



1 2 9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Gisela Gomes Martins

Relatórios de Estágio e Monografia intitulada “Dioxinas e PCBs em leite materno” referentes à Unidade Curricular “Estágio”, sob a orientação da Dra. Sílvia Ferraz, Dr. Daniel Ribeiro e do Professor Doutor André Monteiro Pais Teixeira Pereira apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Setembro de 2019

Gisela Gomes Martins

Relatórios de Estágio e Monografia intitulada «Dioxinas e PCBs em leite materno»
referentes à Unidade Curricular “Estágio”, sob a orientação da Dra. Sílvia Ferraz,
do Dr. Daniel Ribeiro e do Professor Doutor André Monteiro Pais Teixeira Pereira
apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação
e prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Setembro de 2019



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Eu, Gisela Gomes Martins, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o nº 2014211891, declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo do Documento Relatório de Estágio e Monografia intitulada “Dioxinas e PCBs em leite materno” apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade de Estágio Curricular.

Mais declaro que este Documento é um trabalho original e que toda e qualquer afirmação ou expressão, por mim utilizada, está referenciada na Bibliografia, segundo os critérios bibliográficos legalmente estabelecidos, salvaguardando sempre os Direitos de Autor, à exceção das minhas opiniões pessoais.

Coimbra, 2 de setembro de 2019.

Gisela Gomes Martins

(Gisela Gomes Martins)

AGRADECIMENTOS

O presente documento não engloba só os relatórios de estágio realizados e a monografia, mas representa também o culminar destes cinco anos, que representa um ciclo muito importante da minha vida. Por este motivo quero agradecer a todos que estiverem presentes neste ciclo.

Em primeiro lugar quero agradecer aos meus pais, Isabel e Domingos, pois sem eles nada disto teria sido possível. Um muito obrigado pelos sacrifícios que fizeram para que eu tenha cumprido os meus objetivos tanto académicos como a nível de associativismo.

Quero agradecer ao meu irmão, Renato por toda a ajuda, disponibilidade e apoio.

A minha avó, Maria Joaquina, por ter estado sempre presente em todas as etapas do meu percurso, mesmo achando que algumas comemorações eram excessivas.

Ao meu namorado, Guilherme, por ser o meu porto de abrigo nos momentos menos bons e estar sempre lá para mim, mesmo esperando horas para eu lhe dar 5 minutos de atenção.

À Beatriz e Rosa por estarem sempre comigo, desde o primeiro dia até ao último e terem feitos destes anos os melhores.

Às minhas amigas de sempre, Alexandra e Mariana, por estarem sempre lá para me mostrar que por vezes desconstrair faz bem.

Às novas amigas que fiz, que não são de sempre, mas sei que serão para sempre. Sei que a distância não vai quebrar a amizade.

À minha afilhada, Leonor, que me fez crescer como pessoa e estar sempre disposta a ouvir os meus dilemas.

À equipa da Pharmilab por me ter ajudado e integrado na equipa desde o primeiro dia de estágio e à equipa da Farmácia Brito por me terem recebido de braços abertos e me ajudarem em tudo o que precisei.

Ao Professor Doutor André Monteiro Pais Teixeira Pereira por me ter ajudado na elaboração desta monografia e ter paciência para as minhas mil e uma questões colocadas nestes seis meses.

A todos o meu Obrigada!

Índice

PARTE I- Relatório de estágio em farmácia comunitária	7
Lista de Abreviaturas.....	8
1- Introdução	10
2- Farmácia Brito	11
3- Análise SWOT	12
3.1- Pontos Fortes	12
3.1.1- Duração do estágio.....	12
3.1.2- Equipa técnica	12
3.1.3- Aconselhamento farmacêutico ao idoso.....	13
3.1.4- VALORMED	13
3.1.5- Utentes fidelizados.....	13
3.1.6- Dispensa de medicamentos para lares e locais de apoio a pessoas necessitadas....	14
3.1.7- Medição dos parâmetros bioquímicos.....	14
3.1.8- Dinamização da farmácia	14
3.1.9- Filosofia Kaizen.....	14
3.1.10- QR code	15
3.1.11- Organização do receituário	15
3.1.12- Confirmação de encomendas.....	15
3.2- Pontos Fracos	16
3.2.1- Sistemas informático (<i>Sifarma 2000®</i> e <i>Novo Sifarma</i>).....	16
3.2.2- Receitas manuais.....	17
3.2.3- Prescrição por DCI ou laboratório	17
3.3- Oportunidades	17
3.3.1- Localização da farmácia	17
3.3.2- Formações	17
3.3.3- Plano curricular	18
3.4- Ameaças	18
3.4.1- <i>Stock zero</i>	18
3.4.2- Baixo poder de compra	18
3.4.3- Automedicação	19
4- Caso Prático.....	20
5- Considerações Finais	21
6- Bibliografia	22

7- Anexo.....	23
PARTE II - Relatório de estágio na Indústria Pharmilab.....	24
Lista de Abreviaturas.....	25
1- Introdução.....	27
2- Pharmilab.....	29
3- Análise SWOT.....	30
3.1- Pontos Fortes.....	30
3.1.1- Forte componente laboratorial.....	30
3.1.2- Diversidade de produtos a analisar.....	30
3.1.3- Diferentes áreas na parte laboratorial.....	30
3.1.4- Equipa da Pharmilab.....	31
3.2- Pontos Fracos.....	32
3.2.1- Curto período de estágio.....	32
3.2.2- Demora na aquisição de produtos.....	32
3.2.3- Pouco contacto com as outras áreas presentes.....	32
3.3- Oportunidades.....	33
3.3.1- Autonomia de trabalho.....	33
3.3.2- Aumento do conhecimento com equipamentos de laboratório.....	33
3.3.3- Ter uma visão diferente da componente de garantia de qualidade.....	33
3.4- Ameaças.....	34
3.4.1- Espaço em que esta inserida a indústria.....	34
3.4.2- Limitação de alguns estudos realizados externamente.....	34
4- Considerações Finais.....	35
5- Bibliografia.....	36
PARTE III - Dioxinas e PCBs em leite materno.....	37
Lista de Abreviaturas.....	38
1- Introdução.....	41
2- Características físico-químicas.....	42
3- Formação de compostos.....	44
4- Absorção, distribuição, excreção e toxicidade.....	45
4.1- Absorção.....	45
4.2- Distribuição e excreção.....	45
4.3- Toxicidade.....	46
5- Implicações na saúde dos lactentes.....	47

6- Metodologias analíticas	48
7- Ocorrência /Estudos realizados.....	49
8- Conclusões.....	53
9- Bibliografia	54
10- Anexos.....	58

**PARTE I - Relatório de estágio em farmácia
comunitária**

Farmácia Brito



Lista de Abreviaturas

CNP Código Nacional do Produto

DCI Denominação Comum Internacional

EC Estágio Curricular

FB Farmácia Brito

FFUC Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

INFARMED Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P.

IRS Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Singulares

MICF Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

PVF Preço de Venda à Farmácia

PVP Preço de Venda ao Público

QR *Quick Response* (Resposta Rápida)

SWOT *Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats* (Pontos fortes, Pontos fracos, Oportunidades e Ameaças)

Resumo

O presente relatório de estágio em farmácia comunitária tem como objetivo descrever e avaliar o estágio curricular realizado na Farmácia Brito, localizada em Ponte de Lima - Viana do Castelo, através de uma análise SWOT. Esta análise contempla os pontos fortes, fracos, as oportunidades e ameaças inerentes ao estágio.

Palavras-chave

Estágio Curricular; Farmácia Comunitária; Relatório de estágio.

Abstract

The present community pharmaceutical internship report intends to describe and evaluate the Brito pharmacy internship, situated in Ponte de Lima, Viana Do Castelo, through a SWOT analysis, encompassing the strengths, weaknesses, opportunities, and threats encountered.

Keywords

Curricular Internship, Community Pharmaceutical, Internship report.

I- Introdução

O documento que seguidamente se apresenta vêm apresentar o estágio realizado na Farmácia Brito, incluído no estágio curricular (EC) pertencente ao Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas realizado na Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra (FFUC), durante os meses de abril a agosto de 2019 do 2º semestre do quinto e último ano de estudos.

Este estágio corresponde ao primeiro contacto farmacêutico-utente, colocando com este em prática os conhecimentos adquiridos ao longo destes anos. Funciona também como uma grande porta de entrada no mercado de trabalho, confrontando-nos com a realidade das farmácias existentes no nosso país e com o facto de que a farmácia é um aliado muito forte do utente, sendo maior parte das vezes, a primeira escolha do doente enquanto busca por ajuda.

O estágio curricular é regido pela ética e deontologia do profissional de saúde, funcionando como teste supremo destes conteúdos que, apesar de terem sido lecionados ao longo dos cinco anos de curso, nunca haviam sido postos em prática, adquirindo assim este estágio uma importância extrema no que conta à consolidação dos mesmos.

O relatório que se segue relata a minha experiência de estágio curricular na Farmácia Brito (FB), localizada na vila de Ponte de Lima, pertencente ao distrito de Viana do Castelo. A FB é dirigida pelo Dr. Bernardo Brito, e tem como Diretora Técnica a Dra. Sílvia Ferraz. O estágio decorreu sob a orientação da Dra. Sílvia Ferraz, em colaboração com a restante equipa.

De seguida apresento uma análise SWOT¹ (*Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats*) destacando os pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades do respetivo estágio.

2- Farmácia Brito

A Farmácia Brito localiza-se na Rua do Souto, nº70, em Ponte de Lima, desde 1908, tendo sido fundada pelo Dr. Júlio José Brito, estando esta desde então na herança da família, passando de geração em geração. Neste momento temos na gerência da mesma, o farmacêutico Dr. Bernardo Brito, bisneto do Dr. Júlio José Brito, acompanhado da Dr. Sílvia Ferraz como diretora técnica.

A Farmácia Brito, é das farmácias mais antigas de Ponte de Lima, sendo composta na sua maioria por utentes idosos (60 a 80 anos) que no passado recorriam à farmácia como principal porto de abrigo para tratar da sua saúde devido à escassez e à inacessibilidade aos recursos médicos. No entanto, apesar de em menor quantidade, recebemos também muitos utentes jovens que quer por influência da família, quer por simples voto de confiança optam pela FB. Temos também uma grande afluência de peregrinos que percorrem os Caminhos de Santiago de Compostela (Espanha), que procuram um aconselhamento sobre algo que os ajude a chegar ao seu destino.

O horário de atendimento é das 8:30h até às 22h nos dias úteis, e das 9h às 13h aos sábados. Nos restantes dias, domingos e feriados, encontra-se fechada. Por vezes, a farmácia, encontra-se aberta 24h, de acordo do que está escalonado no calendário mensal das farmácias de serviço permanente.

A farmácia tem como instalações um edifício de 3 andares. É composta pela zona de atendimento ao público que possui quatro balcões de atendimento, um gabinete para um atendimento privado e personalizado, um laboratório para preparações de manipulados, um gabinete para a direção e gestão da farmácia, e um armazém para guardar os excessos. Na parte de atendimento ao público temos dispostos pela farmácia lineares e gôndolas com produtos de cosmética, nutrição infantil, suplementação alimentar, higiene oral e capilar e ainda uma área destinada especialmente para os peregrinos. No gabinete de atendimento personalizado realizamos a medição de alguns dos parâmetros bioquímicos (tensão arterial, glicemia, colesterol total, triglicéridos) e ainda é usado para a realização de curativos e administração de injetáveis. Uma vez por semana a farmácia recebe uma nutricionista, no gabinete de atendimento personalizado, para um acompanhamento personalizados dos nossos utentes que requeiram este serviço.

