

Instituto Politécnico de Santarém
Escola Superior Agrária de Santarém
Curso de Mestrado em Sistemas de Prevenção e Controlo
Alimentar

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E
MICROBIOLÓGICA DE TRÊS DOCES
CONVENTUAIS**

SANDRA RAQUEL PEREIRA E MARQUES

ORIENTADORA
Doutora Ana Neves

CO-ORIENTADORA
Doutora Paula Pinto

2010
SANTARÉM

Instituto Politécnico de Santarém
Escola Superior Agrária de Santarém
Curso de Mestrado em Sistemas de Prevenção e Controlo
Alimentar

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E
MICROBIOLÓGICA DE TRÊS DOCES
CONVENTUAIS**

SANDRA RAQUEL PEREIRA E MARQUES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE SISTEMAS DE PREVENÇÃO E CONTROLO
ALIMENTAR

ORIENTADORA

Doutora Ana Neves

CO-ORIENTADORA

Doutora Paula Pinto

2010

SANTARÉM

*Aos meus pais por me apoiarem e possibilitarem
mais uma vez de atingir o meu objectivo e ao
meu mais que tudo, Pedro, pelo apoio que me
tem dado ao longo deste período.*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à empresa Pastelaria Casinha dos Montes, Lda., representada pela D. Fernanda Santos e D. Graça Salteiro, por me ter dado a oportunidade de realizar um estágio na empresa, pelo apoio e força que me deram e, principalmente, pela oferta das amostras para a realização das análises.

Agradeço também à empresa Alves e Alves, Lda., representada pela D. Paula Alves, pela disponibilidade dada para a realização das análises ao seu produto.

Não posso deixar de agradecer à minha orientadora Doutora Ana Neves pela ajuda incansável, pela dedicação e pelo grande apoio que me deu na execução das minhas tarefas. Agradeço também à minha co-orientadora, Doutora Paula Pinto, pela disponibilidade e orientação para a realização das minhas análises. Agradeço à Técnica Sofia e à Eng. Concha pela ajuda na realização das minhas análises.

Queria também agradecer à ACSIA e à sua equipa pela compreensão e pelo apoio dado durante o meu percurso formativo. Agradeço ao Sr. Presidente Jorge Vasco e Sr. Vice-presidente João Campos por me terem dado a oportunidade de evoluir profissionalmente e disponibilizarem-me as sextas-feiras. Não posso deixar de agradecer também é minha colega de trabalho e amiga Vânia Serrazina pelo apoio, pela amizade, e pela compreensão nos momentos de ausência.

Agradeço aos meus pais pela confiança depositada em mim e o apoio e que me deram em mais uma fase da minha vida. Ao meu Pedro pela dedicação, compreensão, apoio e ajuda durante estes meses de luta.

RESUMO

Em Alcobaça, os doces conventuais fazem parte da tradição gastronómica da região Oeste Portuguesa.

No estudo efectuou-se a caracterização química e microbiológica de três doces conventuais com características diferentes (*Papo de Anjo do Convento de Cós, Encanto das Monjas, Pudim dos Frades do Mosteiro Alcobaça*).

A caracterização química dos doces foi determinada pelos conteúdos de humidade, proteína, lípidos e glúcidos. Para caracterizar e avaliar a estabilidade microbiológica, efectuaram-se contagens de microrganismos 30°C, bolores e leveduras, *Enterobacteriaceae* e pesquisa de esporos de *Clostridium* sulfito-redutores.

A percentagem de açúcar detectada nos doces está relacionada com os pontos de açúcar usados na produção. Verificou-se o aumento dos níveis microbianos, particularmente os bolores ultrapassaram o nível admissível para estes produtos. Apenas algumas unidades apresentaram *Enterobacteriaceae* e esporos de *Clostridium* sulfito-redutores. Neste contexto, será necessário rever os tempos e condições de conservação, de modo a controlar o desenvolvimento microbiano e aumentar a estabilidade dos doces.

Palavras-chave: Doces conventuais, ponto de açúcar, caracterização microbiológica, caracterização química, estabilidade microbiológica.

ABSTRACT

In Alcobaça, Portugal, conventual sweets are part of the regional traditional cuisine.

For this study, three sweets with different characteristics (*Papo de Anjo do Convento de Cós*, *Encanto das Monjas*, *Pudim dos Frades do Mosteiro Alcobaça*) had its microbiological and chemical characteristics studied.

The sweets were chemically studied on the amount of humidity, protein, lipids and carbohydrate. The microbiological stability was evaluated with total counts of microorganisms, moulds and yeasts, *Enterobacteriaceae*, and Spores of *Clostridium Sulphite-reduce* evaluations.

The sugar percentage detected in the sweets is related with the different sugar points used for production. A rise was observed in the microbiological levels, specifically the mould levels were beyond the maximum for these products. Few units presented *Enterobacteriaceae* and Spores of *Clostridium Sulphite-reduce*. It is therefore necessary to review the time and how the product is stored and maintained, in order to control the microbiological development and increase the product stability.

Key words: Conventual sweets, sugar points, microbiological evaluation, chemical evaluation, microbiological stability.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO	II
ABSTRACT	III
ÍNDICE GERAL	IV
ÍNDICE DE TABELAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	1
1 OS DOCES CONVENTUAIS EM PORTUGAL.....	2
1.1 Principais características da evolução da alimentação e origens da doçaria portuguesa.....	2
1.2 Importância dos conventos e mosteiros na doçaria portuguesa	4
1.3 Doces conventuais da região de Alcobaça.....	5
1.4 As receitas e a transmissão das tradições conventuais	8
2 CARACTERIZAÇÃO DOS DOCES CONVENTUAIS	9
2.1 Produção dos doces conventuais	9
2.1.1 Ingredientes e etapas de produção	9
2.1.1.1 Papo de Anjo do Convento de Cós	9
2.1.1.2 Encanto das Monjas	9
2.1.1.3 Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça	10
2.2 Caracterização das principais matérias-primas e produto final.....	10
2.2.1 Caracterização Química	10
2.2.1.1 Açúcar	10
2.2.1.2 Ovos	11
2.2.1.3 Amêndoas	12
2.2.1.4 Caracterização química do produto final	13
2.2.2 Caracterização Microbiológica.....	15
2.2.2.1 Açúcar	15

2.2.2.2	Ovos	17
2.2.2.3	Amêndoas	21
2.2.2.4	Caracterização microbiológica de produtos de pastelaria	21
2.3	Conservação e estabilidade dos doces conventuais.....	24
2.3.1	Importância do açúcar como conservante	25
2.3.2	Factores que influenciam a estabilidade microbiológica	27
2.3.3	Factores que influenciam a estabilidade química	29
3	ENQUADRAMENTO E OBJECTIVOS	31
PARTE II – COMPONENTE EXPERIMENTAL		32
4	MATERIAL E MÉTODOS	33
4.1	Material	33
4.1.1	Caracterização das amostras.....	33
4.1.2	Características e recolha das amostras.....	33
4.2	Métodos	34
4.2.1	Química	34
4.2.1.1	Preparação das amostras.....	34
4.2.1.2	Análises químicas	34
4.2.2	Microbiologia	35
4.2.2.1	Preparação das amostras.....	35
4.2.2.2	Análises microbiológicas	35
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	Análises químicas	37
5.2	Análises microbiológicas	39
6	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	50
6.1	Perspectivas para o futuro.....	51
BIBLIOGRAFIA		52
MEDIAGRAFIA		57
APÊNDICE I		58
CRONOGRAMA DAS ANÁLISES REALIZADAS		58
ANEXO I.....		60

REGISTOS DAS TEMPERATURAS AMBIENTES DURANTE OS PERÍODOS DE ESTUDO DOS DOCES	60
ANEXO II	62
REGISTOS DAS TEMPERATURAS DOS EQUIPAMENTOS DE REFRIDERAÇÃO DURANTE OS PERÍODOS DE ESTUDO DOS DOCES	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Composição média de dois tipos de açúcares.....	11
Tabela 2 - Composição média do ovo da galinha.....	11
Tabela 3 – Resultados físico-químicos da amêndoa <i>in natura</i> de alguns autores.....	13
Tabela 4 -Composição percentual e valor calórico de diversos produtos de pastelaria.....	14
Tabela 5 - Características das diferentes etapas de produção de açúcar.....	16
Tabela 6 - Género de bactérias isoladas de diversos tipos de ovos deteriorados.....	20
Tabela 7 -Avaliação microbiológica de produtos de pastelaria num estudo realizado no Brasil, em 2008.....	23
Tabela 8 - Diferentes pontos de açúcar.....	26
Tabela 9 - Gama de temperaturas para o crescimento microbiano para os principais grupos.....	27
Tabela 10 - Valor de a_w mínimo de determinados microrganismos quando os restantes factores estão ao nível óptimo.	29
Tabela 11 - Composição química média e desvio padrão dos três doces conventuais analisados (Média \pm Dp).....	37
Tabela 12 - Temperaturas semanais do meio ambiente durante o período de análise dos doces conventuais.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Papo de Anjo do Convento de Cós.....	9
Figura 2 - Encanto das Monjas.....	9
Figura 3 - Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça.....	10
Figura 4 - Relação das percentagens de humidade e de açúcares.....	38
Figura 5 - Contagens de microrganismos a 30 °C após a produção dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.	39
Figura 6 - Contagem de bolores e leveduras em meio CRB após a produção dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.....	40
Figura 7 - Contagem de bolores e leveduras em meio DG18 após a produção dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.....	41
Figura 8 - Evolução dos microrganismos a 30 °C dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.	43
Figura 9 - Níveis das populações de bolores em meio CRB dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.	45
Figura 10 - Níveis das populações de bolores em meio DG18 dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.	45
Figura 11 - Níveis das populações de leveduras em meio CRB dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.	46
Figura 12 - Níveis das populações de leveduras em meio DG18 dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.	46
Figura 13 - Percentagem de Fungos no doce “Papo de Anjo do Convento de Cós”	47
Figura 14 - Percentagem de Fungos no doce “Encanto das Monjas”	48
Figura 15 - Percentagem de Fungos no doce “Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça”	49

PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1 OS DOCES CONVENTUAIS EM PORTUGAL

A história da humanidade está intimamente ligada à história dos alimentos, desde os seus sistemas de produção aos modelos de consumo. Na medida em que a alimentação ocupa um lugar central na vida humana é tomada como um referencial da cultura e um objecto de apropriação diferenciada em múltiplos contextos sociais.

