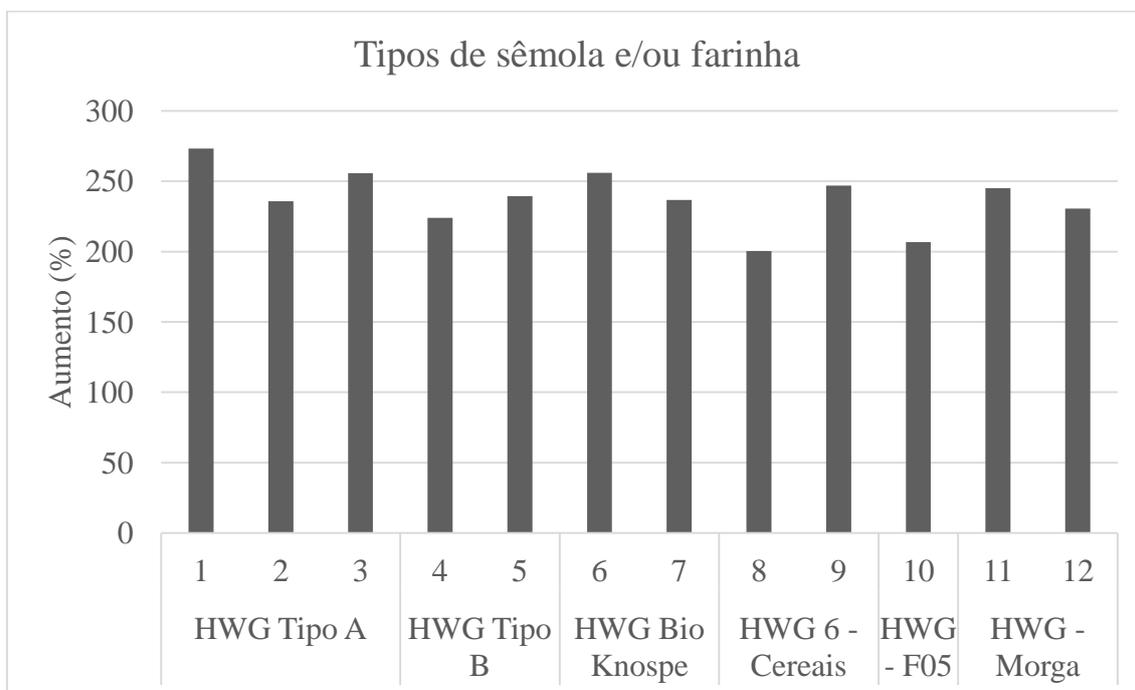
Como a capacidade de absorção de água também depende do tipo de farinha, da adição de aditivos, do tempo de cozedura e do conteúdo e qualidade das proteínas também se realizaram testes para a determinação do aumento de peso do produto cozido tendo em conta a qualidade de farinha utilizada no fabrico, a quantidade de ovo adicionada e o tempo de cozedura.

Na Tabela 39 são apresentadas as variáveis analisadas tendo em conta as qualidades de sêmola e/ou farinha utilizadas no fabrico de massas alimentícias na PPAG.

**Tabela 39: Aumento de peso em função da qualidade de sêmola e/ou farinha utilizada no processo de fabrico.**

<b>Tipo de Sêmola e/ou farinha</b>	<b>Amostra N°.</b>	<b>Peso da amostra crua (g)</b>	<b>Peso da amostra cozida (g)</b>	<b>Tempo de cozedura (min)</b>	<b>Aumento (%)</b>
<b>HWG Tipo A</b>					
<b>Buchstaben Nap. A</b>	1	100,2	273,7	7	273,2
<b>Penne rigate Nap. A</b>	2	101,5	239,3	12	235,8
<b>Cornetti medi Nap. A</b>	3	100	255,7	11	255,7
<b>Média</b>					254,9
<b>Desvio Padrão</b>					18,7
<b>HWG Tipo B</b>					
<b>Penne rigate Nap. B</b>	1	101	226,2	12	224,0
<b>Cornetti medi Nap. B</b>	2	100	239,5	11	239,5
<b>Média</b>					231,7
<b>Desvio Padrão</b>					10,9
<b>HWG Bio Knospe</b>					
<b>Buchstaben Nap. Bio Knospe</b>	1	100	256	7	256,0
<b>Fideli 15 mm Nap. Bio Knospe</b>	2	100	236,8	5	236,8
<b>Média</b>					246,4
<b>Desvio Padrão</b>					13,5
<b>HWG – 6 Cereais</b>					
<b>Penne 6 – Cereais</b>	1	101,2	202,9	15	200,5
<b>Spaghetti 6 - Cereais</b>	2	101,6	251	13	247
<b>Média</b>					223,7
<b>Desvio Padrão</b>					32,8
<b>HWG – F05</b>					
<b>Krausnudeln</b>	1	100,2	207,1	10	206,7
<b>HWG - Morga</b>					
<b>Spaghetti Morga</b>	1	112	274,9	10	245
<b>Hornli Morga</b>	2	100,4	231,4	9	230,5
<b>Média</b>					237,8
<b>Desvio Padrão</b>					10,3

A Figura 98 mostra que o aumento médio de peso das amostras foi mais significativo nas massas confeccionadas com sêmola de qualidade A (HWG – A), seguida das amostras confeccionadas com HWG – Bio Knospe, HWG – Morga, HWG – B, HWG – 6 cereais e a que apresentou um aumento de peso do produto cozido menos significativo foi na massa confeccionada com sêmola integral (HWG – F05).



**Figura 98: Aumento de peso das amostras tendo em conta o tipo de sêmola e/ou farinha.**

### 9.3. Quantidade de ovo

Na Tabela 40 são apresentadas as variáveis analisadas tendo em conta a quantidade de ovo adicionada.

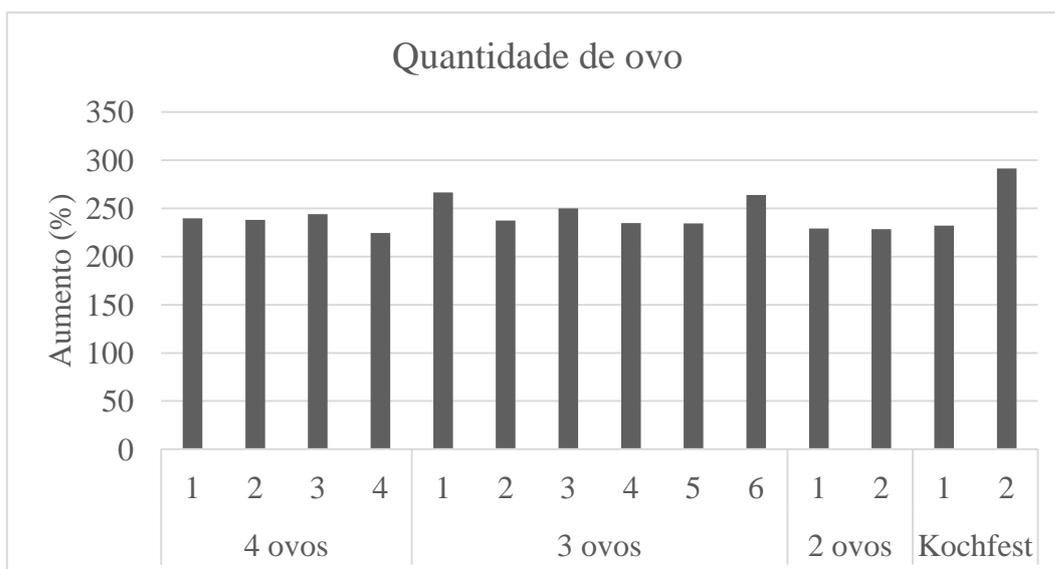
**Tabela 40: Aumento de peso em função da quantidade de ovo adicionada.**

Teor de ovo	Amostra N°.	Peso da amostra crua (g)	Peso da amostra cozida (g)	Tempo de cozedura (min)	Aumento (%)
<b>3 ovos</b>					
<b>Hörnli mittel 3 ovos A</b>	Hörnli mittel 3 ovos A	Hörnli mittel 3 ovos A	Hörnli mittel 3 ovos A	Hörnli mittel 3 ovos A	Hörnli mittel 3 ovos A
<b>Spätzli 3 ovos A</b>	Spätzli 3 ovos A	Spätzli 3 ovos A	Spätzli 3 ovos A	Spätzli 3 ovos A	Spätzli 3 ovos A

**Continuação da Tabela 40: Aumento de peso em função da quantidade de ovo adicionada.**

Teor de ovo	Amostra N°.	Peso da amostra crua (g)	Peso da amostra cozida (g)	Tempo de cozedura (min)	Aumento (%)
<b>3 ovos</b>					
Spiralen 3 ovos A	3	100,5	251,3	10	250
Alpler Magronen 3 ovos A	4	100	234,8	8	234,8
Maccheroni 3 ovos A	5	100,7	236,2	8	234,5
Pappardelle 18 mm 3 ovos	6	104,1	274,7	10	263,8
<b>Média</b>					247,8
<b>Desvio Padrão</b>					14,6
<b>4 ovos</b>					
Pappardelle 18 mm 4 ovos	1	106,4	255,2	10	239,8
Pappardelle 18 mm 4 ovos	2	104,5	248,7	10	238,0
Pappardelle 18 mm 4 ovos	3	109,6	267,5	10	244,1
Pappardelle 18 mm 4 ovos	4	113,9	255,8	10	224,5
<b>Média</b>					236,6
<b>Desvio Padrão</b>					8,5
<b>2 ovos</b>					
Spaghetti 2 ovos	1	100	229	12	229,0
Huetli 2 ovos	2	100	228,4	10	228,4
<b>Média</b>					228,7
<b>Desvio Padrão</b>					0,4
<b>Kochfest</b>					
Spaghetti kochfest	1	103	239,4	13	232
Nudeln lang 4 mm kochfest	2	100	291,4	15	291,4
<b>Média</b>					261,7
<b>Desvio Padrão</b>					42

A Figura 99 mostra que o aumento médio de peso do produto cozido foi mais notório nas amostras de produto kochfest (clara de ovo) e foi menos notório nas amostras de dois ovos, sendo todos os resultados obtidos semelhantes.