3- Análise SWOT

A análise SWOT que se segue aborda o estágio em farmácia comunitária, inserido no Estágio curricular (EC), que visa então avaliar e refletir os pontos fracos e fortes (dimensão interna) e as oportunidades e ameaças (dimensão externa) que este presente estágio proporcionou.

3.1- Pontos Fortes

3.1.1- Duração do estágio

O estágio teve a duração de 675 horas que corresponde a aproximadamente 4 meses. Esta duração torna-se ideal para a aprendizagem das diferentes etapas do trabalho a realizar dentro de uma farmácia.

Numa primeira fase, o estágio passou pela contextualização com os locais de armazenamento, pela iniciação da interação com o programa *Sifarma 2000*[®] através da receção de encomendas, organização de faturas e avaliação de parâmetros bioquímicos.

Numa segunda etapa comecei a observar os colegas mais experientes a realizar atendimentos ao público e o processo de aviação das receitas materializadas e não materializadas. Após sentir-me confortável nestas etapas, passei à realização de atendimentos com o apoio da equipa técnica. Esta ajuda é crucial para o estágio, pois, no início, o medo de errar é enorme e com o auxílio de alguém tudo flui mais facilmente. Quando já tinha ultrapassado as inseguranças e compreendido bem como funciona o programa *Sifarma 2000*[®] passei a realizar atendimentos sozinha, tendo sempre a salvaguarda da equipa técnica para desmistificar alguma dúvida que me surgisse no que conta ao aconselhamento dado ao utente.

3.1.2- Equipa técnica

Na FB trabalha uma equipa de 8 pessoas composta pelo Dr. Bernardo Brito, farmacêutico e dono da farmácia, pela Dra. Sílvia Ferraz, farmacêutica e diretora técnica, por três doutoras de farmácia: a Dra. Sandra Casanova, a Dra. Susana Guerra e a Dra. Sandra Dias, por dois técnicos de farmácia: Luís Vale e João Pimenta e, por ultimo mas não a menos importante, pela Dona Rosa, empregada de limpeza.

Apesar das distinções quanto aos seus cargos, entre a equipa esta diferença não se nota. Todos se tratam de igual forma, mostrando-se uma equipa unida e trabalhadora, cooperando entre eles nos diversos trabalhos a realizar na farmácia. Este espírito de equipa,

foi uma mais-valia para o meu estágio, todos eles me ensinavam coisas novas todos os dias e foram um porto de abrigo para as minhas inseguranças.

3.1.3- Aconselhamento farmacêutico ao idoso

Como já referido, a maioria dos utentes na FB são idosos. A população idosa necessita de uma atenção e de um cuidado especial aquando da dispensa de medicação. A maioria dos idosos que recebemos na farmácia já a frequentam há anos, estando por isso habituados a certos cuidados que temos para com eles. A troca da dosagem da medicação ou até a simples troca de laboratórios torna-se para eles um bicho de sete cabeças. Tendo nós um papel importantíssimo nestas mudanças, visto que nem sempre é fácil compreender o que os médicos dizem, principalmente quando se deslocam sozinhos até às consultas. O farmacêutico é fulcral na interpretação de alguma mudança que acontecera, explicando-lhes o porquê da mesma e como passa agora a fazer a nova toma.

3.1.4- VALORMED

A instituição VALORMED foi criada em 1999², sendo uma sociedade sem fins lucrativos, com apenas o objetivo de reduzir os resíduos de embalagens vazias e de medicamentos fora de uso. Começaram por pedir a colaboração às indústrias farmacêuticas, distribuidores e farmácias, alertando e consciencializando os utentes quanto ao medicamento enquanto poluente.

A Farmácia Brito trabalha em parceria com esta sociedade, alertando os seus utentes para os valores da reciclagem e da importância de os medicamentos serem reciclados pela sociedade VALORMED. Sendo assim, durante o estágio, deparei-me que a população, tanto jovem como idosa, já está bastante alertada para este fator, sendo isso uma parte bastante importante na proteção do nosso já tão degradado meio ambiente.

3.1.5- Utesntes fidelizados

Utesntes fidelizados é uma mais valia para a farmácia, mas também uma mais valia para o utente, no meu ponto de vista. Para a farmácia torna-se uma mais valia pois sabe que aquele cliente, toda a vez que necessitar de algo vai lá voltar, e, para o utente, porque sabe que tem sempre ali alguém que já conhece a sua medicação, que se algo se alterar irá notar e avisá-lo, que quando lhe faltar medicação fará de tudo para que ele não passe um dia sem a tomar, etc. Mas acima de tudo, um utente fica feliz quando entra na farmácia e nós já sabemos o seu nome e o cumprimentamos por ele, é sinal de amizade para com o mesmo e de reconhecimento pela sua chegada ao estabelecimento. Além de que temos todo o seu historial medicamentoso,

não havendo assim trocas de laboratórios, sendo mais fácil o reconhecimento da medicação a vender.

3.1.6- Dispensa de medicamentos para lares e locais de apoio a pessoas necessitadas

Na Farmácia Brito recebe-se diariamente pedidos de medicações para lares inseridos no conselho de Ponte de Lima. O processamento das receitas para estes utentes, permitiu-me observar, calmamente, como processar as receitas manuais e eletrónicas, para dispensa das mesmas aos utentes.

3.1.7- Medição dos parâmetros bioquímicos

Ao longo do estágio, realizei diversas vezes a medição dos parâmetros bioquímicos aos utentes que solicitavam este serviço que é realizado no gabinete de atendimento. Apesar de esta ser uma atividade simples e já realizada durante o percurso académico é sempre uma atividade interessante e de grande aprendizagem, já que alguns dos utentes ao requererem a medições dos parâmetros bioquímicos, procuram também um bom ouvinte e um bom conselheiro.

3.1.8- Dinamização da farmácia

A FB está em constante mudança e em constante melhoramento a nível não só de produtos como também a nível de reestruturação dos lineares, para que os seus utentes encontrem o que pretendem facilmente. Além da dinamização da farmácia, também recebem quase semanalmente delegados, que realizam formações sobre alguns produtos ou marcas, para que possamos esclarecer algumas das dúvidas mais específicas que os clientes nos colocam.

Também, como estagiária, acompanhei alguns elementos da equipa a formações externas, sendo algumas destas um pouco mais extensas abrangido assim várias gamas de produtos/marcas.

Achei estas iniciativas bastantes importantes pois, como estou ainda a iniciar a minha carreira, tudo para mim é novo, aprendendo bastantes nestas formações.

3.1.9- Filosofia Kaizen

A filosofia Kaizen consiste na continua melhoria dos processos de gestão e organização da farmácia, sendo um pilar importante na estratégia competitiva entre as diferentes farmácias

da região. Esta metodologia faz com que todos os profissionais trabalhem em equipa, para que assim haja uma maximização da produtividade e aumentemos a rentabilidade da farmácia.

Algumas das estratégias implementadas são: a organização dos balcões com fitas de diferentes cores para a colocação dos objetos de trabalho, havendo assim sítios bem definidos para os guardar, a realização de breves reuniões com a equipa para a definição dos objetivos de vendas e gestões de *stocks*, a realização de listas de objetivos a curto prazo e a longo prazo, etc.

3.1.10- QR code

QR *code* ou código QR (Anexo I) é um código de barras bidimensional ³ que tem surgido com a evolução tecnológica, podendo ser lidas com um simples gesto no telemóvel. Esta tecnologia tem vindo a ser implementada nas farmácias nas embalagens dos produtos vendidos, sendo de carácter obrigatório. Esta implementação é obrigatória pois com a mesma existe um maior controlo das vendas da farmácia, permitindo este código um acesso rápido à data de produção do medicamento, à data de entrada na farmácia, à data da sua venda, etc., rastreando assim todo o seu percurso, não havendo extravasamento de medicamentos.

3.1.11- Organização do receituário

No momento em que o receituário chega à farmácia para ser aviado é conferido se tudo se encontra de acordo com as leis em vigor. Todo o que entra na farmácia é separado e organizado pelos organismos correspondentes. No final do mês é conferido novamente, vendo se não ficou nada por preencher no momento do atendimento. Estando tudo separado e organizado, são fechados os lotes e enviados via *email* e por correio para o Infarmed, para que fique tudo registado e para que as participações sejam validadas. Com as receitas eletrónicas este processo já não é igual, pois tudo é processado de forma automática, sem a necessidade de enviar para o Infarmed.

3.1.12- Confirmação de encomendas

Diariamente recebemos encomendas que se podem dividir em três grandes grupos: encomendas instantâneas, para satisfazer pedidos de medicamentos específicos solicitados pelos utentes que estejam em rotura de *stock* na farmácia; encomendas diárias, que servem para repor o *stock* de vendas que se realizou ao longo do dia na farmácia; encomendas diretas aos laboratórios, que são realizadas pela Dr. Sílvia ou pelo Dr. Bernardo, sendo estas de grande volume.

Estas últimas, a sua entrada na farmácia não se realiza da mesma forma que as outras. Necessitam de uma dupla verificação da encomenda por duas pessoas diferentes, que verificam se não existem erros na contagem de embalagens, que confirmam os CNPs (código nacional do produto), que avaliam os prazos de validade e verificam o PVF (preço de venda à farmácia) e o PVP (preço de venda ao público). A entrada no sistema não é realizada pelas mesmas pessoas que confirmaram a encomenda, escolhendo duas pessoas diferentes para a realização desta etapa. Este método de verificação minimiza erros de *stock*, sendo um bom método de trabalho.

3.2- Pontos Fracos

3.2.1- Sistemas informático (*Sifarma 2000*[®] e *Novo Sifarma*)

Em Portugal o *Sifarma 2000*[®], já conta com vários anos de existência, sendo uma grande ferramenta de trabalho, e talvez a mais importante, para o trabalho realizado numa farmácia. Temos nele diversas utilidades como a receção e processamento de encomendas, impressão de etiquetas para produtos de venda livre, controlo de *stocks* e de prazos de validade, organização do receituário, acesso ao historial de medicação dos utentes, informação científica dos medicamentos, realização de vendas ao público, etc..

Só que com o passar dos anos tem se tornado desatualizado a nível gráfico e já não é um programa cuja utilização seja muito intuitiva. Para isso, está a implementar-se o *Novo Sifarma*, estando este ainda em fase experimental não tendo ainda todas as suas funções ativas. O *Novo Sifarma* tem um funcionamento simples, precisando apenas de internet, com gráficos mais simples e com uma utilização muito mais intuitiva.

A FB é uma das farmácias pilotos que está a realizar testes a este novo programa, utilizado o novo sistema no atendimento ao público. Esta experiência foi muito enriquecedora, tendo o seu «se» de negativo. Como o *Novo Sifarma* não têm todas as funcionalidades ativas, só podíamos realizar algumas tarefas nele, tendo de a meio do atendimento recorrer ao *Sifarma 2000*[®], demorando mais tempo no atendimento e por vezes tendo de cancelar os atendimentos no novo sistema e ir para o antigo para realizar o mesmo.

3.2.2- Receitas manuais

Na atualidade, as receitas manuais, são menos frequentes na farmácia, já que as receitas desmaterializadas são de carácter obrigatório. Apesar da obrigatoriedade de utilização das mais atualizadas, as manuais ainda vão aparecendo, mas com muita menos frequência.

Quando aparecem requerem especial atenção, pois a sua mal interpretação pode levar a graves erros. A sua dificuldade de interpretação está na caligrafia do prescritor, sendo por vezes de extrema dificuldade a leitura do princípio ativo, da dosagem, do tamanho da embalagem, da posologia, etc., sendo necessário por vezes recorrer ao prescritor para garantir que a dispensa do medicamento é feita corretamente.