Devido ao seu sabor agradável e às suas propriedades energéticas, o mel foi sempre adoptado pelos povos da antiguidade como elemento integrante das refeições festivas, domésticas ou sacrificiais. Os primeiros doces portugueses foram feitos com mel e são anteriores à chegada do açúcar (LESNAU, 2004). Segundo MODESTO e SOARES (2009), a partir do século XV e XVI o açúcar assumiu um papel importante na economia e nos hábitos alimentares do Reino. As freiras começaram a utiliza-lo e a criar verdadeiras obras de arte. No resto da Europa o açúcar continuava a ser um artigo exótico e de luxo, usado como medicamento ou especiaria (MODESTO e SOARES, 2009). Em 1456 é exportado o primeiro açúcar madeirense para Inglaterra e, com a descoberta e colonização do Brasil, inicia-se a cultura intensiva do açúcar (SARAMAGO e FIALHO, 1997).

1.1 Principais características da evolução da alimentação e origens da doçaria portuguesa

Na pré-história, o homem apanhava grãos de cereais bravos tendo aprendido a triturá-los e a obter farinha grosseiramente com o auxílio de pedras. Quando a essa farinha se juntou água e depois mel, deu início à longa história de bolos e doces que atravessou largos milénios da vida do homem e, segundo SARAMAGO e FIALHO (1997), a confecção e consumo de doces no mundo vêm descritos em civilizações como a egípcia, grega e romana, mas na Península Ibérica foram os mouros que introduziram e influenciaram os alicerces da doçaria portuguesa.

Os navegadores portugueses aproximaram o mundo, estreitando os contactos entre os povos. Trouxeram especiarias, temperos exóticos, frutas estranhas e, assim, incluíram na civilização lusitana a presença da Índia, da Indonésia, da China, da África, da América. Com novas terra e

novos climas, Portugal contribuiu para a divulgação e expansão do açúcar, mas também levou os queijos, doces de ovos, leite, bolos e manjares e outras iguarias originais dos conventos medievais (LODY, 2005). A passagem da Antiguidade para a Idade Média é marcada pela integração entre as culturas do Império Romano e dos povos bárbaros. Na alimentação, este processo reflectiu-se sobretudo numa maior diversificação dos hábitos de consumo. Aos produtos da agricultura habitualmente consumidos veio juntar-se a ingestão mais frequente de carnes (tanto gado como caça) e peixes (FERREIRA, 2008).

Uma caracterização global da alimentação medieval europeia e portuguesa é difícil e tem que reflectir diferenças quantitativas e qualitativas dos regimes alimentares dos diversos grupos sociais. A maioria da população (camponeses), praticava uma alimentação muito simples, baseada sobretudo nos cereais e no vinho, que proporcionavam uma alimentação rica em energia. A riqueza da alimentação em proteínas dependia da disponibilidade de carne e pescado, cujo consumo era mais frequente nas classes mais abastadas (SERRÃO, 1986).

Desde a Idade Média que a fruta tem um papel importante na alimentação e economia portuguesas, sendo já conhecidas quase todas as frutas consumidas actualmente. Habitualmente, a fruta era ingerida acompanhada com vinho, como refresco ou refeição ligeira, sobretudo à noite. Era também frequente produzir outros produtos a partir da fruta fresca, destacando-se os frutos secos e as conservas e doces de fruta. Entre os frutos secos, seriam os figos e as passas de uvas os mais habituais. No que respeita às conservas e doces, eram fabricados com grande variedade de produtos: pêsego, limão, pêra, abóbora e marmelo (FERREIRA, 2008).

Os lacticínios eram muito frequentes na alimentação medieval portuguesa, sendo utilizados como acompanhamentos ou sobremesas. Os mais frequentes seriam o queijo, a nata, a manteiga e diversos pratos confeccionados, especialmente doces. Os ovos, devido à abundância de criação de galinhas, patas, gansas e pombas, eram utilizados em grande quantidade, entrando na confecção de grande parte dos pratos mais elaborados (FERRO, 1996, citado por FERREIRA, 2008).

O fabrico de bolos no período medieval não era muito habitual nem se encontrava muito desenvolvido. Para além das sobremesas feitas com leite, a doçaria medieval portuguesa baseava-se nos biscoitos e pastéis, sendo também confeccionados doces feitos à base de mel,

farinha e especiarias. Eram ainda produzidos alguns doces com ovos. Devido ao elevado preço do açúcar, o mel era o adoçante mais utilizado. A expansão da produção de açúcar marcou, decididamente, a transformação da doçaria portuguesa (SARAMAGO e FIALHO, 1997).

1.2 Importância dos conventos e mosteiros na doçaria portuguesa

Se os mouros determinaram as características culinárias portuguesas, os mosteiros e conventos foram determinantes para conservação de hábitos alimentares dos povos romanos e bárbaros e para a evolução da doçaria em Portugal.

Na Idade Média a Igreja possuía muitas terras doadas por reis e nobres, especialmente em Portugal, depois da conquista do território aos mouros, a fundação dos conventos e mosteiros permitiu o povoamento e consolidação das fronteiras (SERRÃO, 1985). Entre as ordens religiosas estavam os cistercienses, franciscanos e beneditinos cujas casas religiosas eram usadas como pousadas por reis e nobres nas suas deslocações e, segundo SARAMAGO e FIALHO (1997), servindo comida de qualidade, com especial destaque para os doces conventuais.

Para ARNAULT (1967) a doçaria portuguesa teve origem árabe e senhorial. De facto, nas ordens religiosas femininas havia a entrada de jovens de origem nobre que traziam consigo os hábitos das casas senhoriais e recriavam na cozinha do convento as receitas que trouxeram das suas próprias casas, lembrando vivências que as podiam ajudar a ultrapassar alguma saudade. Da cozinha conventual há relatos e descrições detalhadas que ilustram a sua grandeza em algumas casas religiosas como Tibães, Alcobaça e Cartuxa, em Évora, mas eram os frades que se ocupavam mais da cozinha em geral, deixando os doces para as freiras.

A diversidade e abundância de produtos nos conventos e mosteiros resultavam do pagamento das rendas pelas populações que se estabeleciam nas terras, através do trabalho e bens agrícolas como cereais, frutas, legumes, amêndoas, ovos e açúcar e especiarias (SARAMAGO e FIALHO, 1997).

O conceito de “doçaria conventual” está ligado à divulgação do açúcar nas cozinhas monásticas a partir do último quarto do século XV. Antes dessa época as freiras faziam os

seus doces sem a presença do açúcar, utilizando o mel como adoçante e componente principal das suas criações. O açúcar permitiu, através dos vários pontos a que podia ser levado, a realização de novos doces onde entrava como ingrediente principal. A sua larga disponibilidade nas cozinhas conventuais e a imaginação gerada pela sua utilização diversificada, conferiu ao açúcar o estatuto de produto com mais importância nas realizações doceiras (SARAMAGO e FIALHO, 1997).

Segundo LESNAU (2004), existe uma lenda em que as freiras dos conventos engomavam as suas roupas com claras de ovos, e sobravam as gemas. Este factor justificaria a infinita variedade de doces, com grandes quantidades de gemas por receita.

A doçaria conventual estava dividida em dois grandes grupos: os bolos *ricos* e os bolos *pobres*. Os bolos *ricos* eram considerados os bolos que nos chamamos de doces de colher, doces de ovos, pequenos ou grandes, pudins, bolos de fatias, bolos montados, entre outros. Os bolos *pobres* eram os que actualmente são designados como bolos secos ou sortidos. Estas denominações estavam em parte relacionadas com os dias em que os doces ou bolos eram consumidos. Nas datas do calendário litúrgico que eram considerados dias de abstinência só poderiam ser consumidos os bolos considerados *pobres*: broinhas, esquecidos, raivas, bolachas, esses, biscoitos, entre outros. Nos dias em que se podia comer carne e os bolos ricos eram consumidos bolos, tais como: manjares, toucinhos de céu, covilhetes de amêndoa, queijadas, morgados, pastéis, pudins, entre outros (SARAMAGO e FIALHO, 1997).

Outras denominações utilizadas na doçaria conventual relacionam-se com o facto de os doces reflectirem a vida conventual (jesuítas, papos-de-anjo, barriga-de-freira), as cerimónias (bolo-rei, morgados) ou os locais de onde são característicos (queijadinha de Sintra, pastéis de Santa Clara) (ARNAULT, 1967).

1.3 Doces conventuais da região de Alcobaça

Alcobaça deve o seu nome à ocupação árabe que deixou em vários locais do concelho uma toponímia própria (ex. Alfeizerão, Aljubarrota, etc.) contudo, a sua fama deve-se sobretudo ao seu mosteiro (www.cm-alcobaca.pt).

A *Real Abadia de Santa Maria de Alcobaça* foi um senhorio eclesiástico com um território de quase 500 km², situado entre a Serra dos Candeeiros e o Atlântico, tendo a sua sede no Mosteiro de Alcobaça. Estas terras foram doações régias de D. Afonso Henriques ao abade da Ordem de Cister, Bernardo de Claraval (carta de couto do ano de 1153) (GONÇALVES, 1989).