**Figura 99: Aumento de peso das amostras de massa tendo em conta a quantidade de ovo adicionada.**

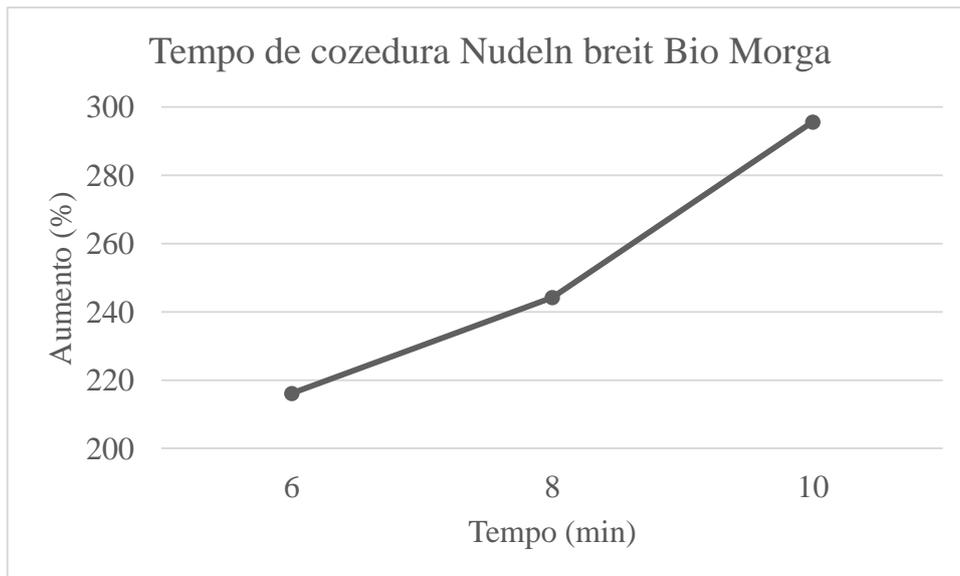
## 9.4. Tempo de cozedura

Na Tabela 41 são apresentadas as variáveis analisadas tendo em conta o tempo de cozedura.

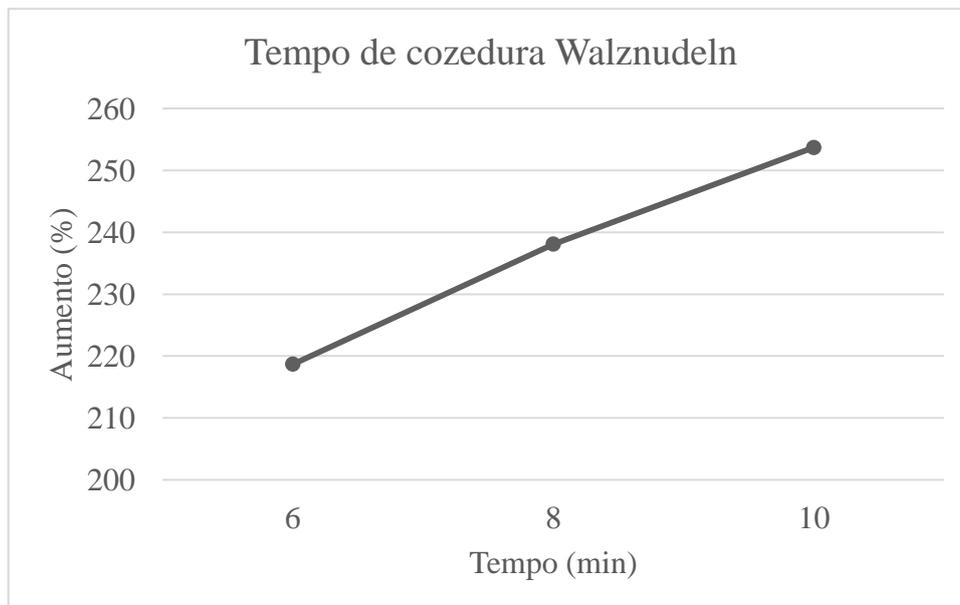
**Tabela 41: Variáveis analisadas tendo em conta o tempo de cozedura.**

Tempo de cozedura	Amostra N°.	Peso da amostra crua (g)	Peso da amostra cozida (g)	Tempo de cozedura (min)	Aumento (%)
Nudeln breit Bio Morga	1	101,2	299,1	10	295,5
	2	101	246,6	8	244,2
	3	100,4	217	6	216,1
Walznudeln	4	108,4	275	10	253,7
	5	104,4	248,6	8	238,1
	6	102,7	224,6	6	218,7

Através das Figuras 100 e 101 pode dizer-se que o aumento de peso do produto cozido de ambas as amostras aumentou com o aumento do tempo de cozedura.



**Figura 100: Aumento de peso consoante o tempo de cozedura.**



**Figura 101: Aumento de peso consoante o tempo de cozedura.**

## 9.5. Discussão

No entanto, este estudo não permite retirar conclusões definitivas porque não foi possível fazer o teste para todas as qualidades da pasta produzida na PPAG e os grupos analisados não possuem igual número de amostras estudadas.

Tendo em conta o tipo de formato das massas, a massa do tipo curto apresentou em relação à média um aumento de peso do produto cozido superior em comparação com as massas do tipo longo. Mas o formato curto apresentou uma maior variação em relação à

média do que o formato longo pelo que existe uma maior homogeneidade dos dados neste grupo.

Quanto às qualidades de sêmola e/ou farinha utilizadas, a variedade HWG – A apresentou em relação à média um maior aumento de peso do produto cozido em comparação às outras variedades de sêmola e/ou farinha o que pode-se dever ao fato de ser um produto de qualidade superior. A qualidade HWG – Morga foi a que mostrou um menor desvio padrão em comparação com as outras qualidades estudadas o que indica que os dados tendem a estar próximos do valor médio, enquanto a qualidade HWG – 6 cereais foi a que apresentou um maior desvio padrão o que é explicado pela variação entre os valores obtidos.

Relativamente à quantidade de ovos adicionada os resultados obtidos são um pouco contraditórios, pois a quantidade de ovo influencia o aumento de peso do produto cozido tendo em conta o conteúdo e qualidade das proteínas. E as proteínas estão presentes em todos os constituintes do ovo, verificando-se superiores percentagens na gema (15,7 a 16,6%) e na clara de ovo (9,7 a 10,6%), enquanto os restantes 6% se encontram na casca e seus componentes (Stadelman, *et al.*, 1994), pelo que seria de esperar um maior aumento na massa com 4 ovos. Tal não se verificou, a massa do tipo kochfest que possui na sua composição só claras de ovo foi a que mostrou um maior aumento de peso do produto cozido, contudo também foi a que evidenciou um maior desvio padrão em relação à média em comparação com os restantes grupos analisados o que indica uma dispersão dos dados relativamente ao valor médio.

As conclusões deste estudo são condicionadas pela grande variedade de fatores em análise, não tendo sido possível isolar a contribuição de cada um destes fatores (formato, qualidade da sêmola e/ou farinha, quantidade de ovo adicionada e tempo de cozedura).

Para um estudo mais rigoroso devia ser feito um delineamento experimental adequado, bem como um maior número de ensaios.

Tendo em conta o tempo de cozedura verificou-se que em função do tempo existe um aumento de peso do produto cozido.

Em relação ao aumento de peso é considerado bom resultado equivalente a cerca de duas vezes o peso original, ou 200%. Para Kruger, *et al.* (1996), a massa de base de

trigo tem de ter um aumento de peso de 160% a 180%. E, de acordo com Donnelly (1979), o aumento de peso deve estar no intervalo de 200% a 250%, enquanto Hummel (1966) cita valores mínimos de 100%.

De acordo com os valores encontrados na literatura, o aumento de peso das amostras após a cozedura foi normal, pelo que se pode concluir que o aumento no peso das amostras foi consistente com a teoria de Donnelly e possuem uma boa capacidade de absorver a água, porque um aumento de peso reduzido significa que a massa apresenta uma baixa capacidade de absorção de água, que leva às massas mais duras e de menor qualidade (Bhattacharya, M., Zee, SY, Corke, H., 1999).

## 10.Outras atividades

Durante este período de tempo na Pasta Premium AG, foi-me dada a oportunidade de conhecer o processamento das massas, acompanhando o trabalho desenvolvido nas diferentes seções da empresa.

### 10.1.Seção Embalagem

Uma vez por semana colaborei na seção de embalagem em atividades como: embalagem de massas alimentícias a granel em caixas de 5 e 10 kg, elaboração de kits de massas alimentícias La Chinoise, e na limpeza e desinfecção.

Deste modo, foi possível com mais exatidão e facilitismo o desenvolvimento deste trabalho.

### 10.2.Desenvolvimento de um novo produto

A Pasta Premium AG encontra-se a desenvolver um projeto inovador em parceria com a Universidade de Zurique. E, no dia 24 de Maio realizou-se um teste experimental de cerca de 500 kg de produto, em que colaborei na realização do controlo mostrado na Tabela 42.

**Tabela 42: Avaliação qualitativa da reação de escurecimento.**

Temperatura=80°C			
Tempo (min)	% HR	a <sub>w</sub>	Avaliação da Cor
30	7,55	-	Estável (amarelado)
40	5,79	0,232	Estável (amarelado)
60	4,78	0,146	Estável (amarelado)
80	4,34	0,113	Estável (amarelado)
100	3,96	0,108	Estável (amarelado)
120	3,85	0,120	Amarelado e, um pouco acastanhado.

Este controlo foi efetuado à escala piloto em que procede-se à secagem do produto numa estufa por forma a determinar o binómio tempo/temperatura para a obtenção de um produto final com 2% de humidade relativa e, minimizando ao máximo as reações de Maillard.

Através da observação da Tabela 42 pode verificar-se que não foi possível a determinação do tempo necessário a 80 °C para alcançar 2% de humidade relativa, mas foi possível concluir, tendo em conta a avaliação qualitativa da cor do material, que a

temperatura de secagem a aplicar terá de ser inferior a 80 °C, de modo a minimizar as reações de Mailard.

### 10.3. Apoio na preparação da documentação para a auditoria da BRC

Nos dias 9 e 11 de Setembro de 2013 a PPAG vai ter uma auditoria para renovação da certificação BRC. Nesse sentido, os consultores referiram a importância da verificação e documentação de todos os materiais de madeira, plástico e vidro presentes na seção de produção e embalagem.

O Responsável Geral sugeriu que as estagiárias (Maria e Telma) fizessem uma visita a estas seções e anotassem todas as zonas onde existam os materiais referidos. Eu fiquei responsável pela verificação da presença de vidros, plástico e madeira na seção da produção pois estes materiais podem levar a uma contaminação a nível físico. Deste modo, no dia 7 de Agosto de 2013 foi possível a identificação do número de janelas, de lâmpadas com e sem proteção, de lâmpadas de advertência, de quadros elétricos e de painéis de controlo.