3.2.3- Prescrição por DCI ou laboratório

A uniformidade da prescrição por Denominação Comum Internacional (DCI) veio não só facilitar a dispensa do medicamento como também dar ao utente a possibilidade de escolha do laboratório (salvo quando o prescritor indica especificamente qual o medicamento a adquirir). Apesar de isto ser uma vantagem, quando perguntamos ao utente se prefere de marca ou genérico, ou qual o laboratório que toma, eles apenas nos indicam que querem o que está lá indicado, não percebendo a diferença que existe entre eles. Esta explicação é feita por nós ao utente, demorando algum tempo até que a entendam e aceitem. Quando os utentes estão já fidelizados à farmácia, este trabalho está bastante facilitado, graças ao acesso que temos ao historial da pessoa.

3.3- Oportunidades

3.3.1- Localização da farmácia

Apesar de Ponte de Lima ser uma vila relativamente pequena, recebe diariamente centenas de turistas e dezenas de peregrinos que fazem os Caminhos de Santiago, sendo a localização da FB numa das ruas por onde os mesmos passam.

Muitos deles recorrem a nós para pequenos cuidados e curativos sendo estes oriundos dos mais diversos países. O atendimento dos mesmos é ótimo para pôr as capacidades de interpretação das diferentes línguas e também para pôr em prática o conhecimento de alguns fármacos comercializados lá fora, podendo assim compará-los e equipará-los aos nossos.

3.3.2- Formações

Como já referido, realizei várias formações internas e externas acerca de diversos produtos comercializados. Estas formações são de um enorme enriquecimento do vocabulário

dos produtos que temos ao nosso dispor para ajudar os nossos clientes nas suas visitas às farmácias para esclarecer dúvidas sobre alguns produtos ou então se temos algo para os ajudar nas suas maleitas ligeiras.

Estas iniciativas são importantes para um conhecimento detalhado e atualizado dos produtos que vamos vender aos nossos utentes.

3.3.3- Plano curricular

O plano curricular de MICE é composto por diversas cadeiras como Farmacologia Geral, Farmacologia I e 2, Farmacoterapia, Comunicação e Marketing Farmacêutico, etc.. Ao longo do estudo destas matérias, algumas dúvidas surgiram e algumas matérias deixaram dúvidas se seriam realmente úteis. A verdade é que tudo o que foi lecionado foi importante, dando-me confiança no atendimento para esclarecer as dúvidas dos utentes. Algumas das dúvidas não foram só acerca de interações medicamentosas, mas também acerca das comparticipações, deduções para IRS, etc..

Sendo assim, achei que tudo o que foi lecionado não foi em vão, preparando os alunos para todas as situações que nos esperam na vida de um farmacêutico.

3.4- Ameaças

3.4.1- Stock zero

Quando iniciei o atendimento ao público, comecei a deparar-me que havia imensos medicamentos que se encontravam esgotados. Esta impossibilidade de adquirir o medicamento muitas das vezes foi justificada com alterações de embalagens, mudanças de embalagens para embalagens com código QR, bastante procura do medicamento, etc..

Para alguns dos utentes estas justificações eram bem aceites e aceitavam facilmente a troca de um medicamento por outro de laboratório diferente. Para os mais idosos isto não é tão bem aceite, pois muitos deles são analfabetos, fazendo o reconhecimento da medicação pelas cores das caixas e tamanhos. Esta alteração para os mais idosos pode levar à não toma de medicação ou então a trocas que podem ter consequências graves na sua saúde.

3.4.2- Baixo poder de compra

Devido a crise que se sente na atualidade do nosso país, o poder de compra dos Portugueses está cada vez mais baixo. Apesar do estado comparticipar alguns medicamentos

de toma continua em doença crónica, a comparticipação não é na totalidade nem abrangente a todos. Para alguns dos utentes torna-se difícil ter dinheiro para a sua medicação habitual, tendo de fazer algumas opções que não são benéficas à sua saúde.

Perante esta impossibilidade de comprar medicação, a farmácia aceita que utente leve a sua medicação, vindo só pagar no final do mês. Esta iniciativa é uma grande ajuda para o utente, mas um risco para a farmácia, podendo não reaver o seu dinheiro.

3.4.3- Automedicação

Hoje em dia com o acesso aos meios de comunicação social e às redes sociais, aparecem muitas vezes informações sobre medicamentos não sujeitos a receita médica, fazendo assim publicidade aos mesmos. Isto é ótimo pois as pessoas ficam mais informados das alternativas que têm ao seu dispor.

No entanto o acesso a esta informação também tem o seu lado negativo que passa pelo aumento da automedicação desinformada. As pessoas automedicam-se e dirigem-se à farmácia para pedirem determinado medicamento com a justificação que leram na internet que ele era ótimo e por isso decidiram adquiri-lo, sem pedirem aconselhamento ao farmacêutico se na realidade corresponde ao publicitado, se realmente tem o efeito desejado ou então se a informação que leu é correta. Isto é perigoso, pois muitos destes medicamentos reagem com os medicamentos habituais do utente agravando a doença, em vez de ajudar na sua recuperação, ou até mesmo levando a efeitos secundários.

4- Caso Prático

Um utente, com cerca dos seus 70 anos, dirigiu-se à FB, como fazia rotineiramente todas as semanas. Nesta sua visita a intenção não era levantar medicação, mas sim esclarecer uma questão sobre a toma de um medicamento.

Trazia consigo uma caixa de *Movendo*® em formato de amostra, fornecida pelo médico que o iria operar. A operação em questão seria uma para a colocação de uma prótese no joelho. A questão do senhor era se aquilo lhe faria bem ou não, á qual nós respondemos que apenas se tratava de um suplemento de glucosamina⁴, usada no desgaste da cartilagem nas articulações (osteoartrose), que era o caso do senhor.

Mas como sendo já um cliente frequente da farmácia, fomos verificar o historial de medicamentos por ele já levantados e verificámos que já fazia a toma de *Glucomed 625*⁵ diariamente.

Este medicamento apesar de nome diferente, o princípio ativo é o mesmo, havendo uma dupla dosagem da mesma medicação.

Esta interação só nos foi possível detetar através do sistema *Sifarma 2000*® quando temos clientes fidelizados à farmácia, tendo assim a sua ficha de cliente com todos os seus dados e medicação que costuma tomar e levantar na farmácia.

Na minha opinião acho que esta sobreposição de medicação foi um erro grave do médico, pois se era uma consulta de pré-operatório, deveria pedir para levar toda a sua medição habitual para verificar se estaria tudo correto para que a operação corresse no seu melhor.

5- Considerações Finais

A farmácia comunitária é um local de constante desafio e aprendizagem. Todos os dias são postos à prova os nossos conhecimentos, atendemos pessoas com personalidade e necessidades diferentes, lidamos com diversificados estados de saúde, etc.. Para mim isto é um desafio pessoal e profissional, que se torna viciante dia após dia.

O papel do farmacêutico na saúde da população cresce dia após dia, sendo maior partes das vezes a primeira opção a quem recorrer quando necessitam de cuidados médicos.

O estágio que realizei na Farmácia Brito foi o culminar do percurso académico no Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas na Universidade de Coimbra. Foi o primeiro contacto que tive com a realidade da prática farmacêutica na farmácia comunitária.

Em jeito de obrigado gostaria de agradecer a equipa da Farmácia Brito, que me permitiu crescer aos pouquinhos como um bom profissional de saúde pública e pessoalmente. Estiveram sempre prontos a ajudar, a explicar as minhas dúvidas, a ultrapassar as minhas inseguranças e também me dando estabilidade para realizar tarefas autonomamente.

Em resumo, concluo que este estágio foi de todo positivo, cumprindo os objetivos que tinha traçado tanto a nível pessoal como profissional. Esta etapa aumentou em muito a minha formação como profissional, mostrando-me que consigo me moldar às situações que vão surgindo, e aumentando a minha experiência a nível curricular.

6- Bibliografia

- 1- Economias - **Análise SWOT- o que é e para que serve?** – [Consultado a 3 de junho de 2019]. Disponível em: <https://www.economias.pt/analise-swot-o-que-e-e-para-que-serve/>
- 2- VALORMED - **Quem somos** – [Consultado a 2 de agosto de 2019]. Disponível em: <http://www.valormed.pt/paginas/2/quem-somos/>
- 3- QR Code - **O que é um código** - [Consultado a 4 de agosto de 2019]. Disponível em: <https://www.the-qrcode-generator.com/>
- 4- Movendo - **Resumo das características do produto** - [Consultado a 10 de agosto de 2019]. Disponível em: <https://www.indice.eu/pt/medicamentos/medicamentos/movendo/resumo-caracteristicas-produto>
- 5- INFARMED - **Resumo das Características do Medicamento Glucomed 625** - [Consultado a 10 de agosto de 2019]. Disponível em: http://app7.infarmed.pt/infomed/download_ficheiro.php?med_id=40852&tipo_doc=fi

7- Anexo

Anexo I- Imagem de um QR code ³



PARTE II - Relatório de estágio na
Indústria
Pharmilab



Lista de Abreviaturas

AR Assuntos regulamentares

CE Comité Europeu

CI Concorrente I

EC Estágio Curricular

EN Comité Europeu de Normalização

GGQ Gestão e garantia de qualidade

IPN Instituto Pedro Nunes

ISO *International Standard Organization* (Organização Internacional de Normalização)

MICF Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

MPI Marca própria I

NP Normas Portuguesas

PI Proposta I

PHL Pharmilab

RPM Rotações por minuto

SDA *Agar de sabouraud dextrose*

SWOT *Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats* (Pontos fortes, Pontos fracos, Oportunidades e Ameaças)

TI *Target I* (Alvo)

TSA *Agar tripticase de soja*

Resumo

O presente relatório de estágio em Indústria farmacêutica, tem como objetivo descrever e avaliar o estágio curricular realizado na Pharmilab, através de uma análise SWOT. Esta análise abrange os pontos fortes e fracos, as oportunidades e ameaças inerentes ao estágio.

Palavras-chave

Estágio Curricular; Indústria Farmacêutica; Relatório de estágio.

Abstract

The present pharmaceutical industry internship report intends to describe and evaluate the Pharmilab internship through a SWOT analysis, encompassing the strengths, weaknesses, opportunities, and threats encountered.

Keywords

Curricular Internship, Pharmaceutical Industry, Internship report.

I- Introdução

O presente documento visa apresentar o estágio realizado na indústria Pharmilab, incluído no Estágio Curricular (EC) do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas. O mesmo foi realizado na Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2019 do 2º semestre do quinto (e último) ano de estudos.

Têm como objetivo o desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos de formação, pondo os mesmos em prática. Devido ao conteúdo programático do presente curso que inclui uma grande diversidade de temáticas abordadas, a formação académica obtida por nós, alunos, torna-nos profissionais capazes de atuar nas diversas áreas do domínio farmacêutico.