Ao longo de vários séculos, a abadia foi um centro espiritual do país, com grande autonomia, o seu abade foi um dos mais altos conselheiros do rei. No século XIII, o Mosteiro possuía dois portos (Alfeizerão/São Martinho do Porto situados na Lagoa de Alfeizerão, e Pederneira, hoje uma parte da Nazaré), possibilitando aos monges a prática da pesca, a exportação de vinho e de sal, extraído das salinas da lagoa que existia desde a Pederneira (Nazaré) até poucos quilómetros de Alcobaça. O sucesso económico trouxe consigo um considerável aumento populacional, o que obrigava a um permanente alargamento das instalações do Mosteiro. Até ao início do século XV, os monges desenvolveram uma grande actividade, cultivando as terras e desenvolvendo a agricultura, dedicando-se à pesca, extraíndo sal e ferro, desenvolvendo a arte de forjar, promovendo o artesanato e educando os colonos. A Congregação *Autónoma dos Cistercienses de São Bernardo de Alcobaça* tornou-se dirigente de todos os mosteiros cistercienses portugueses. Tanto a Ordem de Avis como a Ordem de Cristo, a sucessora da Ordem dos Templários em Portugal, estavam subordinados à sua jurisdição. Esta ordem religiosa de origem francesa foi muito importante no desenvolvimento cultural, social e económico da região de Alcobaça. Assim, os reis da primeira dinastia foram concedendo cada vez mais privilégios que se traduziram, na prática, na posse de um imenso território constituído por 13 coutos: Aljubarrota, Cós, Maiorga, Évora de Alcobaça, Turquel, Alvorninha, Pederneira, Cela, Alfeizerão, S. Martinho do Porto, St^a Catarina e Paredes (GONÇALVES, 1989; www.cm-alcobaca.pt).

O aumento da riqueza dos conventos permitiu que o quotidiano conventual se desenvolvesse num apreciável conforto, muitas vezes chegando ao luxo, e essas condições de vida começou sempre pela cozinha. Além da fortuna, os conventos tinham fácil acesso aos diferentes produtos para se exercitarem na boa mesa. Recebiam foros em trigo e em outros produtos agrícolas, tinham moinhos para fazer farinha, fornos para cozer pão, dispunham de hortas onde escolhiam hortaliças, frutas e legumes (SARAMAGO e FIALHO, 1997). Sabe-se que no Convento de Cós, situado na região de Alcobaça, que em dias de jantares, não coincidentes

com dias de jejum, a “Celeireira” deveria dispensar para cada um deles uma gama de produtos de larga utilização culinária, mas especialmente apropriados para o fabrico de pastelaria. Quantidades razoáveis de arroz (13,720 kg), de açúcar (11 kg), manteiga (2,72 kg), amêndoa (1,020 kg), leite (12 litros), trezentos ovos, deixam prever os condimentos (GOMES e SOUSA, 1998).

Já no século XII, a cultura da vinha sofria um grande desenvolvimento com os monges seguidores de S. Bernardo, tendo como principal objectivo o fabrico de vinho especial para a celebração das missas. E não só, pois a dieta dos monges compreendia alguns bons copos de vinho por dia e a hospedagem de visitantes ilustres obrigava à manutenção de uma bem fornecida garrafeira (SARAMAGO e FIALHO, 1997). Desde então os vinhos produzidos na região da Estremadura têm alcançado uma notoriedade considerável (www.cm-alcobaca.pt).

Nos últimos séculos, têm vindo a surgir algumas especialidades que se tornaram autênticos cartões-de-visita gastronómicos de Alcobaça. Tendo em conta a vocação pomícola, é de destacar as *delícias de Frei João*, onde às frutas de Verão, bem maduras, se juntam o açúcar e as nozes picadas. O *pudim de ovos dos Frades do Convento de Alcobaça* é outra receita cuja origem está bem patente na sua própria designação. Também é de referir os biscoitos e as broinhas de Alcobaça e, nos arredores, as *queijadas do Bárrio*, *queijadas*, *pastéis e tortas de Aljubarrota*. São típicos ainda os *crepes com amêndoa*, *as trouxas-de-ovos*, *as grades de Alcobaça*, *os escaldadinhos*, *os triângulos*, *os tachinhos à Dom Abade*. O *Pão-de-ló de Alfeizerão* tem a sua origem, segundo a tradição, no Convento de Cós, cuja receita teria sido transmitida pelas freiras a algumas senhoras da terra, que em dias de festa confeccionavam esta receita original (www.cm-alcobaca.pt).

Actualmente, os doces conventuais de Alcobaça fazem parte da tradição gastronómica da região Oeste de Portugal. Desde de 1999 realiza-se a Mostra Internacional de Doces e Licores Conventuais em Alcobaça de modo a poder divulgar algumas das receitas realizadas pelos monges e monjas do Mosteiro de Alcobaça e do Convento de Cós, e também dos restantes conventos espalhados pelo país. Nesta mostra também costumam estar representantes de Espanha, França e Bélgica, demonstrando que não só Portugal possui esta tradição (www.cm-alcobaca.pt).

1.4 As receitas e a transmissão das tradições conventuais

Os livros de cozinha proporcionam uma história do gosto, dos produtos e das formas de cozinhar, mas também possuem uma história da alimentação, que envolve sua produção e a sua transmissão.

O “*Livro das Receitas de Doces e Cozinhados vários deste Convento de Santa Clara de Évora, Sórora Maria Leocádia do Monte do Carmo, Abadessa. Santa Clara de Évora, 26 de Outubro de 1729*” (transcrição com a ortografia modernizada, mas a pontuação, expressões e sintaxe foram mantidas de acordo com o manuscrito original), é um caderno de receitas da abadessa do Convento de Santa Clara de Évora, sórora Maria Leocádia do Monte do Carmo, integralmente dedicado a receitas de doces. Talvez tenha sido copiado de outros registos antigos do convento, por ordem da abadessa ou talvez fossem receitas compartilhadas pelas religiosas e transmitidas oralmente durante gerações, mostrando a intenção de conservar a memória da instituição e servir de guia a outras freiras doceiras do convento. No entanto, as receitas deveriam ser bem guardadas e não reveladas a estranhos, pois representavam fonte de rendimento para o convento. O manuscrito do século XVIII, apresenta dez receitas de doces, todos à base de ovos e açúcar, com as designações que remetem para o quotidiano das freiras (LOPES, 1988).

Outro manuscrito marcante é o designado como “*O Livro de Cozinha da Infanta D. Maria de Portugal*”, provavelmente escrito entre o fim do século XV ou o início do século XVI pela Infanta D. Maria de Portugal que viveu entre 1538 e 1577. Com 67 receitas, o manuscrito apresenta-se como uma espécie de compêndio, talvez incompleto (Imprensa nacional/Casa da Moeda, 1987).

Actualmente existem diferentes publicações de aplicação culinária, sendo de realçar o trabalho do gastrónomo português SILVA (2004), que assim procurou “acordar memórias adormecidas de Alcobaça”. No entanto, a tradição da transmissão de receitas nas famílias é muito marcada na região de Alcobaça.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS DOCES CONVENTUAIS

2.1 Produção dos doces conventuais

2.1.1 Ingredientes e etapas de produção

2.1.1.1 Papo de Anjo do Convento de Cós

Na preparação do *Papo de Anjo do Convento de Cós* (Figura 1) entram os seguintes ingredientes: gemas, claras, açúcar, farinha.

Para a preparação deste tipo de doce conventual deve proceder-se a um envolvimento das gemas e as claras em castelo após sofrerem um processo de batadura. Em seguida, o preparado vai ao forno a 180 °C numa forma untada com manteiga, durante cerca de 20 a 30 minutos. Após a cozedura desenforma-se e encharca-se o bolo com uma calda de açúcar, água, canela em pau e casca de limão e cobre-se com doce de ovo.



Figura 1 - Papo de Anjo do Convento de Cós

2.1.1.2 Encanto das Monjas

Para a preparação do *Encanto das Monjas* (Figura 2) entram os seguintes ingredientes: Ovos, amêndoas, açúcar, farinha.

A etapa inicial de produção do Encanto das Monjas consiste em ralar as amêndoas e separar as gemas das claras. As claras são batidas até ficarem firmes sendo no final adicionado o açúcar. As gemas e a amêndoa são misturadas manualmente e envolve-se tudo. A massa vai ao forno num tabuleiro a cozer a 220 °C durante 10 a 15 minutos. Após a cozedura a massa é desenformada e depois recheada com doce de ovos e coberta com caramelo.

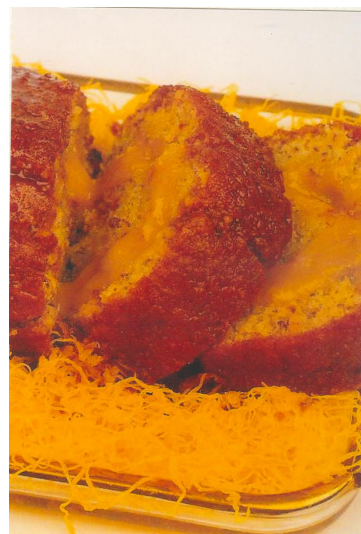


Figura 2 - Encanto das Monjas

2.1.1.3 Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça

Os principais ingredientes para a preparação do *Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça* (Figura 3) são: ovos, açúcar, margarina e água.

A etapa inicial deste pudim é a obtenção do ponto de açúcar (açúcar com água). Após arrefecimento junta-se as gemas e mistura-se. A massa vai ao forno a 150 °C em banho-maria cozer cerca de 50 minutos.