Os painéis de controlo foram codificados *in loco* e elaborei um manual que consistiu num conjunto de fotografias identificadas referentes aos painéis de controlo da zona de fabrico. A determinação do risco foi efetuada tendo em conta a Tabela 43.

**Tabela 43: Critérios de avaliação do risco.**

	Risco	Intervalo	Vidro/ Madeira/ Plástico
<b>Pontos de controlo Higiene</b>	1	Nos três turnos.	Em zonas de produto aberto <3m e por cima do produto.
	2	Nos dois turnos.	Em zonas de produto aberto <3m e próximo do produto.
	3	Em um turno.	Em zonas de produto aberto <3m e por baixo do produto.
	4	Diário.	Em zonas de produto aberto >3m e por cima do produto.
	5	Semanal.	Em zonas de produto aberto >3 m e próximo do produto.
<b>Todos os pontos de controlo de higiene nas zonas de produto aberto.</b>	6	Mensal.	Em zonas de produto aberto >3 m e por baixo do produto.

**Continuação da Tabela 43: Critérios de avaliação do risco.**

<b>Todos os pontos de controlo de higiene.</b>	<b>7</b>	Trimestral.	Em zonas de produto fechado e por cima do produto.
<b>Todos os pontos de controlo de higiene.</b>	<b>8</b>	Semestral.	Em zonas de produto fechado e próximo do produto.
	9	Anual.	Em zonas de produto fechado e por baixo do produto.

No dia 3 de Setembro de 2013 efetuou-se a comparação do teor de humidade de spaghetti 3 ovos observado no método de gravimetria com o resultado emitido pelo laboratório externo, por forma a validar o procedimento seguido no laboratório da PPAG. Na Tabela 44 são apresentados os resultados do método de gravimetria.

**Tabela 44: Resultados do método de gravimetria.**

<b>Amostra Nr.</b>	<b>Designação</b>	<b>M0</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M1-M0/ M2-M0</b>	<b>M2-M1/ M2-M0</b>
<b>1</b>	Spaghetti 3	40,26	44,66	45,26	88	12
<b>2</b>	ovos	53,22	57,62	58,22	88	12
<b>3</b>	Combino	58,51	62,93	63,51	88,4	11,6
<b>4</b>	MHD 13.05.2015	51,96	56,37	56,96	88,2	11,8
<b>Média</b>						11,85

Tendo como referência o resultado do teor de humidade evidenciado no relatório Nr. 13-12457 do laboratório externo (11,5%) pode-se dizer que existe uma variação de 0,4% do resultado interno em relação ao resultado externo.

## **11. Conclusão**

Com a realização deste estágio que teve como propósito o controlo da qualidade das matérias-primas e do produto final através da realização de análises físico-químicas e microbiológicas, o controlo de pragas, o acompanhamento de auditorias internas e revisão ao plano HACCP implementado com reconhecimento dos pontos críticos, concluí que todos estes aspectos são importantes para a compreensão do funcionamento do processo e para que a segurança e qualidade alimentar seja assegurada, pelo que foi uma experiência profissional e académica bastante motivadora e enriquecedora. Desde, a concretização e execução dos objetivos e tarefas propostas, bem como ao trabalho desenvolvido e acompanhado em todas as etapas de fabrico dos produtos elaborados.

Visto, o sucesso da aplicação do sistema HACCP e da norma BRC depender dos esforços que necessitam de ser feitos previamente, no sentido de implementar boas práticas de higiene e fabrico, de modo a que o número de pontos críticos a controlar seja limitado, posso concluir que o meu empenho e dedicação na concretização das tarefas propostas contribuíram para a aplicação das boas práticas de fabrico e de higiene por forma a produzir produtos com qualidade e segurança alimentar em toda a gama da Pasta Premium AG.

## 12. Bibliografia

AAVV. (2012). *A história das massas*. Pizzas & Massas Nº3. [Consultado em 18-05-2013]. Disponível em: [http://www.insumos.com.br/pizzas\\_e\\_massas/materias/115.pdf](http://www.insumos.com.br/pizzas_e_massas/materias/115.pdf).

AAVV. (2011). *Porque é que o HACCP é necessário?*. Com o apoio de ANCIPA, União Europeia Fundos Estruturais e prime – Programa de Incentivos à Modernização da Economia.

AAVV. *BRC Global Standard Food*. [Consultado em 12-05-2013]. Disponível em: [www.brcglobalstandards.com](http://www.brcglobalstandards.com).

ABRANCHES E FILHOS, LDA – Fábrica de farinhas de trigo e alimentos compostos para animais. FAQs sobre a farinha. [Consultado em 12-05-2013]. Disponível em: <http://www.abranches-f.com/moagem.html>.

AMADO, R. [et al.]. (1993). *Schweizerisches Lebensmittelbuch*. Capítulo 20.

AMADO, R. [et al.]. (1993). *Schweizerisches Lebensmittelbuch*. Capítulo 56.

ANAPO – Associação Nacional dos Avicultores Produtores de Ovos. *Ovoprodutos*. [Consultado em 25-06-2013]. Disponível em: [http://www.anapo.pt/\\_pages/\\_ovoprods/ovoprods.asp](http://www.anapo.pt/_pages/_ovoprods/ovoprods.asp).

BACCIN, P.; AZEVEDO, S. *Mangiare all'italiana: regional, national or international cuisine?*. Revista Letras, Curitiba, N.86, P. 191-209, Jul./Dez. 2012. Editora UFPR. ISBN 2236-0999 (Versão electrónica).

BARROETA, A. C. *Instituto de Estudios del Huevo*. [Consultado em 23-06-2013]. Disponível em: [http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana\\_barroeta.\\_el\\_huevo\\_alimento\\_funcional08\\_13135328.pdf](http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana_barroeta._el_huevo_alimento_funcional08_13135328.pdf).

BATISTA, P; NORONHA, J.; OLIVEIRA, J.; SARAIVA, J. (2003). *Modelos Genéricos HACCP*. Forvisão – Consultoria em formação integrada, Lda., 1ª Edição. ISBN 972-99099-5-4.

BHATTACHARYA, M.; ZEE, S.Y.; CORKE, H. *Physicochemical Properties Related to Quality of Rice Noodles*. Cereal Chemistry Journal, November/December 1999, Volume 76, Number 6, Page 861.

BELITZ, H. D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. (2009). *Food Chemistry*. 4th revised and extended edition. Berlin: Springer-Verlag. ISBN 978-3-540-69933-0.

BIO SUISSE. *Knospe Produkte*. [Consultado em 21-05-2013]. Disponível em: [www.bio-suisse.ch](http://www.bio-suisse.ch).

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. (2001) *Química do processamento de alimentos*. 3ª. ed. Revista e Ampliada. P. 143.

CALDEIRA, M.; TEIXEIRA, P.; PINTO, P.; COUTO, A.; HOGG, T. (2002). *Produtos Tradicionais: qualidade e segurança a preservar*. AESBUC/ UCP – Porto. ISBN 972-9027-07-2.

CCE (2000). *Livro Branco sobre a segurança dos alimentos*. Comissão das Comunidades Europeias.

CEREALIS. *História das massas*. [Consultado em 09-05-2013]. Disponível em: [www.cerealis.pt/moagens/historia da massa.html](http://www.cerealis.pt/moagens/historia_da_massa.html).

CIACCO, C.F. e CHANG, Y.K. (1986). *Como fazer massas*. Campinas: [s.n.]. p. 127 (Coleção Ciência e Tecnologia ao Alcance de Todos. Série Tecnologia de Alimentos.

Codex Alimentarius. Código de práticas internacionais recomendadas - Princípios gerais de higiene alimentar. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003.

COSTA, T. V. M.; MOURA, C. M. A.; SOARES JÚNIOR, M. S. *Qualidade tecnológica de massa alimentícia produzida a partir de farinhas de arroz e linhaça*. Escola de Agronomia e engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Goiás.

DECRETO-LEI nº45588 de 3 de Março de 1964. *Diário do Governo nº53 – 1.ª Série*. Ministério da Economia.

DECRETO-LEI nº853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004 que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal.

DECRETO-LEI nº289/84 de 24 de Agosto de 1984. *Diário da República nº196/84 – 1.ª Série*. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação, do Comércio e Turismo e da Qualidade de Vida.

DIRECTIVA 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Março de 2000 relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios.

DIRECTIVA nº93/43/CEE do Conselho de 4 de Junho de 1993.

DONNELLY, B.J. (1979). *Pasta products: Raw material, technology, evaluation*. The Macaroni Journal, v.61, n.1, p. 6-18.

FAO y OMS. (2003). Qué es el Codex Alimentarius. [Consultado em 12-08-2013]. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/w9114s/9114s00.htm>.

FAO/WHO (2009). Codex Alimentarius. Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization. Acedido em Fevereiro, 24, 2009, disponível em: [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_en.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp).

FELLOWS, P. J. (2006). *Tecnologia do Processamento de Alimentos*. Artmed, 2ª edição. pp. 26-33. ISBN 9788536306520.

FERREIRA, W. F.; SOUSA, J. C. e LIMA, N. (2010). *Microbiologia*. LIDEL-Edições Técnicas, Lda.

FIPA - Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares. (2002). *Segurança Alimentar*. [Consultado em 10-07-2013]. Disponível em: <http://www.fipa.pt/artigos/art2QSA.pdf>.

GALLAGHER, E.; GORMLEY, T. e ARENDT, E. (2004). *Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products*. Trends in Food Science & Technology 15, p. 143-152.

GALLEGO, A. S. [et al.]. (2002). *Lecciones sobre el Huevo*. 1. Madrid : Instituto de Estudios del Huevo. ISBN 84-607-5343-3.

GERMANI, R. *Características dos grãos e farinha de trigo e avaliações de suas qualidades*. EMBRAPA – Agroindústria de alimentos. Rio de Janeiro, Abril 2007.

GERMANI, R. (2003). *Qualidade de farinha de trigo e panificação*. In: Semana Académica de Engenharia de Alimentos. Rio de Janeiro: UFRuralRJ, p.74.

GUERREIRO, L. (2006). *Massas alimentícias*. REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro.

Hygieneverordnung des EDI von 23 November 2005.

HORMDOK, R. e NOOMHORM, A. (2007). *Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality*. LWT - Lebensmittel Wissenschaft und Technologie.

HUMMEL, C. (1966). *Macaroni products: manufacture processing and packing*. 2ª.Ed. London: Food Trade.

HUOPALAHTI, R. [et al.]. (2007). *Bioactive Egg Compounds*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-37883-9.