Não querendo perder a oportunidade, realizei parte do meu estágio curricular na Indústria Farmacêutica Pharmilab (GPH). Esta indústria localiza-se no Instituto Pedro Nunes (IPN), em Coimbra, sendo ainda considerada uma *start-up* que, de ano para ano, tem vindo a crescer cada vez mais. O IPN não tem fins lucrativos, sendo apenas uma instituição que promove a inovação e o progresso tecnológico.¹

Hoje em dia, para um produto entrar no mercado já não lhe basta existir. Antes de chegar às superfícies comerciais tem de passar por uma série de testes como controlos de qualidade, de segurança, de eficácia, entre muitos outros. Todos estamos familiarizados com a frase «este produto é testado dermatologicamente». Contudo, para tal se poder afirmar, têm de existir empresas que se dediquem a este ramo da indústria, para que assim o consumidor tenha confiança ao adquirir os seus bens. Uma destas empresas é a Pharmilab. O seu trabalho foca-se na consultoria regulamentar e no controlo de qualidade de cosméticos, bens de consumo, dispositivos médicos e de suplementos alimentares. Realizam, a nível laboratorial, controlo microbiológico, testes de performance e estudos de estabilidade.¹

Assim sendo, fui integrada na equipa laboratorial de controlo de qualidade. Este setor tem não só como foco os cosméticos já introduzidos no mercado como também os que visam a ser introduzidos. Este processo tem de ser realizado com todo o rigor exigido, cumprindo as leis estabelecidas pelo país para o qual desejam ser comercializadas. Para os produtos cosméticos, e segundo o Infarmed (entidade que regulamenta estes produtos em Portugal), os «métodos de análise, físico-químicos e microbiológicos, descritos na Legislação Nacional, em Diretivas e Regulamentos da União Europeia» devem seguir as «normas NP (normas portuguesas), em normas EN (Comité Europeu de Normalização), em normas ISO

(International Standard Organization), em Farmacopeias, ou noutras publicações científicas internacionalmente adotadas». ²

O estágio foi orientado pelo responsável pelo laboratório Daniel Ribeiro em colaboração com a Doutora Cátia Costa e a restante equipa.

De seguida apresento uma análise SWOT (*Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats*) destacando os pontos forte e fracos, ameaças e oportunidades do respetivo estágio.³

2- Pharmilab

A Pharmilab localiza-se, como já fora referido anteriormente, no Instituto Pedro Nunes em Coimbra, sendo ainda uma *start-up* com cerca de 10 trabalhadores. Nas suas instalações é possível identificar 3 divisões distintas: a área laboratorial, a área da consultoria e a área de gestão/contabilidade da empresa.

Na área laboratorial são realizados os testes de performance, testes microbiológicos e testes de estabilidade. O objetivo dos testes de estabilidade é garantir que o produto mantém a sua qualidade física, química, microbiológica e as suas especificações, assim como a sua funcionalidade e estética quando armazenado nas condições recomendadas/específicas pela entidade produtora. Já os testes de performance têm como objetivo observar se o produto realiza a função para o qual foi concebido (capacidade de hidratação, efeito antirrugas, efeito firmeza, etc.). Para isso a empresa conta com protocolos que foram concebidos especificamente para cada produto em análise, não existindo assim nenhum protocolo igual.

Na área da microbiologia realiza-se o controlo microbiológico de diversos produtos bem como o *Challenge Test*, que tem como objetivo avaliar se o produto está preparado ou não para evitar a contaminação microbiológica, ou seja, avaliar se os seus conservantes atuam corretamente com efeito desejado. Feitos todos os testes necessários realiza-se um relatório final acerca do produto onde se faz a avaliação do mesmo podendo ser esta positiva ou negativa, apontando assim os seus pontos fracos e pontos fortes, fazendo ainda uma apreciação do que pode ser melhorado. ¹

A área de consultoria dedica-se à avaliação das fórmulas de cosméticos que visam a entrada em diversos mercados, geralmente no mercado Europeu, verificando todos os ingredientes e se as condições/alegações que são usadas são aprovadas pelo regulamento europeu (CE) nº 1223/2009. É realizado um relatório de avaliação de segurança e ainda a revisão da rotulagem e das alegações do mesmo. Tudo isto é agrupado num ficheiro denominado de «ficheiro de informações do produto» sendo este o elemento chave para a colocação do produto em mercado. ¹

A parte dedicada à comercial tem como foco adquirir novos clientes para a empresa e aumentar o seu crescimento economicamente sendo, portanto, responsável por toda a parte empreendedora da mesma.

3- Análise SWOT

A análise SWOT visa então avaliar e refletir os pontos fracos e fortes (dimensão interna) e as oportunidade e ameaças (dimensão externa) que este presente estágio proporcionou.

3.1- Pontos Fortes

3.1.1- Forte componente laboratorial

Devido ao programa curricular de MICF, a parte laboratorial, mais especificamente a microbiológica, foi de fácil compreensão, permitindo recordar e aplicar alguns conteúdos programáticos já falados. Pôs à prova o nosso sentido crítico no *Challenge Test* e nos exames microbiológicos gerais, acerca das contaminações das amostras.

3.1.2- Diversidade de produtos a analisar

Apesar da Pharmilab se dedicar a produtos cosméticos, não se restringem aos mesmo, fazendo também a análise a outros produtos como desengordurantes, detergentes / amaciadores de roupa, detergentes de lavagem de loiça manual, dispositivos de uso em cozinha (sacos do lixo, guardanapos, etc.). Esta panóplia de produtos aumentou a minha experiência pois são produtos que denominamos banais presentes no nosso dia a dia, mas que por trás da sua introdução no mercado estão inúmeros testes que têm se ser ultrapassados para que o cliente tenha a satisfação pretendida.

3.1.3- Diferentes áreas na parte laboratorial

Na área do controlo de qualidade, o produto que é proposto à Pharmilab é posto à prova em diferentes áreas.

Na microbiologia denominada de microbiologia geral é feita a contagem de bactérias mesófilas, fungos e leveduras, permitindo verificar se os produtos estão dentro do limite microbiológico. Estes testes demoram entre 3-5 dias, pois é o tempo necessário para verificar os crescimentos dos mesmos nos meios que contêm as amostras em análise. Os meios de crescimentos são: não seletivos – agar *tripticase de soja* (TSA) e *agar de sabouraud dextrose* (SDA); meios seletivos – Cetrimida para *Pseudomonas aeruginosa*; *Baird Parker* para *Staphylococcus aureus*; *MacConkey* para *Escherichia coli*; e SDA para *Candida albicans* e *Aspergillus brasiliensis*. Ainda nesta parte inserimos o *Challenge Test* que, como já referido, tem como objetivo avaliar a capacidade dos conservantes do produto. Este baseia-se na contaminação

intencional microbiológica. Para isto fiz uma previa formação sobre a ISO 11930:2012, para a minha total compreensão do teste, podendo assim tecer análises críticas sobre o mesmo.

Os estudos de estabilidade têm como objetivo avaliar alterações que ocorram no produto quando este é submetido a diferentes condições de humidade, temperatura (5°C, 25°C e 40°C), luminosidade e *stress*. O objetivo do teste do produto a diferentes condições é estabelecer um prazo de utilização pós abertura e as condições a que este deve ser armazenado. O produto é então submetido a análises contínuas para cada teste, sendo assim possível a observação da evolução dos fatores analisados (por exemplo, um produto em que o seu teste demora 3 meses, é realizada uma análise á quarta, oitava e décima segunda semana). As análises avaliam o estado da embalagem, ou seja, o seu grau de destruição, a existência de separação de fases, o peso da amostra, a viscosidade, o pH e a mudança de cor. Caso a embalagem seja opaca não requer o teste de presença de luz, pois a condição para que o mesmo não se altere é que esteja a ambiente escuro ou então mantido em embalagem opaca. Para se averiguar a estabilidade do produto este pode ainda ser sujeito a um teste de *stress* numa centrífuga a 3000 rpm, durante 30 minutos, verificando se no final existe ou não uma separação de fases ou outra alteração que seja significativa.

O estudo de performance é a compilação dos falados anteriormente com o acrescento da avaliação do uso simulado e mais alguns teste físico-químicos, caso estes sejam necessários (percentagem de cloro, conteúdo volátil, extrato seco, dosagem do oxigénio ativo, teor de glicerina, etc.). O uso simulado são testes em que se avalia a praticidade de utilização do produto, a veracidade da sua função, a sua sensibilidade antes e após da aplicação e o seu aroma. Estes tipos de estudos pedidos pelas empresas são uteis para a comparação de produtos que são indicados pelos clientes.

3.1.4- Equipa da Pharmilab

Toda a equipa que constitui a Pharmilab foi muito atenciosa para com a minha chegada, integrando-me logo na equipa desde o primeiro dia, fazendo-me a apresentação das instalações e do funcionamento da mesma. Apesar de não ser toda constituída por farmacêuticos, todas as pessoas que trabalham tanto da área laboratorial como na de assuntos regulamentares está preparada para as tarefas que acarretam, não se notando diferenças entre eles, mostrando-se uma equipa unida e acolhedora para comigo.

3.2- Pontos Fracos

3.2.1- Curto período de estágio

Alguns dos testes de estabilidade realizados na Pharmilab tinham a duração de mais de três meses, como por exemplo os de produtos em que uma das etapas seria observar a existência de alterações da qualidade dos mesmos ao longo de 6 meses. Devido à duração do estágio ser de apenas 3 meses, houveram casos em que ajudei na iniciação dos testes, mas que não os consegui terminar, não acompanhando o produto do início ao fim do seu estudo.

3.2.2- Demora na aquisição de produtos

Alguns dos testes de performance realizados na indústria, não contam só com a avaliação da mesma, mas também com a avaliação de produtos equivalentes de outras marcas, para que no final haja uma comparação entre a avaliação feita pela empresa e a dos concorrentes. Aos produtos cujo objetivo é serem inseridos no mercado denominamos de proposta (PI), ao produto que já está no mercado, mas é do mesmo cliente que estamos a trabalhar chamamos de marca própria (MPI), ao produto com quem queremos comparar e se trata de uma marca equivalente à em estudos, denominamos de concorrente (CI) e, por fim, a um produto com quem também iremos comparar mas é uma marca superior a nossa é o *target* (TI). Normalmente os produtos TI são produtos cuja sua comercialização se realiza em Portugal ou em Espanha, mas o seu fabrico não. Isto faz com que a chegada do produto até à indústria seja muito demorada, pois esta obrigação de o fazer chegar é da inteira responsabilidade do cliente que nos pediu a análise do seu MPI/PI. Este atraso faz com que haja um adiamento da iniciação dos testes.

3.2.3- Pouco contacto com as outras áreas presentes

Como já mencionado, na Pharmilab temos outras áreas que foram contempladas no conteúdo programático de MICF (gestão e garantia de qualidade (GGQ) e assuntos regulamentares (AR)). Isto é uma vantagem para a empresa pois assim faz uma análise completa aos produtos. Apesar da área dos AR ser constituída por uma equipa de farmacêuticas, esta parte foi pouco explorada, tendo apenas uma breve noção de quais as etapas a realizar. Na área de GGQ, apesar desta estar interligada com a componente laboratorial, esta foi só introduzida na parte final com a elaboração de novos protocolos e melhoramento de outros, tendo sido, portanto, também pouco abordada.

3.3- Oportunidades

3.3.1- Autonomia de trabalho

Após a compreensão dos processos e de ter realizado diversas vezes os testes, sob o controlo do orientador, foi-me dada a liberdade de realizar alguns procedimentos sozinha ou então com a minha colega de estágio. Esta confiança acarretou sobre nós uma carga de responsabilidade, mas que no meu ponto de vista foi ótima pois pudemos não só refletir mais, como compreender todos os passos dos processos realizados e a sua finalidade.

3.3.2- Aumento do conhecimento com equipamentos de laboratório

Ao longo do estágio realizei algumas etapas dos estudos com equipamentos que nunca tinha trabalhado anteriormente e que aumentaram em muito a minha experiência a nível laboratorial. Um dos equipamentos foi um espectrofotómetro colorimétrico cuja finalidade era executar a leitura da cor de alguns tecidos. Este foi utilizado num estudo sobre a eficácia de remoção de nódoas de tecidos, no qual se fazia comparação entre a leitura ótica de um tecido que não foi submetido nem a gordura nem ao *spray* tira gorduras e um tecido que já tinha sido lavado após a utilização de *spray* na remoção de manchas de gordura. A utilização deste equipamento obrigou-me a compreender o seu funcionamento através do uso de um programa eletrónico predefinido e com a utilização do Excel para o processamento dos dados recolhidos pelo mesmo.