Figura 3 - Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça

2.2 Caracterização das principais matérias-primas e produto final

2.2.1 Caracterização Química

2.2.1.1 Açúcar

A cana-de-açúcar é um alimento desequilibrado pois é rico em energia e em glúcidos disponíveis, especificamente, em sacarose (Tabela 1), mas em contrapartida é pobre em minerais e também em proteína, contendo cerca de 2 a 3% (MARTINS *et al.*, 2006; ARAÚJO, 2008).

O açúcar refinado, também conhecido como açúcar branco, é o açúcar mais comum. No refinamento são adicionados aditivos, como o enxofre, que tornam o produto branco. Durante este processo ocorre perdas de vitaminas e de sais minerais, permanecendo cerca de 99,8% de sacarose (www.integral.br).

Os açúcares são um grupo de glúcidos solúvel em água: sacarose, maltose, lactose, frutose, glucose e entre outros (DANTAS, 2009).

A sacarose é conhecida como açúcar de mesa, é um dióxido formado por uma molécula de glucose e uma de frutose (NASCIMENTO, 1997).

Tabela 1 - Composição média de dois tipos de açúcares

	Água (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Glúcidos (%)
Açúcar Branco	0,5	0	0	99,3
Açúcar Amarelo	2,0	0	0	97,5

Adaptado de INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DR. RICARDO JORGE (2007)

2.2.1.2 Ovos

Os ovos representam uma importante fonte de proteína animal, pois reúnem a maior parte de aminoácidos essenciais ao homem (ANDRADE *et al.*, 2004). Os ovos são considerados alimentos ricos em proteína e com baixo teor de gordura (Tabela 2) (SARCINELLI *et al.*, 2007).

Os ovos contêm cerca de 76,77g/100g de humidade, 10,54g/100g de lípidos e 12,90 g/100g de proteínas (OLIVEIRA, 2006).

O albúmen circunda a gema e é uma fonte de nutrientes. É no albúmen que este armazenada a maior quantidade de água do ovo, correspondendo 88% do seu conteúdo. Neste existe somente 1% de glúcidos, 0,1 a 0,2% de lípidos e 10% de proteínas (OLIVEIRA, 2006; SARCINELLI, VENTURINI e SILVA, 2007) (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição média do ovo da galinha

	Água (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Glúcidos (%)
Clara	87,4	10,6 – 10,9	0,1 – 0,2	0,8 – 1,5
Gema	51,0	16 - 17	30 - 34	1 – 1,5

Adaptado de INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DR. RICARDO JORGE (2007) e SARCINELLI *et al.* (2007)

A gema do ovo é constituída aproximadamente por quase 50% de água que adquire do albúmen durante o período de armazenamento dos ovos, 65% de triacilglicerois, 28,3% de fosfolípidos e 5,2% de colesterol. Relativamente aos glúcidos, a gema possui cerca de 1% (OLIVEIRA, 2006; SARCINELLI *et al.*, 2007).

A gema possui quase metade das proteínas e da gordura total presentes no ovo. Os lípidos apresentam cerca de 11% nos ovos (OLIVEIRA, 2006).

Os ovos contêm diversas vitaminas, sendo particularmente ricos em vitaminas A e D. Apresentam ainda elevados teores de minerais, ferro e fósforo (OLIVEIRA, 2006).

O valor nutritivo do ovo não se altera com a cozedura, pois as proteínas quando expostas ao calor vão coagular em vez de se dispersarem. Em 100 gramas de ovo encontram-se 163 calorias, 1,180 mg de vitamina A, 12,9 gramas de proteínas, 0,11 mg de vitamina B1, 11,5 g de gordura, 0,30 mg de vitamina B2, 54 mg de cálcio; 205 mg de fósforo; 2,3 mg de ferro, 122 mg de sódio e 129 mg de potássio (SARCINELLI *et al.*, 2007).

2.2.1.3 Amêndoas

As amêndoas são excelentes fontes nutritivas apresentando uma composição química média em 100g da fruta de 18,6g de proteína, 254 mg de cálcio; 475 mg de fósforo, 4,4 mg de ferro e 0,67 mg de vitamina B2 (Tabela 3). Estas são ricas em proteínas quando consumidas com pele e muito ricas em lípidos (CARVALHO *et al.*, 2008; PROBST, 2008; SOUZA *et al.*, 2008).

Estes frutos secos não possuem colesterol e são ricos em fibras, possuem quantidades razoáveis de tiamina, ribloflavina, niacina e de vitaminas B2. As amêndoas são também muito ricas em potássio mas pobres em sódio (SOUZA *et al.*, 2008).

Tabela 3 – Resultados físico-químicos da amêndoa *in natura* de alguns autores

Parâmetros	Santos (1999) (%)	JAY (2000) (%)	Ferreira <i>et al.</i> (2006) (%)	Souza e Menezes (2004) (%)
Humidade	3,75	4.7	3,15	3,10
Proteína	13,55	18.6	15,60	14,30
Lípidos	69,53	34.1	61,00	67,30
Fibra	n.d	n.d	7,79	8,00
Glúcidos	10,29	19.6	17,12	3,40

n.d = não determinado pelo autor

Adaptado de FERREIRA *et al.*, (2006); JAY (2000)

As amêndoas contêm, ainda, quantidades razoáveis de cálcio, magnésio e ferro, e cerca de 26% de glúcidos (SOUZA *et al.*, 2008). Ainda assim, as amêndoas contêm uma combinação de vitaminas essenciais, minerais e outros componentes bioactivos (PROBST, 2008).

2.2.1.4 Caracterização química do produto final

Os produtos de confeitaria fazem cada vez mais parte da alimentação dos portugueses, sendo consumidos como complemento das principais refeições ou mesmo como seus substitutos (CASAL *et al.*, 2006).

Os produtos de pastelaria, especialmente os que contem elevadas quantidades de gordura, estão sujeitos a deterioração química ou rancificação. Rancificação é caracterizado pela degradação dos lípidos, resultando uma perda de sabor e de odor e uma diminuição da vida de prateleira (SMITH *et al.*, 2004).

Foi realizado um estudo em Portugal a diversos produtos de pastelaria, tendo sido observados maioritariamente glúcidos neste tipo de produtos alimentares, seguindo-se os lípidos, como se pode observar na Tabela 4. Dos doces avaliados cerca de metade fornece mais de 15g de

gordura por unidade. O valor nutricional por 100g varia de 200 kcal a mais de 500 kcal, numa média de 270 kcal /100g (CASAL *et al.*, 2006).

Tabela 4 -Composição percentual e valor calórico de diversos produtos de pastelaria

Amostra	Humidade	Glúcidos	Proteínas	Lípidos	NaCl	Kcal	Peso	Kcal
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	
						100 g	unidade	
Nata	41,0	42,9	5,6	9,6	0,9	280	77	214
Queijada	31,2	45,1	6,5	15,8	1,3	349	68	239
Bolo feijão	28,0	51,1	7,4	12,8	0,7	350	80	278
Jesuíta	5,9	57,5	3,1	31,3	2,2	524	55	288
Bolo de arroz	19,9	48,5	6,2	23,2	2,1	428	68	291
Mil folhas	55,2	26,0	12,5	5,5	0,8	204	176	358
Eclair	37,0	43,0	5,0	14,1	0,9	319	120	383
Palmier	18,7	48,8	5,8	25,1	1,6	444	109	483
Bispo	22,8	47,5	5,3	23,5	0,9	423	141	596
Toucinho céu	28,6	54,3	7,6	8,6	0,9	325	150	487
Bola de Berlim	32,6	50,7	5,9	10,1	0,8	317	166	527

Adaptado de CASAL *et al.*, (2006)

Relativamente ao equilíbrio nutricional os glúcidos fornecem uma fonte calórica superior a 50 % do valor calórico total. O toucinho-do-céu, também considerado um doce conventual, apresenta valores de glúcidos superiores a 55%, devido à quantidade sacarose presente (CASAL *et al.*, 2006).

Os produtos de pastelaria apresentam-se na generalidade nutricionalmente desequilibrados, sendo de salientar a excessiva fonte lipídica (CASAL *et al.*, 2006).

2.2.2 Caracterização Microbiológica

2.2.2.1 Açúcar

A sacarose, o açúcar comum comercial, representa 99% da sacarose mundial, tendo como principais fontes a cana-de-açúcar e o mel das abelhas (ICMSF, 2005).

O açúcar se for preparado, processado e armazenado adequadamente raramente sofre deteriorações microbianas devido à sua baixa a_w (JAY, 2000).

Industrialmente, a obtenção de sacarose é feita a partir da extracção do caldo da cana-de-açúcar através de moagem, seguida de uma filtração e uma fervura do caldo.

Segundo ÁVILA *et al.* (2008), durante o processo de armazenamento em silos da cana-de-açúcar ocorre uma intensa fermentação alcoólica por leveduras. Segundo os referidos autores, estudos realizados a diferentes variedades de canas-de-açúcar, mostraram a ausência de mesófilos anaeróbios facultativos e de fungos filamentosos e elevadas populações de leveduras e de bactérias lácticas, durante a fase de armazenamento em silos.

No processo de extracção e produção, os microrganismos que se podem desenvolver em cada etapa de produção pode ser visto na Tabela 5 (ICMSF, 2005).

Durante o esmagamento e a moagem obtêm-se dois sumos com diferentes características, um com uma quantidade de açúcar superior a 19% e outro inferior a 5%. No sumo com maior percentagem de açúcar, a quantidade de microrganismos encontra-se entre 10^5 e 10^7 células por mL e 10^8 células por mL, respectivamente, quando se trata de cana-de-açúcar normal ou no caso de canas ácidas, em que o *Leuconostoc* spp. se multiplica, aumentando o pH do sumo (ICMSF, 2005).

Na etapa da clarificação ocorre uma destruição de microrganismos vegetativos pela acção do calor. Após a clarificação, o açúcar sofre uma lavagem e uma centrifugação de modo a

eliminar alguns microrganismos. Nas etapas finais, evaporação, cristalização e secagem, o produto final poderá conter níveis de microrganismos entre $<10^2$ a $<10^3$ ufc/g (ICMSF, 2005).