IBRAHIM, M. *Good hygiene practices (GHP) and good manufacturing practices in slaughterhouse*. [Consultado em: 08-04-2013]. Disponível em: [www.adfca.ae/English/.../lectures/.../Good%20Hygiene%20Practices.ppt](http://www.adfca.ae/English/.../lectures/.../Good%20Hygiene%20Practices.ppt).

ICMSF (1988). *Microorganism in Foods 7: Microbiological testing in Food Safety Management*. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. USA: New York. Springer Science + Business Media, LLC.

ICMSF (2002). *Microorganism in Foods 7: Microbiological testing in Food Safety Management*. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. USA: New York. Springer Science + Business Media, LLC.

INOVO – Associação Espanhola de Industrias de Ovoprodutos. *Qué son ovoproductos?* [Consultado em 24-06-2013]. Disponível em: [http://www.inovo.es/ovoproductos\\_que\\_son.asp](http://www.inovo.es/ovoproductos_que_son.asp).

JABLONSKY, J.M. e BOHACHA, G.A. (1997). *Staphylococcus aureus*. In: Doyle M.H; Beuchat L.R.; Montville T.J. Food microbiology. Fundamentals and frontiers. Washington D.C.: ASM. Cap. 19, p. 353-375.

JAY, J. M. (1996). *Modern Food Microbiology*. 5<sup>th</sup> Ed. Van Nostrand Reinhold, New York.

KELLEY, P. (2012). *A product of the integrated pest, management working groups- Stegobium paniceum (Linnaeus)*. Museum Pests.net.

KRUGER, J., MATSUO, R. e DICK, J. (1996.). *Pasta and Noodle Technology*. St. Paul: American Association of Cereal Chemists.

Lebensmittelverordnung Schweizer vom 1. März 1995. Kapitel 15: Teigwaren. Artikel 154.

LIDON, F. J. e SILVESTRE, M. M. (2007). *Indústrias Alimentares*. Escolar Editora. Lisboa. ISBN 978-972-592-203-3.

LLOBET, J. A. C. (2010). *Producción de Huevos*. 2ª edición. Arenys de Mar: Real Escuela de Avicultura. ISBN: 978-84-92-0978-9-2.

MARANGONI, A. (2012). *Processo de Extrusão e Produção de Massas Alimentícias*. [Consultado em 23-03-2013]. Disponível em <https://www1.uniararas.br/schoolnet/2013/ftp/download.php?id=93&usuario=P3193>.

MACHADO, A. e SILVESTRE, L. *Aquisição, Receção e Armazenamento*. [Consultado em 10-06-2013]. Disponível em [opac.iefp.pt](http://opac.iefp.pt).

MAIA, L. F. *Crescimento microbiano*. [Consultado em 23-07-2013]. Disponível em <http://pessoal.utfpr.edu.br/lucianamaia/arquivos/crescimentomicrobiano.pdf>.

MCCLATCHEY, C. (2012). “How pasta became the world’s favourite food”. BBC. Retrieved 23 March 2012.

Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene. Artikel 51 Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP Konzept) – LGV.

MORTIMER, S. e WALLACE, C. (2001). *HACCP: Enfoque práctico*. 2ª Edição. Zaragoza: Editorial Acribia S.A.

MILANEZA. [s.d.]. *Tudo sobre as massas: História e curiosidades*. [Consultado em 15-03-2013]. Disponível em: <http://www.milaneza.pt/tudo-sobre-as-massas/#historia-e-curiosidades>.

MILANEZA. [s.d.]. *Alimentação Saudável*. [Consultado em 10-04-2013]. Disponível em: <http://www.milaneza.pt/saudavel-e-natural/>.

MILATOVIC, L. e MONDELLI, G. (1990). *La tecnologia della pasta alimentare*. Chiriotti Editori.

NABESHIMA, E. H.; EL – DASH, A. A. (2004). *Modificação química da farinha de arroz como alternativa para o aproveitamento dos subprodutos do beneficiamento do arroz*. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 107-120.

NESTLÉ. [s.d]. *Informação nutricional*. [Consultado em 15-05-2013]. Disponível em <http://www.nestle.pt/saboreiaavida/alimentacao/alimentos/Pages/MassasAlimenticias.aspx>.

NOVAIS, M. R. (2006). *Segurança e Qualidade Alimentar*. [Consultado em 10-04-2013]. Disponível em: [www.infoqualidade.net](http://www.infoqualidade.net).

NORONHA, J. F. (2003). *Apontamentos de Análise Sensorial - Metodologia*. ESAC. Coimbra.

NORM DIN 10524. Lebensmittelhygiene – Arbeitsbekleidung in Lebensmittelbetrieben.

NP EN ISO 22000:2005 – Sistemas de gestão da segurança alimentar. Ponto 7.9. Sistema de rastreabilidade.

ORMENESE, R. D. C. S. C.; GOMES, C. R.; YOTSUYANAGI, K.; FARIA, E. V. D. (2001). *Massas alimentícias não-convencionais à base de arroz – perfil sensorial e aceitação pelo consumidor*. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 4, s/n. p. 67-74.

OSÓRIO, E. A. e WENDT, W. *Duração do período de formação do grão de trigo*. Sci. Agric., Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 395-398, 1995.

PAUCAR – MENACHO, L. M.; SILVA, L. H.; BARRETTO, P. A. A.; MAZAL, G.; FAKHOURI, F. M.; STEEL, C. J.; COLLARES – QUEIROZ, F. P. *Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado proteico de soja e polidextrose utilizando paprica como corante*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, out. – dez. 2008.

PORTO, A. e OLIVEIRA, L. (2006). *Tabela da Composição de Alimentos*. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge.

PIROZI, M. S. e GERMANI, R. *Efeito do armazenamento sobre as propriedades tecnológicas da farinha de trigo, de variedades de trigo cultivado no Brasil*. Braz. Arch. Biol. Technol., Curitiba, v. 41, n. 1, p. 155-169, 1998.

PRESCOTT, L.; HARLEY, J. e KLEIN, D. (1996). *Microbiology*. Brow Publishers, MacGraw-Hill.

Raster zur Erstellung von Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis nach Artikel 52 der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung. Oktober 2006.

REGULAMENTO (CE) nº852/2004 do Parlamento Europeu e do conselho de 29 de Abril de 2004 relativo à higiene dos géneros alimentícios.

Schweizer Lebensmittelverord (LMV) vom 1 März 1995. Artikel 153.

SENAI. (2009). *Fundamentos da Química e Controle de qualidade dos Cereais*.

SERVENTI, S. e FRANÇOISE, S. (2002). *Pasta: The story of a Universal Food*. New York: Columbia University Press. ISBN 978-0-231-12442-3.

SERVENTI, S. e FRANÇOISE, S. (2004). *La Pasta: Storia e cultura di un cibo universale*. Laterza. ISBN 88-420-6167-0.

STADELMAN, W. J. e COTTERILL, O. J. (1994). *Egg Science and Technology*. 4th ed. Binghamton: Food Products Press. ISBN 1-56022-855-5.

VACLAVIK, V. A. e CHRISTIAN, E. W. (2008). *Essentials of Food Science*. New York: Springer. ISBN 978-0-387-69939-4.

WATANABE, E. e BENASSI, V.T. (1998). *Manual de Produção de Massas Alimentícias*. Embrapa Agroindústria Brasileira.

WIKIPÉDIA. (1981). *Verordnungstext Fertigpack V Art. 22*. [Consultado em 23-08-2013]. Disponível em: <http://www.gesetzt-im-internet.de/bunderecht/fertigpackv-1981/gesamt.pdf>.

WIKIPÉDIA. *Massa alimentícia*. [Consultado em 12-04-2013]. Disponível em: <https://pt.Wikipedia.org/wiki/Massa-alimenticia>.

YAMAMOTO, T. [et al.]. (1996). *Hen Eggs - Their Basic and Applied Science*. ISBN 0-8493-4005-5.

# **Anexos**

## Anexo 1: Cronograma de Atividades Semanais

<b>Segunda – feira</b> <b>(7:00 – 17:00)</b>	<p>Recolha do registo de detetor de metais e verificação da existência de registos em cada máquina.</p> <p>Recolha dos resíduos resultantes da peneiração da sêmola e/ou farinha.</p> <p>Recolha das amostras de massas alimentícias da zona de produção.</p> <p>Enumeração das amostras e moer para fazer a análise do teor de humidade.</p> <p>Registo das medições das massas da 1ª amostra de cada produto e o da degustação. Caso haja algum parâmetro fora dos limites da norma é necessário escrever no registo da degustação em “Bemerkung” a vermelho.</p> <p>Prova de degustação.</p> <p>Controlo do peso do produto embalado.</p> <p>Amostras testemunho: o que está nas caixas verdes colocar nas caixas de cartão.</p> <p>Trabalhar na seção de embalagem.</p>
<b>Terça – feira</b> <b>(7:00 – 17:00)</b>	<p>Recolha de amostras da produção para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Medição da largura;</li> <li>-Medição do comprimento;</li> <li>-Medição a grossura da massa da 1ª saída logo de manhã;</li> <li>-Cozinhar para a prova de degustação;</li> </ul> <p>Degustação de HWG – Morga acondicionada a 20°C e a 40°C.</p> <p>Controlo do peso do produto embalado.</p> <p>Controlo da sêmola e/ou farinha.</p>
<b>Quarta – feira</b> <b>(7:00 – 17:00)</b>	<p>Recolha de amostras da produção para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Medição da largura;</li> <li>-Medição do comprimento;</li> <li>-Medição da grossura da massa da 1ª saída logo de manhã;</li> </ul> <p>Cozinhar para a prova de degustação;</p> <p>Controlo do peso do produto embalado.</p> <p>Controlo da sêmola e/ou farinha.</p> <p>Controlo das pragas</p>
<b>Quinta – feira</b> <b>(7:00 – 17:00)</b>	<p>Trabalhar no projeto.</p>
<b>Sexta – feira</b> <b>(7:00 – 16:30)</b>	<p>Recolha de amostras da produção para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Medição da largura;</li> <li>-Medição do comprimento;</li> <li>-Medição da grossura da massa da 1ª saída logo de manhã;</li> <li>-Cozinhar para a prova de degustação;</li> </ul> <p>Controlo do peso do produto embalado.</p> <p>Controlo da sêmola e/ou farinha.</p> <p>Preencher o registo das Amostras Testemunho.</p> <p>Análise do plano de produção da semana seguinte.</p>