3.3.3- Ter uma visão diferente da componente de garantia de qualidade

Tendo já tido contacto com a garantia de qualidade no plano de MICF, da minha parte não foi uma área que inicialmente me tenha fascinado, ficando até reticente em relação à mesma. Porém decidi candidatar-me na mesma a uma oportunidade de estágio nesta área pois só assim poderia saber se realmente gostava ou não da mesma. Fiquei surpreendida pois a experiência foi muito positiva devido à visão mais prática desta área e também devido à equipa que me acompanhou e que me ajudou a superar as minhas dificuldades.

3.4- Ameaças

3.4.1- Espaço em que esta inserida a indústria

Apesar do IPN ser uma ótima instituição para futuros empresários iniciarem a sua carreira, dado o número de clientes e a dinâmica da Pharmilab, as instalações tornam-se pequenas para albergar a empresa.

A nível laboratorial esta diferença é ainda mais sentida, pois, na minha opinião, alguns testes sofrem pequenos atrasos por incapacidade de realização de vários estudos em simultâneo.

3.4.2- Limitação de alguns estudos realizados externamente

Certos estudos de performance pedidos pelos clientes, não são possíveis de serem realizados na empresa, por isso a Pharmilab tem parcerias com empresas externas para a realização destes (por exemplo, doseamento da ureia).

Por vezes estes estudos são sujeitos a atrasos que provocam aumento dos orçamentos, fazendo isto com que a emissão dos relatórios demore mais, ficando por vezes pendentes pelas entidades externas, acabando por sobrecarregar a Pharmilab.

4- Considerações Finais

A Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra tem vindo ano após ano a formar alunos cada vez mais competentes e versáteis. Isto faz com que os alunos tenham uma experiência mais abrangente em diferentes áreas do setor farmacêutico, sendo uma prova disso o presente estágio.

A oportunidade de estagiar na Pharmilab permitiu-me desenvolver capacidades laboratoriais e de gestão de tempo. Contribuiu também para um aumento de responsabilidade e autonomia nas tarefas a realizar consolidando assim conhecimentos já adquiridos.

Como já referi também me fez ter uma visão diferente do que seria o controlo de qualidade, mudando a opinião que tinha acerca desta área, ficando fortemente positiva. Esta oportunidade também me mostrou uma rotina diferente, a rotina do setor empresarial, o que me fez sair da minha área de conforto, fazendo-me crescer como profissional e ser humano.

Em jeito de conclusão, quero agradecer à equipa que me acolheu, me ajudou nos momentos de adaptação, que me explicou tudo com a máxima paciência, e com todo o carinho. Não só são excelentes profissionais como excelentes pessoas. Um muito obrigada por tudo!

O balanço final do estágio é extremamente positivo, superando as minhas expectativas e cumprindo os meus objetivos. Senti que o meu trabalho e os meus conhecimentos foram também uteis para os profissionais estabelecendo assim um bom ambiente de trabalho. Gostava de deixar a minha opinião a cerca do plano de estudos de MICEF, dizendo que estas oportunidades devem continuar a existir pois fazem de nós melhores profissionais e seres humanos, estando um nível acima na competição que nos espera que é o mercado de trabalho.

5- Bibliografia

- 1- Pharmilab - **Quem somos nós** – [Consultado a 29 de maio de 2019]. Disponível em: <https://www.pharmilab.eu/?lang=pt>
- 2- Infarmed - **Cosméticos** – [Consultado a 2 de junho de 2019]. Disponível em: <http://www.infarmed.pt/web/infarmed/entidades/cosmeticos/controlo-laboratorial-de-cosmeticos>
- 3- Economias - **Análise SWOT- o que é e para que serve?** – [Consultado a 3 de junho de 2019]. Disponível em: <https://www.economias.pt/analise-swot-o-que-e-e-para-que-serve/>

PARTE III - Dioxinas e PCBs em leite materno

Lista de Abreviaturas

AhR Receptor de Hidrocarboneto Aromatico

EUA Estados Unidos da América

g Grama

GC-MS Cromatografia gasosa acoplada a um detetor por espectrometria de massa

IARC *International agency for research on cancer* (Agência Internacional de Pesquisa do Cancro)

IUPAC União Internacional de Química Pura e Aplicada

kg Quilograma

LOD Limite de Detecção

ng Nanograma

OMS Organização Mundial de Saúde

PCBs Policlorobifenilos

PCDD Dibenzo-p-dioxinas policloradas

PCDF Dibenzofuranos policlorados

pg Picograma

PVC Policloreto de vinila

TEF Fator de equivalência tóxica

TEQ Concentrações tóxicas equivalentes

UE União Europeia

WHO *World Health Organization* (Organização Mundial de Saúde)

Resumo

As dioxinas e os policlorobifenilos (PCBs) são contaminantes persistentes que se encontram no meio ambiente, sendo estáveis e persistentes. São produtos que se formam através de reações químicas em processos de combustão nas indústrias, nos processos de combustão dos combustíveis dos veículos a motor, em processos naturais como erupções vulcânicas, etc..

Estes contaminantes tem um carácter lipofílico, o que faz que se acumulem nos reservatórios de gordura que o ser humano possui, sendo um deles o leite materno.

A matriz leite materno foi escolhida para a realização desta monografia devido a ser de fácil extração, não sendo invasiva, sendo de fácil análise e refletindo não só a carga corporal materna de contaminantes como a ingestão de contaminantes por parte dos lactentes.

Observa-se que os contaminantes, nomeadamente as dioxinas e PCBs podem passar da mãe para lactente através do leite materno, tendo esta contaminação tem um menor impacto no adulto do que nos latentes.

Apesar das consequências da ingestão dos contaminantes serem graves a longo prazo nos lactentes, a ingestão de leite materno não deve ser descartada, pois os benefícios superam as consequências, devendo-se investir na prevenção da formação destes.

Palavras-chave:

PCBs, Dioxinas; Leite materno; Contaminantes; Implicações; Prevenção; Análise.

Abstract

Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCBs) are persistent and stable contaminants found in the environment, forming through chemical reactions for industrial combustion processes and fuel combustion in car engines, as well as in natural processes such as Volcanic activity, among others.

These contaminants' lipophilic character causes their accumulation in the fat reservoirs of the human body, like maternal milk.

Maternal milk was chosen as a sample material in the analyzed studies due to its easy and non-invasive extraction, as well as the ease with which it can be tested and the fact that it reflects the number of accumulated contaminants in the body.

Contaminators as dioxins and PCBs may be transferred from mother to child through maternal milk, possibly causing long term effects on the child.

Despite the serious long term effect of the contaminants in babies, the consumption of maternal milk should not be discarded, as the benefits outweigh the risks. Instead, a greater investment should be provided for the prevention of the development of these contaminants.

Keywords

PBCs, Dioxins, Maternal milk, Contaminants, Implications, Prevention, Analysis.

I- Introdução

Dioxinas é um nome genérico dado às dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD) e aos dibenzofuranos policlorados (PCDF). Estas são produzidas involuntariamente em processos químicos de combustão e têm uma toxicidade elevada. Os policlorobifenilos (PCBs) são parecidos às dioxinas, mas não iguais. Diferem principalmente na toxicidade, pois esta é ainda mais elevada em comparação com a toxicidade das dioxinas.⁵

Estes dois grupos de substâncias são estáveis, altamente tóxicos, cancerígenos, teratogénicos, podendo estar contidos em matrizes orgânicas, inorgânicas e biológicas.⁸

Tendo em conta a toxicidade destes compostos, já foram realizados ensaios em leite materno³ de vários países, para se avaliar a ingestão e toxicidade para lactentes.¹⁰ Este tipo de matriz foi escolhido por ser um alimento base do lactente, sendo assim a maior porta de entrada no organismo.^{8,7}

Leite materno é o primeiro alimento de um recém-nascido e possui todos os nutrientes que a criança necessita para os primeiros meses de vida.⁷ Além disso, é a única forma que as crianças têm de receber «defesas» do ambiente à sua volta, adquirindo assim a primeira imunidade através da mãe.¹¹

No entanto, o aleitamento materno, também acarreta outras contrapartidas. Devido à sua constituição ter elevadas quantidades de lípidos, este pode conter contaminantes lipofílicos, como os PCBs e as dioxinas, sendo assim uma porta de entrada destes no organismo dos lactentes.^{3,31}

A presente revisão pretende avaliar as características físico-químicas, a absorção, distribuição, excreção e toxicidade dos PCBs e dioxinas no leite materno, sendo baseada na literatura já existente. Obtendo também uma conclusão acerca dos possíveis efeitos tóxicos destes compostos em lactentes.

2- Características físico-químicas

Dioxinas é o nome comum dado ao conjunto de 75 PCDD e 135 PCDF, onde 17 destes compostos apresentam uma toxicidade relevante para o Homem. ⁶

As dioxinas (Figura 1) não são produzidas naturalmente, são o resultado de processos químicos a nível industrial. ¹ As primeiras dioxinas identificadas foram detetadas em atividades que envolviam diversos processos químicos como pesticidas, branqueamentos de papel, processos de combustão, etc.. ^{12, 14} A sua formação é de pequena quantidade em quase todos os processos referidos, exceto nos processos de combustão, sendo assim estes a sua principal fonte de produção, os quais requerem especial precaução. ³¹

As dioxinas são compostos aromáticos tricíclicos, com uma função éter, tendo uma estrutura aparentemente planar. ^{12, 14}

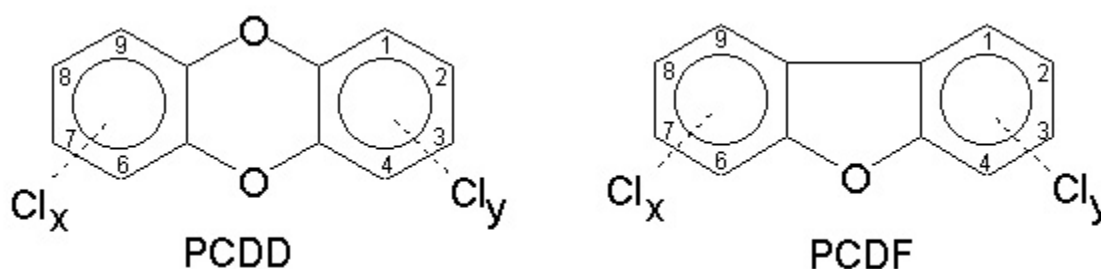


Figura 1- Estruturas de dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD) e do dibenzo-furano policlorado (PCDF), onde os Cl_y e Cl_x representam as posições de possíveis entradas de cloros (Adaptado de ASSUNÇÃO J., *et al.* (1999))⁶

Devido aos átomos de cloro que têm ligados aos anéis benzénicos, tornam-se facilmente em produtos cancerígenos. Podem-se formar isómeros através de substituições do cloro nas posições 2,3,7 e 8, tendo assim interesse devido à sua toxicidade. ¹⁴

Os PCBs (Figura 2) são uma derivação do bifenilo que possuem na sua constituição cloro, sofrendo variações entre 1 a 10 átomos, tendo sido contabilizadas 209 formas diferentes, todas cancerígenas. ⁴

A sua produção foi abundante pois eles contêm características físicas com grande interesse industrial (resistência à oxidação-redução, isolante elétrico, estabilidade térmica, etc.). A sua produção foi proibida em 1988, devido ao perigo público que constituíam graças a sua elevada toxicidade. Sendo estes muito estáveis e com características lipofílicas, têm

tendência para acumular no Homem, acabando assim por ser prejudiciais à saúde do mesmo.