Tabela 5 - Características das diferentes etapas de produção de açúcar

Etapas	Temperatura (°C)	pH	% Matéria Seca	Microflora predominante	Microrganismos	Resultados/Problemas
Após colheita	25-30	5.7 – 7.7	19	Mesófilos	<i>Leuconostoc</i>	Perda de níveis de doce, Formação de dextran
Esmagamento e extração	25-30	5.0 – 5.6	10-18	Mesófilos	<i>Leuconostoc</i> , Enterobactérias Leveduras	Perda de níveis de doce, Produção de álcool
Clarificação	80-100	8.0	10-18	NI	NI	--
Evaporação/ Cristalização/ Centrifugação	60-100	5.0 – 6.0	--	NI	Sobrevivência de esporos termófilos	--
Microrganismos com origem no equipamento de produção						
Recontaminação do açúcar	25-30	5.6 – 6.0	70-90+	Osmófilos se $a_w > 0.65$	<i>Z. rouxii</i> , Xerófilos Bolores	Perda de níveis de doce, Produção de açúcar invertido, aumento da a_w
Refinação	70-90	5.0 - 8.0	70-90+	NI	Sobrevivência de esporos termófilos	--
Açúcar refinado	25-30	--	99+	NI	Sobrevivência de esporos termófilos	Introdução de esporos no produto final

NI, não identificado.

Adaptado de ICMSF (2005)

Durante o processo de refinação podem desenvolver-se alguns microrganismos, levando a contaminações microbianas depois do processamento do açúcar. Geralmente estas contaminações são inferiores a 10^2 ufc/g, no entanto podem causar deteriorações em alimentos que contenham o açúcar como ingrediente. Os microrganismos que podem surgir são: *Bacillus stearothermophilus* e *Bacillus coagulans*, produtores de deterioração “Flat-sour”; *Clostridium thermosaccharolyticum*, produtores de ácido sulfídrico; *Desulfotomaculum nigrificans*,

microrganismo anaeróbio termófilo produtor de ácido sulfídrico; e ainda, bactérias mesófilas, leveduras e bolores (HOFFMANN *et al.*, 1992).

Grande parte das contaminações microbianas está ligada à falta de higiene durante o processo de embalagem e armazenamento inadequado do produto final (GENEROSO *et al.*, 2009).

Durante o armazenamento do açúcar cristalizado devem ser tomadas medidas de modo a evitar a deterioração do mesmo. As alterações sofridas durante o período de armazenagem deste produto são causadas por microrganismos osmófilos, tal como *Zygosaccharomyces spp*, visto que são capazes de crescer em concentrações elevadas de açúcar. Se os açúcares forem armazenados sobre condições de extrema humidade o crescimento de bactérias do género *Bacillus* e *Clostridium* é possível e o sucesso do seu crescimento depende de um adequado fornecimento de humidade e de nutrientes (JAY, 2000; ICMSF, 2005).

Segundo o ICMSF (2005), as leveduras em condições favoráveis podem crescer até níveis de 10^7 - 10^8 ufc/g durante a armazenagem e o transporte de açúcar em granel, afectando, desta forma, a qualidade organoléptica do produto final.

Segundo SMITH *et al.* (2004), pode ser encontrado no açúcar o microrganismo *Bacillus subtilis* que consegue resistir a temperatura de confeção visto tratar-se de uma bactéria formadora de esporos.

O principal factor que irá influenciar a deterioração do produto final durante o processo de armazenagem é a temperatura e a a_w deve-se manter abaixo do 0,65 (ICMSF, 2005).

2.2.2.2 Ovos

Os ovos têm sido apontados como veículos transmissores de diversas bactérias, principalmente do género *Salmonella*, causando surtos de maior ou menor gravidade. Investigações epidemiológicas têm indicado que o consumo directo de produtos contendo ovos em cru, como é o caso de produtos de confeitaria, são responsáveis por toxinfecções alimentares (ANDRADE *et al.*, 2004).

Entre os prováveis meios de contaminação dos ovos estão as galinhas poedeiras. Uma galinha saudável põe geralmente ovos cujo conteúdo é estéril mesmo que a casca tenha sido contaminada exteriormente por uma diversa variedade de microrganismos provenientes de diferentes fontes, tais como, matérias fecais, gaiola, pó, água de lavagem, recipientes, manipulação, entre outros (LACASSE, 1999; ANDRADE *et al.*, 2004).

Devido à anatomia da ave, os ovos recém-formados são contaminados por uma grande diversidade de microrganismos entéricos, considerando que o tracto intestinal, urinário e reprodutor estão ligados ao mesmo orifício (ICMSF, 2005).

A transmissão de Salmonelas para o oviduto pode ocorrer e ter consequências significativas na saúde do animal (por exemplo, através de *Salmonella enterica* serotipo Pullorum, *S. enterica* serotipo Gallinarum) ou na saúde humana (por exemplo, através de *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis) (ICMSF, 2005).

O ambiente de produção é outra fonte de contaminação microbiológica para os ovos tal como o contacto com fezes, os alimentos, o transporte e armazenamento de materiais, poeiras, os próprios seres humanos e as pragas. Nos ambientes de produção industrial as taxas de contaminação nos ovos são mais baixas comparando com a produção caseira onde o processo de recolha é feito à mão. Outro factor de redução das taxas de contaminação nos ovos é a recolha rápida destes após a sua postura (ICMSF, 2005).

A velocidade de migração de microrganismos para o interior dos ovos depende da temperatura de armazenamento, da idade dos ovos e ainda do nível de contaminação. Relativamente à temperatura de armazenamento, esta deve ser inferior a 8 °C, pois a estas temperaturas verifica-se uma inibição do crescimento de salmonelas e de mesófilos e retarda a perda de qualidade interna do ovo. Com temperaturas de armazenamento até 18 °C ocorre uma degradação das barreiras naturais do ovo, tornando-o mais susceptível à penetração e crescimento de bactérias. No entanto, quando as temperaturas são superiores a 18 °C essas barreiras naturais anti-microbianas degradam-se ainda mais rapidamente (JAY, 2000; ICMSF, 2005).

A entrada de microrganismos para o ovo é favorecida pela elevada humidade. Esta durante o armazenamento deve encontrar-se entre 70 e 85%. Abaixo dos 70% de humidade ocorre uma

perda rápida do peso por evaporação afectando negativamente a qualidade dos ovos (JAY, 2000; ICMSF, 2005).

Em alguns países, como América e Canadá, a limpeza dos ovos é recomendada considerando que a remoção da matéria fecal, que se encontra na superfície do ovo, reduz o risco de penetração de bactérias patogénicas para o interior do ovo. Na União Europeia é proibido a limpeza dos ovos de categoria A destinada ao consumo humano visto que a lavagem mecânica com escovagem pode destruir a cutícula proteica que recobre a superfície do ovo. Esta cutícula ao obstruir parcialmente os esporos da casca, impede ou retarda a penetração da água ou de microrganismos (LACASSE, 1999; ICMSF, 2005).

Os ovos em casca são mais frequentemente alterados por bactérias do que por fungos, a não ser que a atmosfera seja húmida. Como os ovos por vezes são mantidos em frio, as bactérias psicrotróficas, especialmente do género *Pseudomonas*, são as que mais frequentemente estão em causa. Outras bactérias tais como, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus/Enterococcus* e *Bacillus*, também estão associadas à deterioração dos ovos visto que a microflora da casca de ovo varia quantitativamente e qualitativamente consoante a região e o tipo de ave. Estes resultados indicam que os mecanismos de defesa intrínsecos dos ovos seleccionam os microrganismos capazes de se desenvolver em cada ambiente de produção (LACASSE, 1999; JAY, 2000; ICMSF, 2005). A Tabela 6 apresenta os géneros de bactérias isolados a partir de ovos deteriorados.

Salmonellae é o género de bactérias associadas à deterioração dos ovos, apresentando a espécie *Enteritidis* com maior incidência nas infecções alimentares nos seres humanos devido ao consumo deste tipo de produtos. A temperatura média, em condições ideais, de crescimento de *Salmonella* encontra-se entre 43 °C a 46 °C. As salmonelas geralmente não alteram o odor e a aparência dos ovos, podendo um ou mais ovos estarem contaminados por *Salmonella* e passarem na inspecção visual, o que resulta num risco para a saúde pública (ICMSF, 2005).

Tabela 6 - Género de bactérias isoladas de diversos tipos de ovos deteriorados

Tipo de deterioração (ordem decrescente de frequência)	Género de bactéria isolada
Verde	<i>Pseudomonas fluorescens</i>
Incolor	<i>Pseudomonas</i> , <i>Alicyobacter</i> , <i>Acinetobacter-Moraxella</i> <i>Pseudomonas</i>
Preta/Negra	<i>Proteus</i> <i>Aeromonas</i> <i>Alcaligenes</i> <i>Enterobacter</i>
Cor-de-rosa	<i>Pseudomonas</i> <i>Pseudomonas</i> <i>Serratia</i>
Vermelha	<i>Proteus</i> <i>Enterobacter</i> , <i>Citrobacter</i>

Adaptado de LACASSE (1999), JAY (2000) e ICMSF (2005)

A temperatura recomendada para o armazenamento dos ovos está entre 8 a 15 °C, e uma humidade relativa entre 70 e 90%. Quando o armazenamento ultrapassa os 30 dias, recomenda-se temperaturas entre 4 e 12 °C. Para períodos mais prolongados, a humidade relativa deve estar entre 70 e 80% (OLIVEIRA, 2006)

Existe a possibilidade de contaminações cruzadas, que podem ocorrer em diferentes situações em que os ovos são manipulados ou utilizados no preparo de alimentos. Além desses factores, pode ocorrer um aumento da carga microbiana nos ovos quando estes são expostos a temperaturas inadequadas ou o armazenamento é efectuado por tempos prolongados (ANDRADE *et al.*, 2004).