## Anexo 2: Relatório de Não Conformidades de Auditoria Interna às Instalações e Equipamentos

<b>Data: 20.03.2013</b>		
<b>Secção/ Zona</b>	<b>Descrição</b>	<b>Ação Corretiva</b>
<b>Robôs</b>	A fita de sinalização encontra-se danificada.	Recomenda-se trocar a fita de sinalização.
<b>Embalamento</b>	A lâmpada entre a zona kombi e a máquina de embalagem de massas curtas nr.6 ainda não foi reparada.	Recomenda-se a sua reparação.
	Resto de massas nos silos industriais superiores, e no pavimento.	Recomenda-se aspirar dos restos de massas.
	Os cabos elétricos do silo nr.82 não estão protegidos por calhas.	Recomenda-se colocar uma proteção sobre os cabos elétricos.
	O silo Frauenfeld superior apresenta a borracha da banda danificada. Já apresenta um remendo, mas não é suficiente porque não abrange na totalidade a borracha degradada.	Recomenda-se a troca da borracha da banda.
	O silo Frauenfeld inferior apresenta sinais de sujidade, e a 2ª banda contando do lado da parede está gasta (observação de furos).	Recomenda-se a higienização das bandas, e reparação/substituição da banda que se está a desfazer.
	As bandas do silo de armazenagem das massas com maior facilidade em quebrar apresentam alguma sujidade.	Recomenda-se a higienização da banda.
	A máquina de embalagem de massas curtas nr.1 (KW 1) tem farinha colada na borracha dos “copinhos”.	Recomenda-se a higienização destas cavidades.
	A máquina de embalagem de massas curtas nr.3 apresenta fita-cola na bobine nos cliques, como remendo. E, a placa de acrílico continua com fissuras.	Recomenda-se reparar a bobine dos cliques. E, substituir ou reparar as fissuras na placa de acrílico.
	Na máquina de embalagem de massas curtas nr.6 observou-se ferramentas fora do sítio, e etiquetadora estava rachada.	Recomenda-se a arrumação do local, e reparação da etiquetadora.
<b>Embalamento</b>	A linha de embalagem a granel apresenta restos de massas e a borracha da banda está a desfiar.	Recomenda-se a higienização do local e substituição ou reparação da banda.
	A linha de embalagem de esparguete continua com a placa de acrílico com fissuras.	Reparar ou substituir a placa de acrílico.
	Na máquina de embalagem de massas compridas nr.1 não tem corrente de segurança, e observou-se uma tábuca de madeira.	Aconselha-se a colocar a corrente de segurança, e a manter o local arrumado.
	Na máquina de embalagem de massas compridas nr.2 observou-se uma proteção improvisada para evitar magoar os joelhos, a janela do sistema elétrico está avariada.	Aconselha-se a reparar a borracha de vedação. Se os colaboradores improvisaram a proteção para os joelhos é porque se magoam lá, por isso é recomendável pensar numa solução para o bem-estar dos trabalhadores. Reparação da janela do sistema elétrico.
	Na máquina de embalagem de massas compridas nr.3 a etiquetadora está estragada/ partida, a banda apresenta “buracos”.	Recomenda-se a reparação destas ocorrências.
<b>Produção</b>	O pavimento da câmara de armazenamento do ovo apresenta sinais de sujidade.	Aconselha-se a sua higienização.
	A divisão onde se faz a mistura do tomate e espinafre em pó apresenta sinais de sujidade, e restos de massa.	Aconselha-se a sua higienização.
	Existem cartões de espinafre e tomate	Recomenda-se que os trabalhadores depois da

	em pó abertos.	utilização destes produtos os acondicionem corretamente.
	Na máquina de produção de esparguete um tubo evidencia acumulação de sujidade.	Aconselha-se a sua higienização.
<b>Data: 24.04.2013</b>		
<b><u>Secão/ Zona</u></b>	<b><u>Descrição</u></b>	<b><u>Ação Corretiva</u></b>
<b>Embalamento</b>	O portão de entrada para a zona de embalamento apresenta sinais de sujidade.	Recomenda-se a sua higienização.
	A chapa metálica do silo nr.85 inferior está amolgada.	Recomenda-se a sua reparação.
	Resto de massas nos silos industriais superiores, e no pavimento.	Recomenda-se aspirar dos restos de massas.
	As janelas apresentam teias de aranha.	Aconselha-se a sua higienização.
	O silo nr.82 superior apresenta a chapa da tampa danificada.	Recomenda-se a sua reparação.
	A banda entre os silos 21 e 34 apresenta evidências de resíduos de ferrugem, que possivelmente têm origem na banda superior a esta, pois os rolamentos estão a perder ferrugem em pó.	Recomenda-se a avaliação desta situação.
	As bandas do silo Frauenfeld inferior além de apresentarem alguma sujidade, dum lado da banda deve estar alguma coisa a raspar porque a banda está a desfazer-se nesse local.	Recomenda-se a higienização da banda, e avaliação da situação descrita.
	O silo Rovati apresenta alguma sujidade nas bandas.	Recomenda-se a sua higienização.
	O silo Braibanti (creme) à entrada uma das placas de madeira está a lascar.	Aconselha-se a sua reparação.
	Na máquina de embalamento de massas curtas nr.6 observou-se na bobine dos clips uma embalagem a servir suporte, como se a bobine tivesse folga, e a etiquetadora estava rachada.	Recomenda-se a arrumação do local, e reparação da etiquetadora.
<b>Produção</b>	O pavimento da câmara de armazenamento do ovo apresenta sinais de sujidade.	Aconselha-se a sua higienização.
	A divisão onde se faz a mistura do tomate e espinafre em pó apresenta sinais de sujidade, e restos de massa.	Aconselha-se a sua higienização.
	Existem cartões de espinafre e tomate em pó abertos.	Recomenda-se que os trabalhadores depois da utilização destes produtos os acondicionem corretamente.
	Na máquina de produção de esparguete um tubo evidencia acumulação de sujidade.	Aconselha-se a sua higienização.
<b>Fladli</b>	A porta do armazém dos condimentos apresenta sujidade, bem como o seu interior.	Aconselha-se a sua higienização.
	A porta interna do armazém de produtos e materiais de limpeza e desinfeção apresenta sujidade.	Aconselha-se a sua higienização.

## Anexo 3: Resultado Análise Microbiológica ao Manipulador

Amostra	1ª Colheita		2ª Colheita		3ª Colheita		4ª Colheita	
	UFC	UFC/cm <sup>2</sup>						
1	91	7	5	2,5				
2	1	1						
3	0	0						
4	16	2						
5	113	14	0	0				
6	1	1						
7	2	1						
8	0	0						
9	1	1						
10	2	2						
11	7	1,7						
12	44	4,9						
13	71	8,9	0	0				
14	80	7,3	14	2				
15	19	5						
16	13	3,2						
17	26	5,2						
18	24	3						
19	50	7,1	23	3,3				
20	n.a.		21	3,5				
21	5	1,3						
23	18	2,3						
24	10	1,7						
25	2	1						
26	87	8,7	n.a.		13	2,2		
27	7	1,4						
28	40	4,4						
29	7	1						
30	n.a.		n.a.		n.a.		123	12,3
31	n.a.		26	2,9				
32	n.a.l		n.a.		64	7,1		
33	60	10	41	4,5				
34	7	2,3						
35	6,7	8,4	n.a.		43	5,4		
36	0	0						
37	11	2,2						
38	2	0,5						
39	n.a.		21	3				
40	26	3,2						
41	66	9,4	n.a.		5,2	5,8		
42	0	0						
43	n.a.		4	1,3				
44	0	0						
45	1	1						
46	0	0						
47	n.a.		17	2,8				
48	38	4,7						
49	18	2,2						
50	1	1						
51	23	11,5	n.a.		16	5,3		

## Anexo 4: Resultado da análise microbiológica ao manipulador em contexto dia-a-dia

Amostra	1ª Colheita		2ª Colheita	
	UFC	UFC /cm <sup>2</sup>	UFC	UFC /cm <sup>2</sup>
1	194	13,19	3	0,75
2	4	0,4		
3	1	1		
4	12	1,5		
5	11	2,2		
6	16	2,6		
7	52	5,7		
8	1	0,5		
9	90	6,9		
10	2	1		
11	20	4		
12	3	1		
18	n.a.			
19	52	4,7		
26	1	1		
31	105	8,75		
32	n.a.			
33	n.a.			
34	7	2,3		
35	14	2,3		
36	27	3,9		
37	2	1		
38	n.a.			



## Anexo 6: Resultado da Calibração dos Equipamentos de Medição e Medida

**Tabela 45: Resultado da determinação da Percentagem de Humidade para os equipamentos de Halogéneo presentes no Laboratório, na Produção e, na Seção da Flädli.**

Equipamento	% Humidade		
	1	2	3
WA-4083	12,2	11,3	11,52
WA-4084	11,86	11,17	11,58
WA-4088	11,94	11,83	12,00
WA-4031	12,47	12,04	12,10
WA-4038	12,49	12,27	12,19
WA-4033	12,47	12,10	12,19

**Tabela 46: Resultado do Método Padrão de Estufa.**

Ensaio	Amostra	M0 <sup>1</sup>	M1	M2	M2-M1/ M2-M0 <sup>2</sup>	M1-M0/ M2-M0 <sup>3</sup>
1	Hörnli grob 3 Ei EU	41,58	45,97	46,58	12,22	87,80
2	Hörnli grob 3 Ei EU	40,27	44,67	45,27	12,00	88
3	Hörnli grob 3 Ei EU	53,23	57,63	58,23	12,00	88
4	Hörnli grob 3 Ei EU	58,52	62,93	63,52	11,80	88,20
5	Hörnli grob 3 Ei EU	51,98	56,40	56,98	11,60	88,40
6	Hörnli grob 3 Ei EU	41,56	45,98	46,56	11,6	88,4
7	Hörnli grob 3 Ei EU	40,27	44,68	45,27	11,8	88,2
8	Hörnli grob 3 Ei EU	53,23	57,64	58,23	11,8	88,2
9	Hörnli grob 3 Ei EU	58,51	63,03	63,61	11,6	90,4
10	Hörnli grob 3 Ei EU	51,99	56,39	56,99	12	88

**Tabela 47: Resultado de medição da temperatura da água para 30 °C e 50 °C.**

Tempo (min)	30 °C	50 °C
0	29,5	50,5
10	29,5	49,9

<sup>1</sup> M0 = massa do cadinho sem amostra, em g.

M1 = massa do cadinho com a amostra após a secagem, em g.

M2 = massa do cadinho com a amostra antes da secagem, em g.

<sup>2</sup> Teor de humidade g/100 g.