4,13

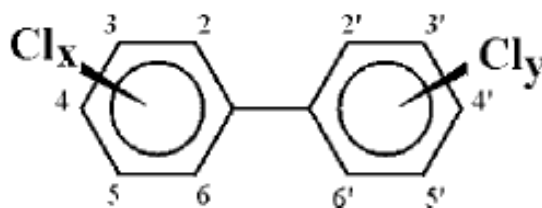


Figura 2- Estrutura do policlorobifenilos (PCB) (Adaptado de PENTEADO J. et al. (2001))⁴

Atendendo que tanto as dioxinas como os PCBs têm diversos subtipos, selecionamos apenas um exemplo de cada categoria para apresentar as características físico-químicas (Tabela I).²²

Tabela I- Características físico químicas das dioxinas e PCBs.

Composto	Dioxinas		PCB
Sub categoria	PCDF	PCDD	PCB 126
Nome IUPAC	2,3,4,7,8 - pentaclorodibenzofurano	2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-para-dioxina	3,3',4,4',5-Pentaclorobifenil
Fórmula molecular	C ₁₂ H ₃ Cl ₅ O	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	C ₁₂ H ₅ Cl ₅
Massa molecular	340.42 g/mol	321.98 g/mol	326.42 g/mol
% Cloro	23 %	18 %	22 %
Solubilidade	2.36 × 10 ⁻⁴ mg/L a 22.7 °C	-Insolúvel em água -Parcialmente solúvel em n-octanol e metanol -Solúvel em outros solventes orgânicos	1.03 × 10 ⁻³ mg/L a 25 °C
Ponto de ebulição (°C) *	450.06	417.9	409.2
Ponto de fusão (°C) *	195-196	305-306	160 - 161
Log kow**	6.92	6.80	6.89
Dose máxima toleradas (diária)	1-4 pg WHO-TEQ/kg		

13,14,24

* O **ponto de ebulição e de fusão** aumentam com o n° de cloros, bem como a massa molecular.¹²

** **Log kow** - Constante octanol-água – uma medida que estabelece a capacidade lipofílica de um composto. Obtém-se através das concentrações de um composto num sistema de duas fases imiscíveis (octanol/água). Tem um papel importante pois é usado para estimar valores de bioconcentração, toxicidade, etc..

3- Formação de compostos

Pensa-se que a produção de dioxinas e PCBs é realizada desde século XX, como consequência da industrialização, não sendo esta produção intencional. Esta acaba por acontecer devido às reações de combustão de alguns produtos e processos/etapas na produção de outros. Algumas das etapas que envolvem esta produção são: os processos que envolvem cloro ou substâncias/matérias que o contenham, a produção de produtos químicos, especialmente pesticidas, o branqueamento de papel e celulose, a inceneração de resíduos (lixo urbano, lixo de serviços prestados em hospitais, resíduos indústrias), veículos a motor, etc..^{2, 12} Classificam-se, portanto como substâncias antropogénicas. Alguns processos naturais como erupções vulcânicas e fogos florestais, também produzem estas substâncias, mas numa porção muito inferior à do nível industrial.^{12, 14}

Como já mencionado, tanto os PCBs como as dioxinas contêm diversos subtipos que se relacionam com a posição do cloro e com a diferente quantidade de cloro presente na estrutura química. Como já referido estas substituições do cloro ocorrem nas posições 2, 3, 7 e 8 da estrutura.¹²

Para a Comunidade Científica Internacional a produção/emissão de dioxinas/PCBs com origem em processos de combustão que envolvem alguns químicos, realizando se em indústrias, por exemplo, pode ser explicada através de 3 mecanismos.

I. Material combustível contaminado – O material combustível é constituído por dioxinas/furanos, sendo que parte deste conteúdo não sofre alteração aquando do processo de combustão, o que implica a sua emissão.

II. Formação devida a precursores – Formação através de termólise e o rearranjo molecular de compostos precursores da formação de PCDDs/PCDFs. A formação de PCDDs/PCDFs ocorre a jusante da câmara de combustão, numa gama de temperaturas entre 250-450°C, após condensação e adsorção do precursor a locais específicos de ligações químicas dispostos na superfície das partículas de cinzas volantes.¹⁷

III. Síntese “de novo” – A formação de PCDDs/PCDFs resulta de compostos não precursores, que contem certas substâncias como produtos de petróleo, PVC, celulose, lenhina, carvão, HCl, etc..¹⁷

Os processos de formação II e III são os considerados predominantes nos sistemas de combustão (Anexo 2). Estes explicam a formação de PCDDs/PCDFs fora da câmara de combustão, numa região onde os gases e partículas resultantes da combustão sofrem um

arrefecimento (“cool zone”). Sendo assim, se conseguirmos que as condições no sistema de tratamento dos efluentes gasosos estejam controladas, visando o não favorecimento de produção destas substâncias, é de esperar que haja uma menor produção das mesmas.¹²

4- Absorção, distribuição, excreção e toxicidade

4.1- Absorção

Estes dois grupos de compostos podem ser encontrados no meio ambiente sob diversas formas: no ar (onde estão na fase gasosa ou sob a forma de partículas), na água (sob a forma de sedimentos) ou nos seres vivos. A sua libertação para a atmosfera e água deve-se sobretudo à poluição que as indústrias provocam, ficando então, o meio ambiente exposto a estes compostos. Já a sua presença nos seres vivos justifica-se com a ingestão de alimentos contaminados e com a inalação de partículas. Os alimentos mais contaminados são os de origem animal (carne, ovos, leite, peixe, etc.) devido às suas características físico químicas.⁴

Esta contaminação tem em conta um processo de bioconcentração e biomagnificação. «Bioconcentração é o mecanismo pelo qual ocorre a acumulação de um contaminante resultante de uma absorção superior à sua eliminação. Biomagnificação é o processo que promove um aumento de concentração de um contaminante à medida que subimos na cadeia alimentar. Sendo o potencial de biomagnificação determinado pelas características lipofílicas dos compostos».⁴

Como foi dito, a contaminação do ser humano por estes compostos pode ser feita através da ingestão de alimentos ou pela inalação. Tendo estas duas vias de entrada, estes compostos podem ser absorvidos no trato intestinal ou respiratório, respetivamente. Após serem absorvidos, ligam-se a proteínas plasmáticas e são transportados através da corrente sanguínea para diversos órgãos onde serão transformados ou armazenados (Anexo I).

4.2- Distribuição e excreção

Estes compostos podem ser transportados até ao fígado, onde serão metabolizados para serem armazenados, ou então excretados pela bÍlis/fezes, ou pelo sistema urinário. O seu armazenamento ocorre no sistema extra-hepático.

Este processo varia consoante o número de cloros que contem e da estrutura da molécula (posicionamento dos átomos de cloro na molécula). A facilidade de eliminação destas substâncias pelo organismo é inversamente proporcional ao número de átomos de cloro que

esta possui. Assim, quanto menos átomos de cloro a substância possuir na sua estrutura, mais rapidamente ocorre a sua excreção.⁴

4.3- Toxicidade

Após a realização de vários estudos, todos eles concluíram que estes compostos, em determinadas concentrações, são tóxicos para o ser humano (1-4 pg WHO-TEQ/kg). Segundo um estudo realizado no Estados Unidos da América em 1990 «O total de emissão desses compostos na atmosfera nos EUA foi de 5,49 kg TEQ, no ano de 1990. A maior fonte de emissão foi a incineração de resíduos municipais com 60,18% (3,3 kg TEQ/ano), em segundo lugar ficou a incineração de lixo de serviços de saúde, com 10,88% (0,597 kg TEQ/ano), e em terceiro lugar os fornos de produção de cimento que queimavam resíduos perigosos, com participação de 3,85% (0,211 kg TEQ/ano).»⁶

Para entendermos estes níveis de toxicidade e poluição, precisamos de fazer a distinção entre TEF (fator de equivalência tóxica) e TEQ (concentrações tóxicas equivalentes), sendo as duas definições uma tradução adaptada do inglês. TEF é uma medida de toxicidade baseada em estudos *in vitro* e *in vivo*, e também usada para comparar efeitos tóxicos entre duas partículas num estudo. Os valores de TEF obtidos então num estudo são usados para calcular concentrações tóxicas equivalentes (TEQ). TEQ é uma medida de comparação entre diferentes amostras abióticas (por exemplo sedimentos e solo).

TEFs e TEQs são então cruciais para calcular o risco das substâncias, podendo criar planos de prevenção para não se atingir valores de concentrações prejudiciais ao Homem.¹⁰

Segundo a Agência Nacional de pesquisa do cancro dos Estados Unidos (IARC), que realiza estudos sobre as possíveis causas do cancro, considera que o 2,3,7,8-TCDD é cancerígeno para humanos (Grupo I)²³, ou seja, significa que há evidências que este composto é uma das causas de cancro em humanos.^{21, 22} Esta conclusão tem como base estudos de experimentação em animais, onde se observou que este composto afetou vários órgãos, através de um mecanismo que envolve o recetor AhR (recetor de hidrocarboneto de arílicos – fator que regula o metabolismo de xenobióticos (hidrocarbonetos aromáticos, como por exemplo dioxinas e PCBs))²⁹.

Os PCBs inicialmente estavam classificados como provavelmente cancerígenos (grupo 2, subdividido em A e B).²³ Mais tarde, em 2009, foram identificados como um agente de alta prioridade para reavaliação. Desta reavaliação resultou uma mudança de classificação, tendo

esta como foco o PCB-126, tendo passado este a ser classificado como pertencente ao grupo I, obrigando a que todos os seus semelhantes fossem reavaliados.³⁰

5- Implicações na saúde dos lactentes

“Crianças não são pequenos adultos” talvez seja a frase mais dita acerca de tratamentos e alimentação, quando nos referimos aos mais pequenos. Em comparação com os adultos eles diferem em fisiologia, metabolismo, crescimento, desenvolvimento e comportamento.²⁵

Quando sujeitos a grandes poluições ambientais, as consequências são mais sentidas pelas crianças do que pelos adultos, acabando por ser os mais novos os mais prejudicados e afetados pela mesma.²⁵

A acumulação destes compostos ao longo da cadeia alimentar e a sua passagem para a criança através do leite materno pode ter consequências graves na saúde das mesmas, não sendo estas evidentes a curto prazo. Tendo em conta a evolução veloz da produção de dioxinas e PCBs, a quantidade presente no leite materno tem vindo a aumentar a larga escala.

Verificando alguns dos estudos já concluídos, as consequências são as seguintes:

- Desenvolvimento neuronal deficiente;^{27, 18}
- Atraso no desenvolvimento da fala;¹⁸
- Diminuição do crescimento, principalmente no sexo masculino;¹⁵
- Atraso/antecipação da puberdade (diminuição do volume testicular no sexo masculino e atraso no aparecimento de volume mamário no sexo feminino).²⁶

Estas consequências continuam a ser estudadas para se comprovarem a 100%. Havendo alguns estudos *in vivo* e *in vitro* com camundongos, que tem vindo a apontar novas consequências da exposição a dioxinas e PCBs, como o aumento da probabilidade de desenvolver diabetes, sendo alguns destes estudos muito precoces precisando de mais dados para se comprovarem.²⁸

Além destas consequências sabemos que estes contaminantes são propulsores do cancro, segundo a classificação IARC.³⁰

6- Metodologias analíticas

Existem não só diversas metodologias de extração para realizar a determinação de dioxinas e PCBs em leite materno (Tabela 2), como também diversas formas de avaliar as consequências da exposição a estes compostos. Estes métodos são extremamente importantes para a análise da saúde pública, tendo um carácter relevante nos estudos realizados.

Tabela 2 - Metodologias analíticas utilizadas na determinação de dioxinas e PCBs.