Segundo ANDRADE *et al.* (2004) também foram encontrados outros microrganismos em ovos de galinha, tais como, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, certos espécimes pertencentes ao grupo dos coliformes e ainda os fungos *Penicillium* e *Mucor*.

2.2.2.3 Amêndoas

Os frutos secos não possuem sementes e geralmente são fechados por uma casca rígida. Os frutos secos incluem as amêndoas, as avelãs, os pistachos, as nozes e os cocos.

Os frutos secos têm elevados valores nutricionais e calóricos e o seu pH é perto da neutralidade, estando, teoricamente, susceptíveis ao crescimento de todo o tipo de microrganismos durante o seu desenvolvimento antes da sua secagem e maturação. A casca funciona como uma barreira protectora que impede a entrada de bactérias durante o desenvolvimento dos frutos secos. Depois da secagem natural a a_w baixa, evita a deterioração por bactérias ou a produção de toxinas. Contudo a contaminação dos frutos secos pode ocorrer no processo após a colheita, nomeadamente por salmonelas (ICMSF, 2005).

Os frutos secos por apresentarem uma composição lipídica elevada e uma baixa a_w , em condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos, podem ser alterados por fungos. Existe ainda um risco sanitário devido à possível produção de micotoxinas (LACASSE, 1999; JAY, 2000).

Num estudo realizado com o intuito de efectuar uma caracterização microbiológica das amêndoas, verificou-se a presença e desenvolvimento de vários tipos de microrganismos, tais como, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Streptococcus*, *Escherichia coli* e *Xanthomonas* (ICMSF, 2005).

Os frutos secos devem ser acondicionados em boas condições, em locais de armazenamento onde a humidade se encontre abaixo dos 65% e com uma temperatura de 10 °C, de modo a retardar o desenvolvimento do ranço (ICMSF, 2005).

2.2.2.4 Caracterização microbiológica de produtos de pastelaria

Os produtos alimentares que apresentam elevada humidade e elevada a_w , apresentam uma preocupação para a segurança alimentar visto terem um suporte para o elevado crescimento de bactérias, bolores e leveduras (NSW FOOD AUTHORITY, 2008).

Os recheios contidos em muitos doces elaborados por confeitarias e padarias são ótimos meios de cultura para o desenvolvimento microbiano, podendo causar doenças de origem alimentar (PEIXOTO *et al.*, 2009).

Os produtos de pastelaria são susceptíveis de sofrer alterações através de leveduras osmófilas e de bolores, devido à elevada concentração de açúcar que contribui para a redução das possibilidades de crescimento bacteriano (LACASSE, 1999, JAY, 2000).

Os cremes utilizados nos bolos que possuem uma a_w elevada, um pH neutro, grandes quantidades de proteínas, apresentam condições favoráveis para o desenvolvimento de bactérias. Os cremes ou recheios à base de ovos podem ser responsáveis por toxinfecções alimentares, principalmente por *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, se as temperaturas de armazenamento forem elevadas (LACASSE, 1999; SMITH *et al.*, 2004 ICMSF, 2005).

Na Alemanha, estudos realizados em cremes de bolos, detectou-se em 50% das amostras microrganismos aeróbios com contagens em placa entre 1 e 5×10^6 ufc/g, 16% com valores superiores a 10^6 ufc/g e 6,5% superiores a 10^7 ufc/g, tendo o valor máximo encontrado 10^9 ufc/g. As coberturas dos bolos que apresentam na sua constituição elevadas concentrações de açúcar ou um pH baixo tem pouca probabilidade de sofrerem deteriorações bacterianas mas, eventualmente, pode originar o desenvolvimento de fungos (ICMSF, 2005).

Em diversos estudos realizados a doces de confeitaria foram encontrados também contagens de *Escherichia coli* superiores a 100 ufc/g e de 2402 amostras analisadas, 6% estavam contaminadas com *Staphylococcus aureus*, com contagens superiores a 10^4 ufc/g (FERRARI *et al.*, 2007).

Num estudo realizado no Brasil a diversos produtos de pastelaria, não foi detectada a presença de *Bacillus cereus* e *Salmonella*. Os resultados obtidos nesse estudo estão apresentados na tabela 7 (PEIXOTO *et al.*, 2009).

Em 2007, o Departamento de Saúde do Governo da Austrália do Sul realizou uma investigação sobre a qualidade microbiológica dos produtos de pastelaria. Para essa investigação foram colhidas 290 amostras de 98 pastelarias. Nesta investigação não foi detectada a presença de *Salmonella* nem de níveis inaceitáveis de *Staphylococcus aureus*

coagulase positiva nos produtos analisados. Somente em 41 produtos foram detectados níveis elevados de mesofilos e de *Escherichia coli* (SCHMEDEMANN, 2007).

A temperatura de confecção entre 76 a 82 °C, nos cremes de pastelaria ocorre uma destruição de microrganismos presentes com exceção dos esporos desses mesmos microrganismos (ICMSF, 2005).

A refrigeração ou a congelamento de produtos de pastelaria pode levar a uma inibição da carga microbiana, mas raramente elimina a população inicial (ICMSF, 2005).

Tabela 7 -Avaliação microbiológica de produtos de pastelaria num estudo realizado no Brasil, em 2008

Amostras	Coliformes totais (NMP/g)	Estafilococos coagulase positiva (ufc/g)	<i>Bacillus cereus</i> (ufc/g)	<i>Salmonella</i> (ufc/g)
Bolo de mousse de chocolate	$2,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Bolo recheado	$2,3 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Bolo recheado com doce de leite	$>1,1 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Bomba de chocolate	$2,3 \times 10^1$	$2,1 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Brigadeiro	<3	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Pudim de Queijo	<3	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Queijadinha	<3	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Quindim	<3	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Torta de chocolate	$2,3 \times 10^1$	9	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Torta gelada com cobertura	$>1,1 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Torta de limão	<3	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência
Torta holandesa	<3	$2,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Ausência

Adaptado de PEIXOTO *et al.* (2009)

A ocorrência de surtos através de cremes de pastelaria deve-se através de contaminações por *S. aureus*, *Bacillus cereus* e por *Salmonella*. Estas contaminações podem dever-se a inadequadas temperaturas de confecção (ICMSF, 2005).

Na Austrália, de Abril a Novembro de 2007 foram colhidos e avaliados 696 produtos de pastelaria de 125 padarias da região de New South Wales. Esse levantamento mostrou que 97,8% dos produtos de elevado risco analisados encontravam-se dentro dos limites microbiológicos aceitáveis. Apenas 2,1% desses produtos foram detectados *Bacillus cereus* em níveis elevados sendo considerados potencialmente perigosos (NSW FOOD AUTHORITY, 2008).

Segundo a NSW FOOD AUTHORITY (2008), os resultados elevados de *B. cereus* nos produtos analisados devem-se a inadequadas temperaturas do mesmo, permitindo assim o crescimento de bactérias devido à presença do organismo em algum dos ingredientes, como por exemplo os cremes. Também foram detectadas amostras com inaceitáveis níveis de *Escherichia coli* devido a más práticas de higiene e manipulação.

2.3 Conservação e estabilidade dos doces conventuais

No século XV não existiam tecnologias de refrigeração que permitisse a conservação prolongada dos produtos alimentares e só no século XVII é que se deu início à construção da fábrica do gelo no Cadaval (www.cm-cadaval.pt).

De acordo com SMITH *et al* (2004), a maioria dos produtos de pastelaria, com a excepção dos produtos com cremes e com natas, podem ser conservados à temperatura ambiente para uma maior qualidade de armazenamento do produto. Contudo, algumas condições de armazenamento podem conduzir a um crescimento microbiano e comprometer, assim, a segurança do produto final.

As elevadas concentrações de açúcar nos doces conventuais permitiam uma conservação por períodos prolongados, mesmos sem a existência de sistemas de refrigeração.

Actualmente a conservação dos doces conventuais pode ser efectuada em dois ambientes distintos, em refrigeração a temperaturas entre 0 a 4 °C e à temperatura ambiente. No que respeita à temperatura ambiente deve-se ter em conta a estação do ano pois em temperaturas superiores a 12 °C o período de vida útil deste tipo de produtos alimentares diminui consideravelmente.

2.3.1 Importância do açúcar como conservante

A conservação de alimentos pela adição de açúcar ocorre através da redução da disponibilidade da água impedindo, desta forma, o crescimento microbiano. Ocorre um aumento da pressão osmótica no interior dos produtos criando condições desfavoráveis para o crescimento da maioria dos microrganismos.

Quanto maior for a quantidade de açúcar nos produtos alimentares, menor é a disponibilidade da água no seu interior, originando, desta forma, uma diminuição da actividade microbiana e um aumento do período de vida útil dos produtos alimentares.

Os pontos de açúcar são os diferentes estados que a calda de açúcar (duas partes de açúcar para uma parte de água) vai adquirindo quando é submetida a diferentes tempos e temperaturas na sua preparação ao lume (Tabela 8) (SILVA, 2004).

Nos doces conventuais, quanto maior for o ponto de açúcar utilizado, maior será a quantidade de açúcar e menor a quantidade de água livre no seu interior.

A calda de açúcar é fundamental na doçaria, quer como base, quer como componente de ligação (SILVA, 2004).