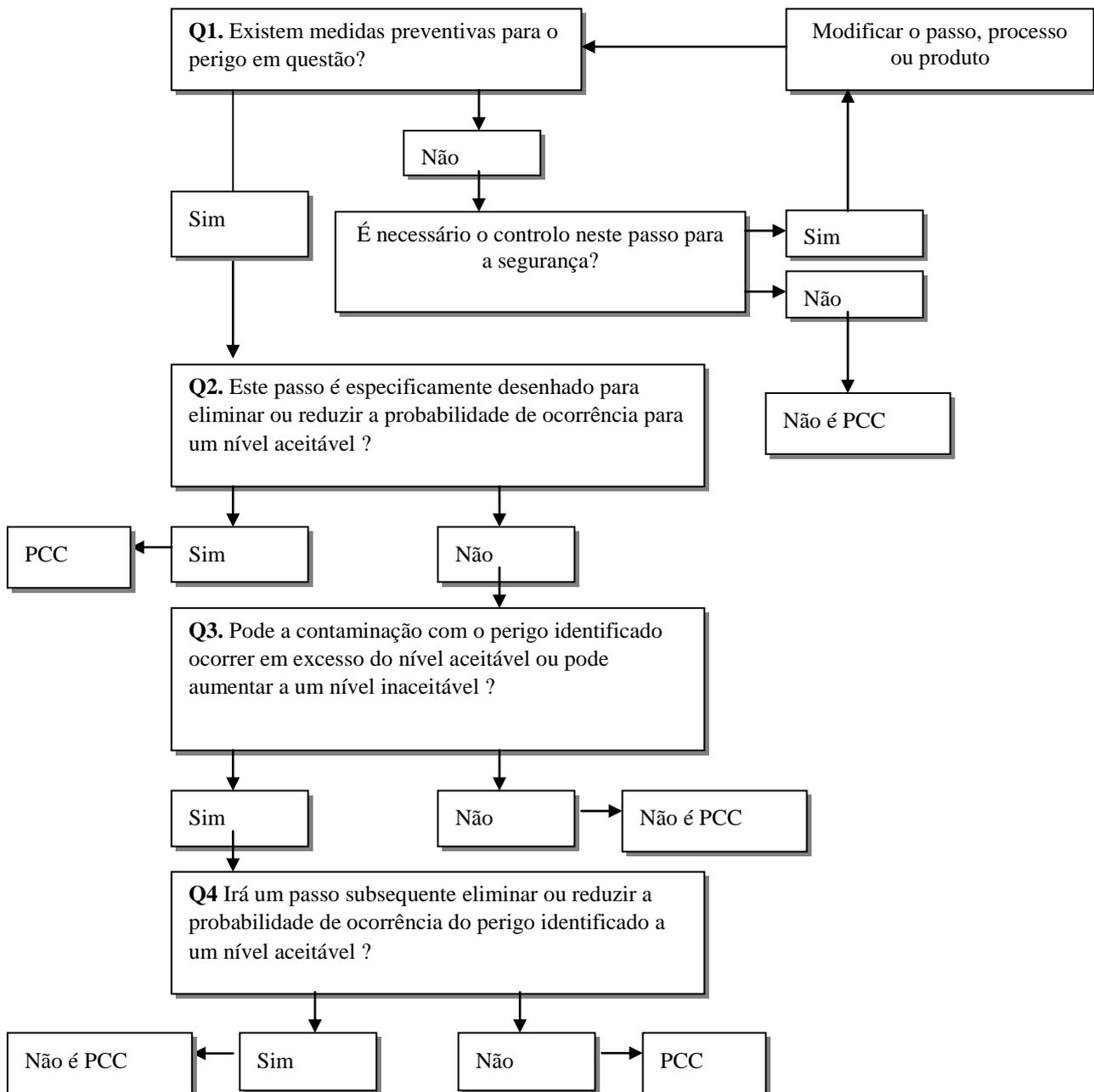
<sup>3</sup> Percentagem de massa seca g/100 g.

## **Anexo 6 (Continuação): Resultado da Calibração dos Equipamentos de Medição e Medida**

**Tabela 48: Resultado da determinação da temperatura para as estufas WS 4041/4042/4043/4044.**

<b>Tempo (min)</b>	<b>Estufa WS 4041</b>	<b>Estufa WS 4042</b>	<b>Estufa WS 4043</b>	<b>Estufa WS 4044</b>
	<b>T (°C)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>T (°C)</b>
0	37,4	36,8	31,7	24,3
10	38,5	35,2	32,1	23,7
20	36,6	34,4	31	23,7
30	-	33,1	32	23,6
$\bar{x}$	37,5	34,8	31,7	23,8

## Anexo 7:Árvore de Decisão



## Anexo 8: Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
1 – Receção do material de embalagem (clips, etiquetas, cartão)	B	Não identificado.										
	Q	Não identificado.										
	F	Possível contaminação com objetos estranhos (metais, madeiras, pedras e outras) pelos manipuladores, instalações, equipamentos e utensílios, veículos de transporte).	Transporte conjunto com produtos que potencialmente podem contaminar; Embalagens danificadas; Deficientes práticas do fornecedor.	1	2	NS	Verificar o material envolvente das embalagens, fio, clips e etiquetas. Verificar o estado de higiene do veículo e modo de acondicionamento destes materiais. Garantia de uso de materiais.	-	-	-	-	-
2 - Receção da sêmola e/ou farinha	B	Presença de microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella spp</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ). Presença de micotoxinas (vomitoxina, aflatoxina, ocratoxina).	Produto deteriorado; Inadequadas condições de transporte.	1	2	NS	Seleção de fornecedores. Avaliação periódica da qualidade microbiológica da matéria-prima. Especificar perante o fornecedor quais os padrões de qualidade que o produto necessita de ter para que o produto seja aceite na empresa. Obtenção de um certificado de análise para cada lote de farinha a confirmar que o produto atende às especificações.	-	-	-	-	-

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
	Q	Teores de substâncias químicas perigosas superiores aos limites de segurança (aditivos alimentares, pesticidas, metais pesados).	Deficientes práticas de manipulação na produção primária.	1	2	NS	Certificado de garantia das características do produto. Certificado de análises para cada lote de produto por forma a verificar a presença de substâncias químicas perigosas. Recusar os lotes que não atendam às especificações.	-	-	-	-	-
	F	Presença de materiais estranhos como vidro, pedras, metais, madeira.	Transporte conjunto com produtos que potencialmente podem contaminar.	1	2	NS	Inspeção do estado de conservação do veículo aquando a sua chegada. Controlo dos corpos estranhos resultantes da limpeza da farinha.	-	-	-	-	-
3 - Receção do ovo	B	Presença de microrganismos patogénicos ( <i>B. cereus</i> , <i>E. coli</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>Salmonella</i> ) por abuso de temperatura/tempo durante o transporte e receção.	Temperatura incorreta; Tempos de descarga elevados.	1	3	S	Seleção de fornecedores. Controlo da temperatura do produto ( $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ). Controlo das temperaturas durante o transporte. Minimizar o tempo de descarga. Temperatura controlada na área de receção do ovo.	S	N	S	S	Não
	Q	Não identificado.										
	F	Não identificado.										

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
4 - Receção dos ingredientes e espinafre e tomate em pó	B	Presença de microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella spp.</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ) nos ingredientes.	Validade curta ou expirada; Produto deteriorado; Embalagens danificadas Inadequadas condições de transporte.	1	2	NS	Verificação das condições de transporte antes da aceitação dos ingredientes de modo a garantir que não existem condições que poderiam ter resultado em contaminação.  Não aceitar ingredientes que não atendam às especificações.	-	-	-	-	-
	Q	Possível utilização de produtos com substância química permitidas nos alimentos que podem causar reações moderadas, como sonolência ou alergias transitórias.	Deficientes práticas do fornecedor.	1	3	NS	Fornecedores Qualificados.	-	-	-	-	-
	F	Possível contaminação com objetos estranhos (metais, madeiras, pedras e outras) pelos manipuladores, instalações, equipamentos e utensílios, veículos de transporte)	Transporte conjunto com produtos que potencialmente podem contaminar;  Embalagens danificadas.	1	2	NS	Controlo visual do estado da embalagem/viatura/produtos.	-	-	-	-	-
5 - Armazenagem material de embalagem	B	Possível contaminação com microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella spp.</i> , <i>E.Coli</i> ) e toxinas.	Deficiente controlo de pragas.	1	2	NS	Inspeção visual (Reduzir a possibilidade de contaminação veiculada por pragas).	-	-	-	-	-
	Q	Não identificado.										

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
5 - Armazenagem material de embalagem	F	Possível contaminação (física) dos alimentos devido à existência de infra-estruturas, equipamentos ou sistemas de ventilação/extração inadequados ou com uma deficiente conservação.	Deficiente proteção dos materiais de embalagem no armazenamento	1	2	NS	Controlo visual do estado de conservação do equipamento e manutenção preventiva do equipamento. Boas práticas de Armazenamento.	-	-	-	-	-
6 - Peneiração	B	Não identificado.										
	Q	Não identificado.										
	F	Presença de materiais estranhos na sêmola e/ou farinha.	Deficiente sistema de peneiração.	1	2	NS	Controlo dos corpos estranhos resultantes da peneiração da sêmola e/ou farinha.	-	-	-	-	-
7 - Armazenagem do ovo líquido refrigerado	B	Possível contaminação com microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella spp.</i> , <i>E.Coli</i> ) e toxinas por rutura da cadeia de frio.	Abuso de temperatura na câmara de refrigeração pode contribuir para o desenvolvimento microbiano.	1	3	S	Controlo da temperatura dos tanques 1 e 2 de refrigeração e da câmara de refrigeração (0<T<5°C).	S	N	S	S	Não
	Q	Contaminação cruzada pelo contacto direto com as superfícies do tanque de refrigeração.	Resíduos de produtos de higiene.	1	2	NS	Cumprimento do plano de higiene.	-	-	-	-	-
	F	Possível contaminação (física) devido à existência de infra-estruturas em deficiente estado de conservação.	Deficiente estado de conservação das infraestruturas.	1	2	NS	Controlo visual do estado de conservação do equipamento e manutenção preventiva do equipamento. Boas Práticas de armazenamento.	-	-	-	-	-

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
8 - Armazenagem dos ingredientes e espinafre e tomate em pó	B	Possível contaminação com microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella spp.</i> , <i>E.Coli</i> ) e toxinas	Deficiente controlo de pragas	1	2	NS	Boas Práticas de armazenamento.	-	-	-	-	-
	Q	Contaminação cruzada pelo contacto direto com as superfícies.	Resíduos de produtos de higiene.	1	2	NS	Cumprimento do plano de higiene.	-	-	-	-	-
	F	Possível contaminação (física) devido à existência de infra-estruturas, equipamentos em deficiente estado de conservação.	Deficiente estado de conservação das infraestruturas.	1	2	NS	Cumprimento da Boa prática de manter as embalagens sempre fechadas. Boas Práticas de armazenamento.	-	-	-	-	-
9 - Armazenagem da sêmola e/ou farinha	B	Possível multiplicação de bolores produtores de micotoxinas ( <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> e <i>Fusarium</i> )	Inadequadas condições de humidade e temperatura de armazenagem.	1	2	NS	Armazenagem da farinha por curtos períodos de tempo e ótimas condições de humidade. Cumprimento das boas práticas de manter as embalagens sempre fechadas. Inspeção visual (Reduzir a possibilidade de contaminação veiculada por pragas).	-	-	-	-	-
	Q	Não identificado.										