Tipo de amostra	Método de extração	Limite de deteção (LOD)	Metodologia analítica	Referência bibliográfica
Leite materno	Digestão alcalina	0.05 pg/g para PCDDs e PCDFs	GC-MS (Cromatografia gasosa acoplada a um detetor por espectrometria de massa)	15
Leite materno	Liofilização e extraído usando uma mistura de n-hexano e diclorometano (1:1, v/v) num aparelho Soxhlet	0,07 pg/g para PCDD/Fs e 0,05 pg/g para PCB	GC-MS	16
Leite materno	Liofilização da amostra e extração por um solvente acelerado ASE-200	0.05 pg/g para PCDD/Fs	GC-MS	18
Leite materno	Extração líquido-líquido sucessivas	0.01 pg/g para PCDDs, PCDFs e PCBs	GC-MS	19
Leite materno	Extrações líquido-líquido sucessivas	0.01 pg/g para PCDD / F	GC-MS	20

Nestes estudos analisados, o método usado foi sempre o mesmo (GC-MS), diferindo nos limites de deteção. O limite mais baixo de deteção foi de 0.01 pg/g e o mais elevado de 0.07 pg/g.

Limite de deteção (LOD) é a quantidade/concentração mais baixa de um analito que pode ser detetada. Quanto menor o LOD maior a sensibilidade do estudo, podendo assim ser detetadas quantidades menores na amostra, contribuindo assim para uma maior aproximação à realidade.

7- Ocorrência /Estudos realizados

Como já referido, existem diversos estudos sobre a ocorrência de dioxinas e PCBs em diversas matrizes incluindo leite materno.⁹

Contudo, este tipo de estudos em leite materno nem sempre são fáceis de realizar por diversas razões, entre elas estão o tamanho da amostra ser muitas vezes reduzido, a diferença entre a população em estudo, já que os níveis de contaminação que variam com a idade, com a duração da amamentação, e com o número de filhos que já tiveram e as diferenças do grau de exposição.¹⁰ A alimentação da mãe também é um fator importante na presença de dioxinas e PCBs no leite materno. Mães que baseiam a sua alimentação em legumes, excluindo a carne da sua alimentação, tem níveis mais baixos de contaminantes no leite materno.

Sendo assim, as crianças cujas progenitoras estiveram expostas, e em que a sua alimentação base durante os primeiros meses de vida foi leite materno, são mais propensas a sofrerem as consequências da exposição a dioxinas e PCBs.⁶

Para se observar a ocorrência de dioxinas e PCBs em leite materno realizaram-se vários estudos em diversos países. Um estudo, realizado em 2015, teve o objetivo de detetar as quantidades de dibenzo-p-dioxina policlorada (PCDD) / dibenzofurano policlorado (PCDF) em duas regiões diferentes. Analisando os resultados, os leites maternos das mães expostas, ou seja, as que residiam perto do foco da poluição, apresentam maiores níveis de “dioxinas + PCDF”, cerca de 12,9 pg TEQ/ lípidos (6,3 pg TEQ/lípidos de PCDDs e 6,6 pg TEQ/ lípidos de PCDFs). Já no grupo controlo estes valores foram muito inferiores: 2,2 pg TEQ/lípidos de PCDDs e 2,1 pg TEQ/lípidos de PCDFs, 4,3 pg TEQ/lípidos no total dos dois.¹⁵

Também se procedeu a recolhas de dados biométricos das crianças aos 6 e 3 anos de idade (peso, altura, perímetro cefálico e torácico) para observar se acontecera alguma alteração nas crianças que estiveram mais expostas. Estes dados determinaram um crescimento maior para os bebés em estudo do sexo feminino, mas apenas se notando aos 3 anos de idade, pois aos 6 meses não se registaram estas alterações.

Estes dados não foram transversais ao sexo masculino. Nestes detetou-se o inverso, sendo a taxa de crescimento do sexo masculino muito inferior à do feminino. No entanto estes dados não podem ser interpretados com certeza, pois seriam necessários mais estudos para concluir estas diferenças de tamanhos, apenas podemos concluir com certeza que os efeitos destes diferem do sexo masculino para o feminino.¹⁵

Foi realizado outro estudo sobre PCDDs/F e PCBs em leite materno, que comparava uma zona onde durante anos se incinerou resíduos com outros locais em que não se realizava a inceneração. Dados de monitorização on-line das emissões das incineradoras nas províncias de Zhejiang e Fujian, na China, revelaram que essas emissões excedem o padrão aprovado, por milhares de vezes, no primeiro trimestre de 2017.¹⁶

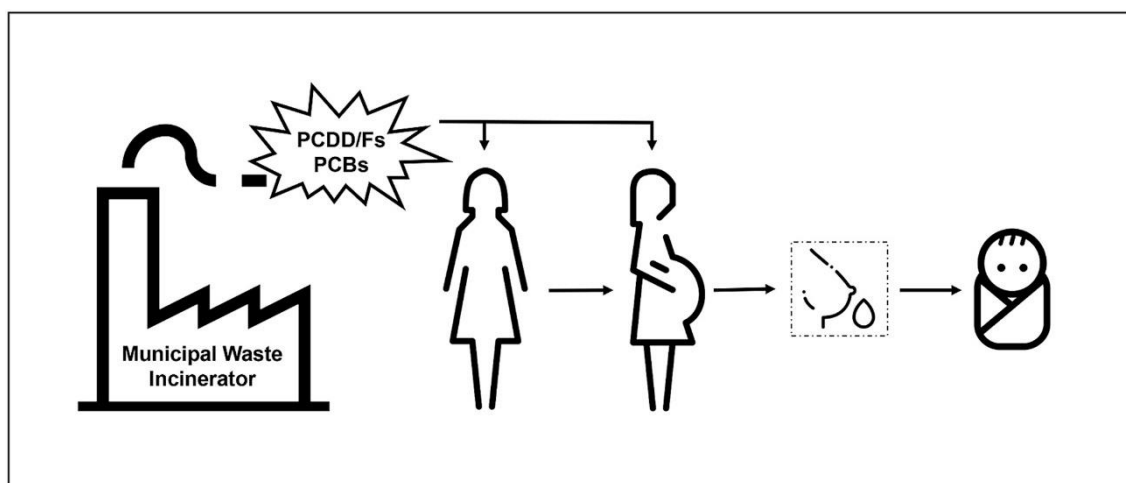


Figura 3- Retrato da contaminação dos recém-nascidos (Adaptado de XU P. et al. (2019))¹⁶

Foram então incluídas mães que residiam na área exposta, há pelo menos 4 anos, e um grupo de controlo. Como seria expectável nos estudos analisados, verificou-se uma maior presença de PCDDs/F e PCBs nas amostras recolhidas das participantes que residiam perto do local de inceneração de resíduos.¹⁶ Os níveis de PCDD/Fs foi em média 6,0 pg TEQ/lípido nas mães expostas. Já os níveis de PCBs foi relativamente inferior, sendo de 1,25 pg TEQ/lípidos. Podemos ainda observar que os PCBs mais abundantes foram os PCB-118 e PCB-156.¹⁶ Realizou-se ainda um cálculo para avaliar a ingestão diária de um lactente, estimando-se a ingestão em média de 22,0 pg TEQ/kg por peso corporal da criança. Comparando estes valores com a dose tolerável fornecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que são de 4,0 pg TEQ/kg, ou pelo Comité Científico da Alimentação Humana da Comissão Europeia³¹ de 2,0 pg TEQ/kg, estes valores são 5,5 a 11 vezes mais elevados, respetivamente.

Em Itália, numa província de Trento,¹⁹ um estudo teve como objetivo determinar os níveis de dioxinas, PCDFs (policlorodibenzofuranos) e PCBs em leite materno. A escolha desta zona geográfica está relacionada com a presença de uma zona industrializada perto desta comunidade. O estudo contou com um grupo de controlo que habitava na cidade, mais distante da zona afetada, e com outro grupo que habitava na zona de estudo (meio rural), onde já se encontra a instalação da zona industrial há 30 anos. De seguida temos os valores obtidos com este estudo nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3- Trento – cidade: deteções mínimas, máximas e médias dos contaminantes em estudo presentes no leite materno das mães que habitavam na cidade de Trento.

Substâncias analisadas	Unidades	Mínimo	Média	Máximo
PCDD-PCDF	pgWHO-TEQ ₉₇ g ⁻¹	5,72	8,34	13,2
DL-PCB	pgWHO-TEQ ₉₇ g ⁻¹	4,8	7,93	12,1
TEQTOT	pgWHO-TEQ ₉₇ g ⁻¹	10,5	16,3	23,4
∑ PCB	ng g ⁻¹	48,3	91,5	188

Tabela 4- Município de Borgo Valsugana - Meio rural com zona industrial há mais de 30 anos: deteções mínimas, máximas e médias dos contaminantes em estudo presentes no leite materno das mães que habitavam no Município de Borgo Valsugana.

Substâncias analisadas	Unidades	Valores mínimos	Valores médios	Valores máximos
PCDD-PCDF	pgWHO-TEQ ₉₇ g ⁻¹	4,1	5,92	9,17
DL-PCB	pgWHO-TEQ ₉₇ g ⁻¹	2,91	4,68	6,12
TEQTOT	pgWHO-TEQ ₉₇ g ⁻¹	7,47	10,6	15,9
∑ PCB	ng g ⁻¹	27,1	57,6	98,2

Ao contrário do que seria esperado, os valores de ocorrência na zona de foco industrial foram inferiores aos da zona urbana, estando estes registados nas Tabelas 1 e 2. Estes dados justificam-se devido à poluição encontrada na cidade, pois apesar de serem pequenas quantidades de cada foco de produção e poluição, na sua totalidade, o nível de contaminação supera o da zona rural onde só existia um foco de poluição industrial.¹⁹

Portugal também contém áreas sobre-expostas à presença de dioxinas e PCBs.²⁰ Perante isto realizou-se um estudo abrangendo duas incineradoras que se localizam em Lisboa e na Ilha da Madeira. Após a análise dos dados recolhidos e terem sido feitas as análises estatísticas chegaram aos seguintes resultados: 10,6 pg TEQs de dioxinas em Lisboa e 6,5 de pg TEQs de dioxinas na Madeira. Os valores de PCDD/F são muito semelhantes aos da dioxina, significando que os valores foram também mais elevados em Lisboa comparativamente à Ilha

da Madeira. Comparando os grupos controlo e os grupos expostos não foi observada uma diferença significativa, explicando-se esta através de vida citadina, e das diversas formas de combustões presentes no quotidiano, acabando por produzir também contaminantes. A principal conclusão retirada deste estudo é relação as diferenças de contaminações entre Lisboa e Madeira, que apesar de as duas terem incineradoras (grandes focos de contaminação), Lisboa acaba por ter mais poluição devido à «vida industrial» que a rodeia, aumentando consideravelmente os valores de dioxinas e PCBs. ²⁰

Dioxinas e PCBs tem vindo a ser uma temática recorrente em alguns debates sobre a poluição, causando assim preocupação e alerta na população acerca dos mesmos. Em 2013, em Bruxelas, foi emitido um documento com recomendações acerca da redução de dioxinas, furanos e PCBs nos alimentos para animais e nos géneros alimentícios, passando a citar algumas:

- “Os Estados-Membros devem realizar, proporcionalmente à respetiva produção, utilização e consumo de alimentos para animais e géneros alimentícios, uma monitorização aleatória da presença de dioxinas, de PCB sob a forma de dioxina e de PCB que não se apresentam sob a forma de dioxina.” ³²

- “Os Estados-Membros devem apresentar à Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) todos os dados relativos à ocorrência de dioxinas, de PCB sob a forma de dioxina e de PCB que não se apresentam sob a forma de dioxina em alimentos para animais e géneros alimentícios. Os Estados-Membros devem informar a Comissão bem como os restantes Estados-Membros das suas averiguações, dos resultados das suas investigações e das medidas tomadas para reduzir ou eliminar a fonte de contaminação.” ³²

Com estas recomendações a Comissão da União Europeia, em conjunto com a OMS, têm como objetivo alertar a população e as indústrias acerca dos perigos que estas substâncias acarretam, provocando assim um maior controlo da produção das mesmas já que estas são prejudiciais à saúde pública.