Tabela 8 - Diferentes pontos de açúcar

Tipo de ponto	Densímetro (graus Baumé)	Termómetro (°C)	Métodos Caseiros
Ponto de pasta	28°	101 °C	Forma-se uma camada fina sobre a escumadeira.
Ponto de fio	30°	104 °C	Quando se põe um pouco de calda entre os dedos polegar e indicador, forma-se um fio sem grande resistência.
Ponto de cabelo	32°	106 °C	Repetindo a operação anterior, o fio torna-se mais resistente.
Ponto pérola	35°	108 °C	Quando vira a colher de pau, forma-se um fio ainda mais resistente que no final parece uma pérola.
Ponto estrada	36°	109 °C	Ao passar a colher de pau no fundo do tacho, forma-se uma estrada.
Ponto de bola mole*	37°	110 °C	Molham-se o dedo indicador, médio e polegar em água fria. Mergulham-se na calda do açúcar, retirando-os imediatamente e metendo-os na água fria. Retiram-se e esfregam-se um de encontro ao outro. Obtém-se uma bolinha entre os dedos mas com dificuldade.
Ponto de voar		112 °C	Introduzindo a escumadeira na calda e retirado imediatamente, formam-se bolhas que se soltam como bolas de sabão.
Ponto de bola rija		114 °C	Recorridos mais uns instantes de fervura, repete-se a operação da bola mole e obtém-se uma bola com mais facilidade.
Ponto de assoprado		115 °C	Ao mergulhar a escumadeira na calda e soprando-lhe nos orifícios o açúcar sai a voar por eles, formando bolhas mais consistentes do que o ponto de voar.
Ponto de espadana		117 °C	Ao retirar a escumadeira, formam-se fitas como as de nastro.
Ponto rebuçado		125 °C	Ao deitar um pouco de calda num copo contendo água fria, forma-se no fundo um montinho duro e quebradiço.
Ponto areia		141 °C	O açúcar começa a secar e agarra-se aos lados do tacho, parecendo areia.
Ponto caramelo		145 °C	A calda começa a ficar espessa e dourada.

SILVA (2004)

*A partir deste ponto é quase impossível verificar a densidade com o densímetro.

2.3.2 Factores que influenciam a estabilidade microbiológica

Os alimentos devem ser conservados de forma a impedir o desenvolvimento dos microrganismos. O desenvolvimento dos microrganismos é possível somente em ambiente nutritivo, com uma taxa de humidade, oxigénio, temperatura e outras condições favoráveis (BASTOS, 2008).

Os microrganismos desenvolvem-se sob influência de diversos factores extrínsecos em que são mantidos os alimentos e de factores intrínsecos ao produto. Os factores extrínsecos que influenciam o desenvolvimento dos microrganismos neste tipo de produtos são a temperatura de armazenamento e a humidade relativa e os intrínsecos ao produto são os nutrientes, pH e a actividade da água (LACASSE, 1999; JAY, 2000; SMITH *et al.*, 2004).

Para cada microrganismo existe uma gama de temperaturas que influenciam o seu crescimento (Tabela 9). Quando os alimentos são submetidos a temperaturas de acondicionamento muito variadas, pode originar-se um desenvolvimento de microrganismos com características distintas e, portanto, diferentes transformações nos alimentos (FRAZIER e WESTHOFF, 2003).

Tabela 9 - Gama de temperaturas para o crescimento microbiano para os principais grupos

Grupos	Temperaturas		
	Mínima	Óptima	Máxima
Termófilos	40-45	55-75	60-90
Mesófilos	5-15	30-40	40-47
Psicrotróficos obrigatórios	-5 - +5	12-15	15-20
Psicrotróficos facultativos	-5 - +5	25-30	30-35

Adaptado de MANTEIGAS (2008)

As temperaturas de refrigeração poderão atrasar o desenvolvimento microbiano em doces recheados com cremes mas poderão não ser suficientes para a prevenção do desenvolvimento de psicotróficos patogénicos, tal como a *Listeria monocytogenes* (SMITH *et al.*, 2008).

A humidade relativa e a actividade da água (a_w), estão inter-relacionados, a humidade relativa é uma medida essencial para a actividade da água na fase gasosa (HYGIREST, 2005).

Uma humidade ambiente elevada favorece a proliferação dos microrganismos, principalmente à superfície dos alimentos. Se essa humidade relativa for superior à do alimento, irá originar um aumento da água à superfície, a actividade da água irá aumentar e irá favorecer o crescimento de um maior número de microrganismos (LACASSE, 1999; Jay, 2000).

Se um alimento com baixa actividade de água for acondicionado num ambiente onde a humidade relativa é elevada, a actividade da água aumenta, permitindo a multiplicação de microrganismos (HYGIREST, 2005).

A adição de solutos, tal como o açúcar ou sal, originam a retenção de moléculas de água tornando-a inacessível aos microrganismos, logo, um alimento rico em açúcares terá menos água livre e um menor desenvolvimento microbiano (LACASSE, 1999).

Em geral, as bactérias necessitam de mais água que as leveduras e os bolores (Tabela 10). A maioria das bactérias cresce bem em meios com uma actividade da água (a_w) próximo de um (por exemplo, de 0,995 a 0,998), ou seja, o crescimento destas é superior em concentrações baixas de açúcar e de sal (FRAZIER e WESTHOFF, 2003; LACASSE, 1999).

Os produtos alimentares com baixo a_w como é o exemplo dos doces, são pouco susceptíveis de ser alterados por bactérias. Os bolores e as leveduras mais resistentes são os principais agentes de alteração deste tipo de produtos.

À semelhança de qualquer organismo, os microrganismos necessitam de um conjunto básico de nutrientes para que ocorra o crescimento e a realização de funções metabólicas, tais como, água, fontes de energia, de azoto, vitaminas, minerais. A exigência quanto à quantidade e ao tipo de nutrientes difere substancialmente de microrganismo para microrganismo (www.quali.com.pt; JAY, 2000). Os glúcidos são uma fonte de energia para a maioria dos microrganismos de alteração enquanto os lípidos, sob forma concentrada, são dificilmente

atacados pelos microrganismos que necessitam de suporte aquoso para se desenvolverem (LACASSE, 1999; JAY, 2000).

Tabela 10 - Valor de a_w mínimo de determinados microrganismos quando os restantes factores estão ao nível óptimo.

Microrganismos	a_w mínima
Bactérias (a maioria)	0.90
Leveduras (a maioria)	0,88
Leveduras osmófilas	0,61
Bolores (a maioria)	0,80
Bolores xerófilos	0,61

Adaptado de JAY (2000)

2.3.3 Factores que influenciam a estabilidade química

O princípio básico da conservação química reside na inibição da reacção da oxidação dos componentes alimentares que são passíveis dessa reacção em presença do oxigénio, principalmente os lípidos (LOPES, 2002).

Durante o período de armazenamento dos doces conventuais, devido à sua constituição, podem ocorrer reacções enzimáticas, reacções não enzimáticas e oxidações lipídicas. Estas reacções podem alterar o valor nutricional deste tipo de produtos (www. scribd.com; BATISTA *et al.*, 2007).

As reacções enzimáticas ocorrem através de enzimas, que são um grupo de substâncias orgânicas de natureza sempre proteica, que tem funções catalisadoras. Existem dois factores externos que podem influenciar a velocidade deste tipo de reacções: a temperatura e o pH. Quanto mais próxima for a temperatura e o pH dos valores óptimos de cada enzima maior será a velocidade da reacção (BASTOS, 2008).

A reacção de Maillard é uma reacção de escurecimento não enzimático que ocorre entre açúcares redutores e aminoácidos com produção de melanoidinas, polímeros insaturados. A interacção do grupo amina com os açúcares envolve, inicialmente, a condensação do grupo carbonilo com o amina, seguida da eliminação de água e da formação de glicosilamina. Esta reacção é a principal causa de escurecimento desenvolvido durante o armazenamento prolongado do produto (GAVA, 2002).

O escurecimento não enzimático pode ser controlado por agentes químicos, por baixas temperaturas, acidez e baixo teor de humidade (GAVA, 2002).

A oxidação lipídica é a maior causa de deterioração e perda de qualidade de produtos, originando alterações no sabor, no aroma, na cor, na textura, no valor nutricional e na segurança microbiológica (BATISTA *et al.*, 2007).

3 ENQUADRAMENTO E OBJECTIVOS

Alcobaça é uma região com grande história e tradição em doces conventuais, não só pelos eventos aí realizados, tal com, a feira anual de doces e licores conventuais, mas também pela produção destes produtos em diversas empresas da indústria de pastelaria. Este trabalho surge no sentido de contribuir para um melhor conhecimento dos doces conventuais, nomeadamente, quanto às suas características químicas e microbiológicas, conservação e estabilidade microbiológica.

O trabalho foi desenvolvido através do acompanhamento e controlo dos produtos em duas empresas que se dedicam à produção de produtos de pastelaria, dando especial relevo à produção de doces conventuais. Assim, o estudo realizado teve como objectivo caracterizar química e microbiologicamente três doces conventuais, com características diferentes.

Os objectivos específicos foram:

- a) avaliar as características químicas de três doces conventuais, analisando os teores de proteína bruta, de gordura total, de humidade e matéria seca e os teores de açúcar;
- b) avaliar as populações microbianas de três doces conventuais após a produção;
- c) avaliar a estabilidade microbiológica de três doces conventuais diferentes, cada um com um ponto de açúcar diferente;
- d) avaliar a estabilidade microbiológica de três doces conventuais diferentes expondo estes a dois ambientes diferentes: conservação à temperatura ambiente; conservação em refrigeração.

PARTE II – COMPONENTE EXPERIMENTAL

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Caracterização das amostras

Os doces conventuais de Alcobaça fazem parte da tradição gastronómica da região Oeste de Portugal. São produtos alimentares que têm como composição base ovos e açúcar, de acordo com a tradição conventual. A estes ingredientes podem ser adicionados, entre outros, amêndoa, canela, farinhas, abóbora gila, criando uma grande variedade de doces conventuais.