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controlo	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
9 - Armazenagem da sêmola e/ou farinha	F	Possível contaminação (física) devido à existência de infra-estruturas em deficiente estado de conservação.	Deficiente estado de conservação das infraestruturas.	1	2	NS	Controlo visual do estado de conservação do equipamento e manutenção preventiva do equipamento. Boas Práticas de armazenamento.	-	-	-	-	-
10 - Preparação do tomate e espinafre em pó	B	Possível multiplicação de microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella</i> , <i>E.Coli</i> , <i>S. aureus</i> ) e produção de toxinas toxina estafilocócica por inadequadas práticas de manipulação.	Más condições de higiene/ deficiente higienização dos equipamentos, utensílios e superfícies Más práticas de manipulação.	1	2	NS	Boas práticas de fabrico; Controlo do Plano de Formação;	-	-	-	-	-
	Q	Contaminação cruzada pelo contacto direto com as superfícies.	Resíduos de produtos de higiene.	1	2	NS	Cumprimento do plano de higiene.	-	-	-	-	-
	F	Possível contaminação (física) devido à existência de infra-estruturas, equipamentos ou sistemas de ventilação/ extração inadequados ou com uma deficiente conservação.	Deficiente estado de conservação das infraestruturas.	1	2	NS	Cumprimento da Boa prática de manter as embalagens sempre fechadas. Boas Práticas de armazenamento.	-	-	-	-	-

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controlo	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
11 - Dosagem	B	Possível contaminação biológica/química/física por utilização de água imprópria para consumo.	Deficiente tratamento no sistema de abastecimento de água de rede pública.	1	2	NS	Abastecimento com água da rede pública; Controlo periódico da qualidade da água no interior das instalações.	-	-	-	-	-
	Q	Doseamento de aditivos.	Doseamento incorreto de aditivos.	1	2	NS	Boas práticas de fabrico.	-	-	-	-	-
	F	Não identificado.										
12 - Mistura	B	Possível multiplicação de microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella</i> , <i>E.Coli</i> , <i>S. aureus</i> e outros) e produção de toxinas (toxina estafilocócica) por abuso de tempo/ temperatura e humidade.	Más condições de higiene/ deficiente higienização dos equipamentos. Más práticas de manipulação.	1	2	NS	Boas práticas de fabrico; Controlo do Plano de Formação; Controlo Laboratorial; Controlo do teor de humidade durante o processo e ao produto final.	-	-	-	-	-
	Q	Presença de resíduos químicos do desinfetante.	Não cumprimento do tempo/dosagem de desinfecção.	1	2	NS	Utilizar as concentrações recomendadas e garantia de enxaguamento final após desinfecção.	-	-	-	-	-

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
12 - Mistura	F	Contaminações por: objetos de adorno, cabelos, vidros, fragmentos de utensílios, pedras, arames.	Deficientes práticas de higiene pessoal e manipulação.	1	2	NS	Inspeção visual. Cumprimento Boas Práticas de manipulação.	-	-	-	-	-
13 e 14 – Moldagem e Corte	B	Contaminação com microrganismos patogênicos ( <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E.coli</i> , <i>Salmonella ssp.</i> ).	Deficiente higienização dos moldes.	1	2	NS	Boas práticas de fabrico. Cumprimento do plano de higienização, procedendo a uma limpeza e desinfecção adequadas.	-	-	-	-	-
	Q	Presença de resíduos químicos do desinfetante.	Não cumprimento do tempo/dosagem de desinfecção.	1	2	NS	Utilizar as concentrações recomendadas e garantia de enxaguamento final após desinfecção.	-	-	-	-	-
	F	Contaminação por: fragmentos de utensílios.	Deficientes práticas de manipulação; Incorretas práticas de manipulação.	1	2	NS	Inspeção visual. Cumprimento Boas Práticas de manipulação.	-	-	-	-	-
15, 16 e 17 - Transporte	B	Não identificado.										
	Q	Não identificado.										

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
15, 16 e 17 - Transporte	F	Possível contaminação com objetos estranhos provenientes da degradação do equipamento.	Deficiente estado de conservação dos equipamentos.	1	2	NS	Controlo visual do estado de conservação do equipamento e manutenção preventiva do equipamento.	-	-	-	-	-
18, 21, 22, 23, 25 e 26 - Pré-Secagem e Secagem	B	Sobrevivência de microrganismos patogénicos ( <i>Salmonella</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>E.Coli</i> ).	Binómio tempo/temperatura insuficiente; Incorreto teor de humidade.	1	3	S	Controlo contínuo da temperatura e do teor de humidade.	S	N	N	-	Não
	Q	Não identificado.										
	F	Não identificado.										
19 e 20 - Ventilação	B/Q/F	Não identificado.										
24, 28 e 29 - Arrefecimento	B/Q/F	Não identificado.										
27 - Descanadeira	B/Q/F	Não identificado.										
30 e 31 - Armazenagem em silos	B	Não identificado.										
	Q	Não identificado.										
	F	Possível contaminação (física) dos alimentos devido à existência de infra-estruturas, equipamentos ou sistemas de ventilação/ extração inadequados ou com uma deficiente conservação	Deficiente estado de conservação das infraestruturas.	1	2	NS	Controlo visual do estado de conservação do equipamento e manutenção preventiva do equipamento. Boas Práticas de armazenamento.	-	-	-	-	-

## Anexo 8 (Continuação): Identificação de perigos e suas medidas preventivas, e determinação dos PCC's

Etapa	Perigo (B/Q/F)	Descrição do perigo	Possíveis situações	Probabilidade			Medida de controle	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC?
				Severidade		Risco						
				1	2							
32 - Embalagem	B	Não identificado.										
	Q	Não identificado.										
	F	Materiais estranhos como anéis, fita-cola, tesouras, facas, entre outros.	Incorreto embalamento.	1	2	NS	Inspeção visual; Cumprimento Boas Práticas de manipulação.	-	-	-	-	-
	F	Contaminação do produto final com fragmentos metálicos.	Migração de metais para o produto devido à incorreta calibração do detetor de metais ou à avaria do mesmo.	1	3	S	Controlo do detetor de metais nas linhas de embalagem GV, KW, STW, LW e industrial.	S	S	-	-	P C C
33 - Paletização	B/Q/F	Não identificado.										
34 – Armazenagem do produto final	B/Q/F	Não identificado.										
35 – Expedição e distribuição	B/Q/F	Não identificado.										

## Anexo 9: Resultado do Controle da Qualidade da Farinha

Amostra	Granulação (mm)						Teor de humidade (%)	“Pontos negros”
	<u>0,500</u>	<u>0,400</u>	<u>0,315</u>	<u>0,200</u>	<u>0,125</u>	<u>Fundo</u>		
HWG-M	0,1	5	22	43,1	26	3,8	14,4	36
Fladlimehl	0	0	1,6	53	30,2	15,2	14,2	-
Fladlimehl	0	0	1,6	55,8	28,2	14,4	14,3	-
Fladlimehl	0	0	1,6	53,2	33,6	11,6	14,3	-
Fladlimehl	0	0	1,	55,8	28,4	14	14,4	-
Fladlimehl	0	0	1	49,4	41	8,6	14,1	-
HWG-M	0	6,2	30	39,6	20,6	3,6	14,3	38
HWG-M	0	6,4	26	39,4	26	2,2	14,2	40
HWG-M	0	0	25,4	51,2	17,6	5,8	14	48
HWG-M	0	6,2	30,2	40,4	21	2,2	13,9	31
HWG Morga	0,6	0,6	19,4	30,2	45,2	4	13,8	-
HWG-M	0	0,6	29,8	45,6	15	9	13,2	24
HWG-M	0	0,2	24,8	48,2	20,8	6	13,6	41
HWG-M	0	0,8	29,2	43,2	23	3,8	13,3	31
HWG-M	0	0,6	28,4	46,2	14,8	10	13,2	54
HWG Morga	0,1	0,6	19	31,6	44,4	4,3	13,4	-
HWG Bio Knospe	0	0	2,2	57	25,2	15,6	13,6	35
HWG Bio Knospe	0	0	2,2	57	34,4	6,4	13,6	38
HWG Vollkorn	0	0	0,6	6,2	83,6	9,6	12,9	
HWG-M	1,8	2,4	30,6	47	13,6	4,6	14,1	51
HWG-M	0	4	31	42,4	13,6	9	14	55
HWG-M	0	2,8	27,4	45,6	17,8	6,4	14,05	66
HWG-M	0	2,8	26,4	42,8	21,4	6,6	13,8	55
HWG-M	0	4	33,4	38,8	21,2	2,6	13,9	59
HWG-M	0	5,2	31,4	39	19,2	5,2	13,9	50
HWG-M	0,2	6,6	29	39,2	19,6	5,4	14,4	43
HWG-M	0,4	4,8	33,2	38,8	18,6	4,2	13,8	60
HWG-M	0	5,8	27,2	38,6	25,2	3,2	13,8	40
Fladlimehl	0	0	2	50	40	8	13,6	-
HWG-M	0	4,6	31,6	42,2	17,2	4,4	13,8	50