8- Conclusões

O leite materno sendo o primeiro alimento do ser humano e tendo este elevada carga de lípidos é um dos alimentos onde a acumulação de dioxinas e PCBs acontece com regularidade, tendo que haver especial controlo das concentrações destas espécies no mesmo.

Com os estudos analisados comprovamos que o consumo de leite materno rico em dioxinas e PCBs pode ter consequências drásticas nas crianças (atraso e deficiências no desenvolvimento neurológico, atraso no desenvolvimento a nível hormonal, atraso na fala, etc.). Apesar destas consequências, este alimento, não deve ser descartado da alimentação das crianças, nem ser substituído pelos leites comerciais, pois este continua a ser o melhor primeiro alimento que um recém-nascido pode consumir, sendo este saudável.

Estes estudos também nos mostraram que, apesar da finalidade ser a mesma, podemos usar diferentes métodos de extração de dioxinas e PCBs dos constituintes do leite (digestão alcalina, extrações líquido-líquido, liofilizações, etc.).

Os estudos acerca destas toxinas, devem ser aprofundados para estimular a redução e controlo dos focos de poluição que são responsáveis pela contaminação do leite materno por dioxinas e PCBs. Este problema não deveria estar só a cargo de organizações como a OMS ou como a EU. É um tema que precisaria ser de conhecimento geral e que merece mais tempo de antena dado por todos nós já que, quem acaba por sofrer com o mesmo é toda a população e se queremos mudar alguma coisa, o primeiro passo é mudar-mos nós!

9- Bibliografia

- 1- GORRACHATEGUI M. - **Seguridad Alimentaria: Dioxinas.** (2009), 2-14.
- 2- PÉREZ J., VEGA Y LEÓN S., GUTIÉRREZ R., LÓPEZ Y., FAURE R., ESCOBAR A. - **Polychlorinated biphenyls (PCBs) residues in milk from an agroindustrial zone of Tuxpan, Veracruz, Mexico.** Chemosphere, 89 (2012) 404-408.
- 3- NICKERSON K. - **Environmental Contaminants in Breast Milk** - American College of Nurse-Midwives, 51:1 (janeiro /fevereiro 2006).
- 4- PENTEADO J., VAZ J., - **O legado das bifenilas policloradas (PCBs).** Quim. Nova, 24:3 (2001) 390-398.
- 5- ASAE - **Dioxinas e PCB o que são e onde estão?** - [Consultado a 6 de março de 2019]. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/dioxinas-e-pcb-o-que-sao-e-onde-estao.aspx>
- 6- ASSUNÇÃO J., PESQUERO C. - **Dioxinas e furanos: origens e riscos.** Revista de Saúde publica, 33:5 (outubro de 1999) 523-530.
- 7- SOMOGYI A., BECK H. - **Nurturing and Breast-feeding: Exposure to Chemicals in Breast Milk.** Environmental Health Perspectives Supplements, (1993) 45-52.
- 8- LANDRIGAN P., SONAWANE B., MATTISON D., MCCALLY M., GARG A. - **Chemical Contaminants in Breast Milk and Their Impacts on Children's Health: An Overview.** Environmental Health Perspectives, 110:6 (junho de 2002) 313-316.
- 9- SOMOLON G., WEISS P. - **Chemical Contaminants in Breast Milk: Time Trends and Regional Variability.** Environmental Health Perspectives, 110:6 (junho de 2002) 339-347.
- 10- BERG M., BIRNBAUML L., BOSVELD A., BRUNSTRDM B., COOK P., FEELY M., GIESY J., HANBERG A., HASEGAWA R., KENNEDY S., KUBIAK T., LARSEN J., LEEUWEN F., LIEM A., NOLT C., PETERSON R., POELLINGER L., SAFE S., SCHRENK D., TILLITT D., TYSKLIND M., YOUNES M., WARN F., ZACHAREWSK T. - **Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and Wildlife** E.nvironmental Health Perspectives, 106:12 (dezembro de 1998) 775-792.
- 11- DGS -**Aleitamento materno** - [Consultado a 2 de março de 2019]. Disponível em: <https://www.saudereprodutiva.dgs.pt/aleitamento-materno.aspx>
- 12- SILVA J. ; REIS F. - **Dioxinas e Compostos Similares na Saúde e no Ambiente: uma abordagem intersectorial.** Revista da Faculdade de medicina de Lisboa. Vol. 8. Nº4 (julho e agosto de 2003) 215-218 [Consultado em 4 de março de 2019]. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/238769499_Revista_Faculdade_de_Medicina

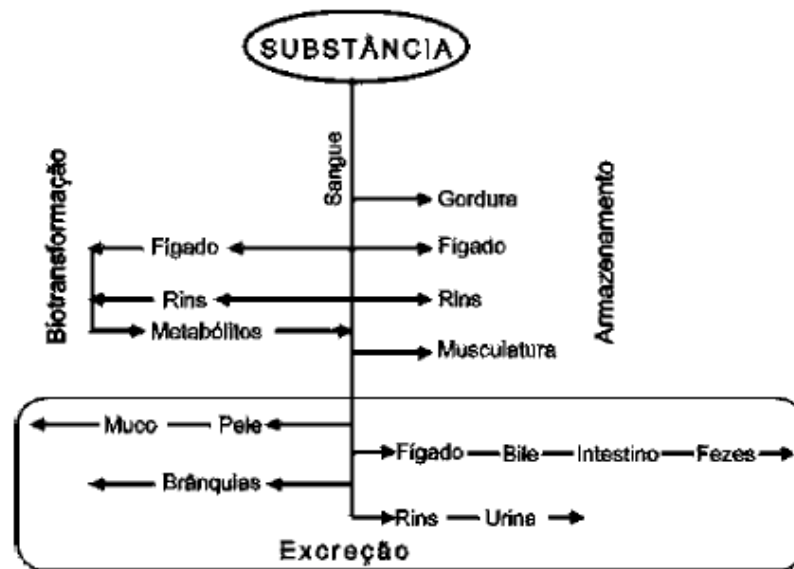
- 13- SILVA L., FERREIRA M. - **Estudo do coeficiente de partição octanol-água de bifenilas policloradas (PCBs) utilizando parâmetros topológicos.** Quim. Nova, 26:3 (2003) 312-318.
- 14- UBAQUE C., VACA M., BOHÓRQUEZ M. - **Determinación de propiedades fisicoquímicas y termodinámicas de dioxinas y furanos por el método de contribución de grupos.** Tecnura, 17 (julho de 2013) 124-133.
- 15- WANG Z., HAN J., FENG H., SHI L., DONG J., SHEN B., LUOT., CAI R., SHEN L., KIDO T., SUN X. - **Effects of perinatal dioxin exposure on development of children: a 3-year follow-up study of China cohort.** Environmental Science and Pollution Research (18 de maio de 2019).
- 16- XU P., WU L. CHEN Y., XU D. WANG X., SHEN H., HAN J. FU Q., CHEN Z. LOU X. - **High intake of persistent organic pollutants generated by a municipal waste incinerator by breastfed infants.** Environmental Pollution (2019) 662-668.
- 17- CABRITA ; GULYURTLUI I. ; PINTO F. ; BOAVIDA D. ; COSTA P. ; RACHA L. - **Formação e Destruição de Dioxinas em Processos de Combustão e Co-Combustão.** Revista da Faculdade de medicina de Lisboa, 8:4 (julho e agosto de 2003) 225-235 [Consultado em 22 de maio de 2019]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/238769499_Revista_Faculdade_de_Medicina
- 18- NGHIEM G., NISHIJO M., PHAM T., ITO M., PHAM T., TRAN A., NISHIMARU H., NISHINO Y., NISHIJO H. - **Adverse effects of maternal dioxin exposure on fetal brain development before birth assessed by neonatal electroencephalography (EEG) leading to poor neurodevelopment; a 2-year follow-up study.** Science of the Total Environment (2019) 718-729.
- 19- MINIERO R., FERRI F., CARRARO V., FRANCHINI S., FULGENZI R., LACOVELLA N., INGELIDO M., FELIP E. - **Chemical indicators of exposure to polychlorodibenzo-p-dioxins, polychlorodibenzofurans and polychlorobiphenyls in breast milk samples from mothers residing in Trento, Italy, and neighboring country municipalities.** Journal of Environmental Science and Health (30 de abril de 2018).
- 20- REIS F., SAMPAIO C., AGUIAR P., MELIM M., PEREIRA M., PÄPKE O. - **Biomonitoring of PCDD/Fs in populations living near portuguese solid waste incinerators: Levels in human milk.** Chemosphere (2007) 231-237.
- 21- FIUZA G., ROHLFS D. - **Dioxinas: causas e efeitos de um poluente orgânico persistente (POP).**

- 22- MONOGRAPHS IARC - **2,3,7,8-tetrachlorodibenzopara-dioxin, 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuran, and 3,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl.** (IARC, 1977, 1987, 1997).
- 23- IARC - **Monografias do IARC sobre a identificação de riscos carcinogênicos para humanos** - [Consultado a 2 de julho de 2019]. Disponível em: <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>
- 24- CHEMSPIDER - **PCBI26** - [Consultado a 2 de junho de 2019]. Disponível em: <http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.56775.html?rid=039608bb-aa84-4752-a721-d9ac5517fd6d>
- 25- PERLROTH H., BRANCO C. - **Current knowledge of environmental exposure in children during the sensitive developmental periods.** *Jornal de Pediatria.* (2016).
- 26- ALVES C., FLORES L., CERQUEIRA T., TORALLES M. - **Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças.** *Cad. Saúde Pública,* 23:5 (maio de 2007) 1005-1014.
- 27- YU D., LIU X., LIU X., CAO W., ZHANG X., TIAN H., WANG J., XIONG J., WEN S., WU Y., SUN X., ZHOU Y. - **Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins, Polychlorinated Dibenzofurans, and Dioxin-Like Polychlorinated Biphenyls in Umbilical Cord Serum from Pregnant Women Living Near a Chemical Plant in Tianjin, China.** *International Journal of Environmental Research and Public Health* (junho de 2019).
- 28- LIU X., ZHANG L., LI J., WANG J., MENG G., CHI M., ZHAO Y., WU Y. - **Relative Effect Potency Estimates for Dioxin-Like Compounds in Pregnant Women with Gestational Diabetes Mellitus and Blood Glucose Outcomes Based on a Nested Case-control Study.** *Environ. Sci. Technol,* 53 (2019) 7792-7802.
- 29- LARIGOT L., JURICEK L., DAIROU J., COUMOUL X. - **AhR signaling pathways and regulatory functions.** *Journals Elsevier* (maio de 2018).
- 30- IARC - **IARC MONOGRAPHS – 107** - [Consultado a 7 de julho de 2019]. Disponível em: <https://publications.iarc.fr/131>
- 31- EUROPEAN COMMISSION HEALTH & CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-GENERAL - **Opinion of the SCF on the Risk Assessment of Dioxins and Dioxin-like PCBs in Food.** *Scientific Committee on Food* (23 de novembro de 2000).
- 32- COMISSÃO EUROPEIA - **Recomendação da comissão de 3 de dezembro de 2013 relativa à redução da presença de dioxinas, furanos e PCB nos alimentos**

para animais e nos géneros alimentícios. Jornal oficial da União Europeia (4 de dezembro de 2013) 323-327.

10- Anexos

Anexo 1- Distribuição e armazenamento das dioxinas e PCBs no organismo humano.
(Adaptado de PENTEADO J. *et al.* (2001))⁴



Anexo 2- Formação, esquematizada, as reações que se dão na formação dos compostos.
(Adaptado de SILVA J. *et al.* (2019))¹²