## Anexo 10: Resultado do controlo da qualidade do ovo

Fornecedor	Qualidade de ovo	Nr. Contentor	Lote	% Sólidos solúveis	Temperatura (°C)
Lüchinger	Vollei BH EU	802	130402L138	23	2,2
	Vollei BH EU	836	130402L138	24,4	2,1
	Vollei BH EU	866	130402L138	23,7	2,1
	Eiweiss	634	130403L418	14,2	5,1
	Eiweiss	738	130403L418	14,4	4,9
Lüchinger	Vollei Fr CH	862	130408L198	24,7	2,7
	Vollei Fr CH	841	130408L198	25,1	2,6
	Vollei Fr CH	861	130408L198	24,6	2,7
	Vollei Fr CH	868	130408L198	24	2,5
	Vollei Fr CH	670	130408L198	24	2,6
	Vollei Fr CH	867	130408L198	24,2	2,5
	Vollei Fr EU	606	130408L191	23,7	2,4
	Vollei Fr EU	840	130408L191	24,3	2,5
	Vollei Fr EU	179	130408L191	23,6	2,5
Lüchinger	Vollei Fr CH	403	130409L178	24	2,9
	Vollei Fr CH	406	130409L178	24,3	2,7
	Vollei Fr CH	412	130409L178	23,5	2,3
	Vollei Fr CH	804	130409L128	23,8	2,4
	Vollei Fr CH	87	130409L178	23,7	2,8
	Vollei Mix	658	130409L168	20,7	2,1
	Vollei Mix	693	130409L168	21,5	2,5
	Vollei Mix	853	130409L168	21,2	3,1
	Vollei BH EU	932	130409L148	24,7	2,5
	Vollei BH EU	953	130409L148	23,9	2,3
Lüchinger	Vollei Fr CH	807	130410L138	23,6	2,4
	Vollei Fr CH	820	130410L138	23,7	2,3
	Vollei Fr CH	835	130410L138	23,9	2,4
	Vollei Fr CH	843	130410L138	23,6	2,4
	Vollei Fr CH	866	130410L138	22,6	2,7
Lüchinger	Vollei Fr CH	808	130415L198	24,3	2,2
	Vollei Fr CH	802	130415L198	24,5	2,2
	Vollei Fr CH	853	130415L198	22,7	2,4

## Anexo 11: Resultado do Controlo a<sub>w</sub>

Amostra	Nr. Artigo	Resultado
Ringli Nap	83334	0,291
		0,271
Krausnudel Nap	83422	0,502
		0,533
		0,586
		0,579
		0,569
Mezze Rig Nap	83130	0,338
		0,226
Penne Nap	83260	0,527
		0,505
		0,516
		0,520
		0,424
Bio Fideli	83189	0,273
		0,292
		0,287
		0,296
Rollinni Nap	83437	0,268
		0,266
		0,265
		0,273
		0,271
		0,267
Gnocchi Nap	83436	0,263
		0,272
		0,261
		0,223
		0,270
		0,253
		0,262
		0,292
		0,264
		0,259
		0,261
		0,274
		0,256
0,256		
0,268		

## Anexo 12: Resultado do controlo do Teor de Humidade para as Massas

Amostra	Nr. Artigo	Teor de humidade (%)		
		Tabelado		Determinado
		Min.	Máx.	
Cornetti Nap	84056	10,5	12,5	12
				12,1
Penne rigate Nap	84055	10,5	12,5	11,5
				11,6
Cornetti Nap	84056	10,5	12,5	11,9
				12,1
				11,9
				11,6
				12
				12,1
				11,9
				12
Penne rigate Nap	84055	10,5	12,5	11,8
				12,1
				12
				12,1
				12,2
				12,1
Penne Morga	83344	10,5	12,5	12
				11,6
				11,8
				11,9
Nidi 6 mm 6 Cereais	83705	10,5	12,5	10,6
				10,7
				10,6
Spaghetti Nap	84054	10,5	12,5	11,8
				11,6
				11,7
				12,1
				11,7
				11,8
				11,4
				11,4
				10,1
9,8				

## Anexo 13: Resultado da Comparação do Tempo de Cozedura

<b>Data:</b> 22-05-2013	<b>Artigo:</b> Nudeln breit Bio Morgia		<b>Norma:</b> 9-11 min
Prorador	<u>Teste 10 min</u>	<u>Teste 8 min</u>	<u>Teste 6 min</u>
1			X
2			X
3			X
4			X
5			X

## Anexo 14: Resultado Controlo do Produto Final Embalado

Artigo	Peso	Clip	Data de validade	% Partido	Tricolor (Peso por cor)
Penne Nap	1001	-	Io	-	-
	1001	-	Io	-	-
	1002	-	Io	-	-
	1003	-	Io	-	-
	1004	-	Io	-	-
Penne Morga	503	Io	Io	-	-
	499	Io	Io	-	-
	501	Io	Io	-	-
	504	Io	Io	-	-
	503	Io	Io	-	-
Spaghetti Nap	1003	-	Io	-	-
	999	-	Io	-	-
	1001	-	Io	-	-
	1002	-	Io	-	-
	1004	-	Io	-	-
Hörnli D	504	Io	Io	-	-
	500	Io	Io	-	-
	501	Io	Io	-	-
	499	Io	Io	-	-
	499	Io	Io	-	-
Alpler Magronen C	502	Io	Io	-	-
	502	Io	Io	-	-
	502	Io	Io	-	-
	502	Io	Io	-	-
	501	Io	Io	-	-
Eier Fladli Bschussig	103	Io	Io	-	-
	103	Io	Io	-	-
	104	Io	Io	-	-
	104	Io	Io	-	-
	103	Io	Io	-	-
Nitchines 2 mm La Chinoise	503	Io	Io	12%	-
	499	Io	Io	11.2%	-
	495	Io	Io	10.3%	-
	500	Io	Io	11.8%	-
	501	Io	Io	11.5%	-
Bandnudeln H	504	Io	Io	-	-
	503	Io	Io	-	-
	502	Io	Io	-	-
	502	Io	Io	-	-
	502	Io	Io	-	-
Eier Fladli	102	Io	Io	-	-
	104	Io	Io	-	-
	104	Io	Io	-	-

## Anexo 15: Resultado Análise Microbiológica ao Produto Final

	Data produção	Teores totais a 30°C (UFC/g)	Enterobacteriaceae (UFC/g)	S. aureus (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	13.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	19.03	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	19+20.03	2x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	20.03	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
MaxCo Nap.	20.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
MaxCo Nap.	20.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
MaxCo Nap.	20.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
MaxCo Nap.	20.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
MaxCo Nap.	20.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
MaxCo Nap.	20.03	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/4	20+21.03	2x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	23.04	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	23.04	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	23.04	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/4	2+3.05	4x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	3.05	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	3.05	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	3.05	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	6+7.05	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	7+8.05	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	13.05	2x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	13.05	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	13.05	3x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	13.05	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	13.05	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>

## Anexo 15 (Continuação): Resultado Análise Microbiológica ao Produto Final

	Data produção	Teores totais a 30°C (UFC/g)	<i>Enterobacteriaceae</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Buchstaben Nap.	10.06	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	10.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	18.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	18.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	18.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	18.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Penne Nap.	18.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	25.06	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 30/4	25.06	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	26.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	25.06	2x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/4	26+27.06	6x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 30/4	27.06	5x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 40/4	28+29.06	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	2.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	2.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	16.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	16.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli fein 15 mm	17.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli fein 15 mm	17.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli fein 15 mm	17.07	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli fein 15 mm	17.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli fein 15 mm	17.07	2x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli fein 15 mm	17.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>

## Anexo 15 (Continuação): Resultado Análise Microbiológica ao Produto Final

	Data produção	Teores totais a 30°C (UFC/g)	<i>Enterobacteriaceae</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Flädli 20/2	24+25.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	25.07	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Schlümpfe Nap.	30.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Schlümpfe Nap.	30.07	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Schlümpfe Nap.	12.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Schlümpfe Nap.	12.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Schlümpfe Nap.	12.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Schlümpfe Nap.	12.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
CPC Ei Fideli	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	20+21.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	20+21.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	20+21.08	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	20+21.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Buchstaben Nap.	20+21.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli Bio Nap.	21.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Fideli Bio Nap.	21.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Pappardelle 4 ovos	19.08	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Pappardelle 4 ovos	19.08	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 30/4	2+3.09	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	4.09	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/2	4+5.09	1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>
Flädli 20/4	5.09	2x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>2</sup>

## Anexo 16: Resultado do controlo microbiológico das linhas de produção

Data de colheita	Nr. linha	Amostra	Origem	Resultado UFC/g; para a água e ovo UFC/ml			
				Teores totais a 30°C	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>S.aureus</i>	Bolores e leveduras
11.06.13	F05	Àgua	Linha de produção	n.a.	n.a.	n.n.	1000
11.06.13	F05	Ovo (Vollei Freiland CH)	Linha de produção	449000/ml	n.a.	1300	1100
31.05.13	F05	Farinha (HWG-M)	Amostra testemunho	3700	1100	n.n.	-
11.06.13	F05	Nidi 6 mm 3 Ei geprest	Depois da moldagem	175000	-	-	-
11.06.13	F05	Nidi 6 mm 3 Ei geprest	Tapete de saída da massa	n.n.	-	-	-
11.06.13	F05	Nidi 6 mm 3 Ei geprest	Depois da secagem	2300	-	-	-
11.06.13	F05	Nidi 6 mm 3 Ei geprest	Produto final	1800	n.n.	n.n.	n.n.
18.06.13	F05	Àgua	Linha de produção	3700	10/ml	n.n.	n.n.
17.06.13	TW	Ovo (vollei Freiland CH)	Linha de produção	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
31.05.13	F03	Farinha (HWG-M)	Amostra testemunho	3700	1100	n.n.	n.n.
11.06.13	F03	Ind.Rollini Nap A	Placa vibratória	1300	-	-	-
11.06.13	F03	Ind.Rollini Nap A	Antes da secagem	n.n.	-	-	-
11.06.13	F03	Ind.Buchstaben Nap A	Arrefecimento	100	-	-	-
11.06.13	F03	Ind.Buchstaben Nap A	Produto final	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
17.06.13	F04	Àgua	Linha de produção	800	n.n.	n.n.	n.n.
18.06.13	F04	Ovo (Vollei Freiland CH)	Linha de produção	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
10.06.13	F04	Farinha (HWG-M B)	Amostra testemunho	4600	600	n.n.	100

## Anexo 16 (Continuação): Resultado do controlo microbiológico das linhas de produção

Data de colheita	Nr. linha	Amostra	Origem	Resultado UFC/g; para a água e ovo UFC/ml			
				Teores totais a 30°C	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>S.aureus</i>	Bolores e leveduras
11.06.13	F04	Cornetti medi Nap B	Antes da placa vibratória	n.n.	-	-	-
11.06.13	F04	Cornetti medi Nap B	Antes da secagem	n.n.	-	-	-
11.06.13	F04	Cornetti medi Nap B	Produto final	n.n	n.n	n.n	n.n