De forma empírica, as empresas de pastelaria consideram que o tempo de vida útil de cada doce conventual depende do seu ponto de açúcar e das temperaturas de conservação. Os doces que possuem pontos elevados de açúcar têm um tempo de vida útil superior aos doces com pontos de açúcar demasiado baixos. Tendo em conta a tradição de fabrico na região de Alcobaça, seleccionaram-se três doces com base nos pontos de açúcar usados na sua preparação: “Papo de Anjo” (ponto pasta), “Encanto das Monjas” (ponto pérola) e “Pudim dos Frades” (ponto a voar).

4.1.2 Características e recolha das amostras

As recolhas dos três doces conventuais foram efectuadas em duas empresas da região de Alcobaça, especializadas neste tipo de produtos alimentares, durante o período de Fevereiro a Maio de 2010.

Para cada doce foram acompanhados três períodos de preparação diferentes, correspondentes a três lotes de produção (identificadas no trabalho como amostras 1, 2 e 3 em cada doce conventual). De cada lote foram recolhidas duas e três amostras, respectivamente, de “Pudim dos Frades” e de “Papo de Anjo” e “Encanto das Monjas”, constituídas por cinco unidades de 75g. No dia de produção de cada lote, uma amostra de cada doce foi sujeita a análises químicas e microbiológicas. As restantes amostras foram conservadas à temperatura ambiente durante cinco dias (“Papo de Anjo”), oito dias (Encanto das Monjas”) ou trinta dias (“Pudim

dos Frades”), e em refrigeração durante 30 dias (“Papo de Anjo”; “Encanto das Monjas”), sendo então realizadas apenas análises microbiológicas.

As condições de conservação foram efectuadas nas empresas produtoras. As amostras foram transportadas para o laboratório em malas térmicas. Para as amostras refrigeradas foram transportadas em mala térmica com um acumulador de gelo, de modo a não ocorrerem perdas de frio.

4.2 Métodos

4.2.1 Química

4.2.1.1 Preparação das amostras

Foram realizadas amostras compostas a partir de cada uma das cinco unidades recolhidas, juntando 5g de cada uma das unidades. Foram efectuados 3 replicados em cada análise.

4.2.1.2 Análises químicas

O método Kjeldahl foi utilizado para a determinação de proteína neste tipo de produto alimentar. De cada amostra composta foi retirada 1g, seguindo-se a digestão com catalizador e ácido sulfúrico, destilação com ácido bórico a 4% e por fim a titulação com ácido clorídrico.

A determinação da gordura total foi efectuada pelo método semi-automático de extracção do tipo Soxhlet. Foi retirada da amostra composta 5g de produto, seguindo-se a hidrólise das mesmas com ácido clorídrico na manta eléctrica e num sistema refrigerante de refluxo. Após hidrólise, filtrou-se a amostra e procedeu-se à secagem dos filtros em estufa para uma posterior determinação de gordura no aparelho Soxhlet com éter diétilico.

Foram pesadas 5g da amostra composta de cada um dos doces conventuais para a determinação da matéria seca e da matéria mineral, através da determinação da humidade e das cinzas, respectivamente. Foram colocadas em estufa até haver uma estabilização do peso e

posterior a isto realizou-se a determinação da matéria mineral sendo as amostras colocadas na mufla a 550 °C durante 4h.

4.2.2 Microbiologia

4.2.2.1 Preparação das amostras

No primeiro dia de produção de cada lote de cada doce conventual foram realizadas análises às três amostras, individualmente a cada uma das 5 unidades que as constituíam. No quinto, oitavo e trigésimo dia após produção foram realizadas análises às três amostras, preparando para cada uma toma única, compostas a partir das 5 unidades que as constituíam.

Antes da pesagem das amostras, estas foram homogeneizadas manualmente. Para a preparação das amostras, vinte e cinco gramas de cada amostra foram adicionadas a duzentos e vinte cinco mL de triptona sal estéril, e homogeneizadas em *Stomaker*, durante 1 minuto. Prepararam-se de seguida as diluições decimais consideradas necessárias, em soro fisiológico estéril.

4.2.2.2 Análises microbiológicas

Para a contagem de microrganismos a 30 °C, segundo a Norma Portuguesa NP 4405 (IPQ, 2002), foram efectuadas sementeiras por incorporação de 1 ml de cada uma das diluições decimais em meio PCA (*Plate Count Agar*), selado com meio ágar-ágar não nutritivo. A incubação foi efectuada a 30 °C, durante 72h±3h.

De acordo com a NP 3277-1 (IPQ, 1987) e a NF V 08-036 (AFNOR), a contagem de bolores e leveduras foi efectuada por sementeira por espalhamento à superfície de 1 ml de cada uma das diluições decimais nos meios CRB (*Rose Bengal Chloramphenicol Agar*) e DG18 (*Dichloran Glycerol Agar*). A incubação foi efectuada a 25 °C, durante 120h±2h.

Na contagem de *Enterobacteriaceae* a sementeira foi efectuada por incorporação e selagem em meio VRBGA (*Violet Red Bile Glicose Agar*), de 1 ml de cada uma das diluições decimais,

segundo a Norma Portuguesa NP 4137 (IPQ, 1991), A incubação, foi efectuada a 37 °C durante 24h. A confirmação foi efectuada a 5 colónias bem isoladas e características (cor rosa e vermelha), com os testes de fermentação de glucose e da oxidase.

A pesquisa dos esporos de Clostrídios sulfito redutores foi realizada de acordo com a NP 2262 (IPQ, 1986), efectuando-se a inactivação das células vegetativas e a estimulação dos esporos a 80 °C durante 10 minutos em banho-maria. A incubação foi efectuada em estufa a 37 °C, com observação diária dos tubos até 5 dias.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises químicas

Os resultados da avaliação dos três doces conventuais em estudos encontram-se apresentados na tabela 11.

Tabela 11 - Composição química média e desvio padrão dos três doces conventuais analisados (Média \pm Dp)

Doces	% Gordura	% Proteína	% Açúcares	% Humidade
PA	11,47 \pm 0,95	6,87 \pm 0,33	41,32 \pm 5,25	40,35 \pm 5,87
EM	10,60 \pm 1,41	8,08 \pm 1,67	52,31 \pm 1,40	29,02 \pm 3,98
PF	11,11 \pm 1,40	4,96 \pm 1,47	56,96 \pm 0,08	26,97 \pm 2,78

PA – “Papo de Anjo”; EM – “Encanto das Monjas”; PF – “Pudim dos Frades”

A percentagem de açúcar dos doces está relacionada com os pontos de açúcar usados na sua produção. O doce conventual com ponto de açúcar mais elevado (“Pudim dos Frades”), apresenta quantidades de açúcar superiores (56,96%) aos doces que têm um ponto de açúcar mais baixo, respectivamente, o “Encanto das Monjas (52,31%) e o “Papo de Anjo” (41,32%). É importante realçar que os valores de humidade se apresentam inversamente proporcionais à percentagem dos açúcares, reforçando a possibilidade de uma menor actividade da água no “Pudim dos Frades” (Figura 4).

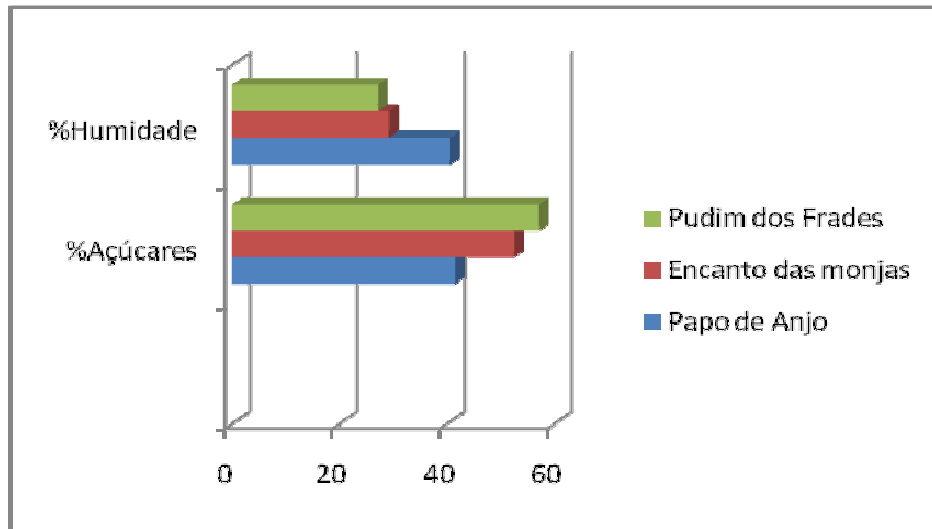


Figura 4 - Relação das percentagens de umidade e de açúcares

O doce “Encanto das Monjas” em cuja composição entra amêndoa, para além dos ovos, apresenta uma maior quantidade de proteína, comparativamente ao “Papo e Anjo” e ao “Pudim dos Frades”.

5.2 Análises microbiológicas

As avaliações das populações microbianas totais, após a produção dos três lotes, representadas nas amostras recolhidas para os três tipos de doces conventuais em estudo, encontram-se apresentadas nas Figuras 5 a 7.

As unidades das amostras analisadas no primeiro dia após produção dos três doces conventuais apresentaram grande uniformidade nas contagens de microrganismos a 30°C (Figura 5). No primeiro dia após produção as amostras do “Papo de Anjo” e do “Pudim de Frades” (excepto uma unidade da amostra 9) apresentaram níveis de microrganismos a 30°C iguais ou inferiores ao limite máximo do valor de referência ($\leq 4 \log \text{ u.f.c./g}$) (SANTOS *et al.*, 2005). No entanto, o doce “Encanto das Monjas” apresentou valores superiores em algumas das unidades das amostras 4 e 5 e em todas as unidades da amostra 6.

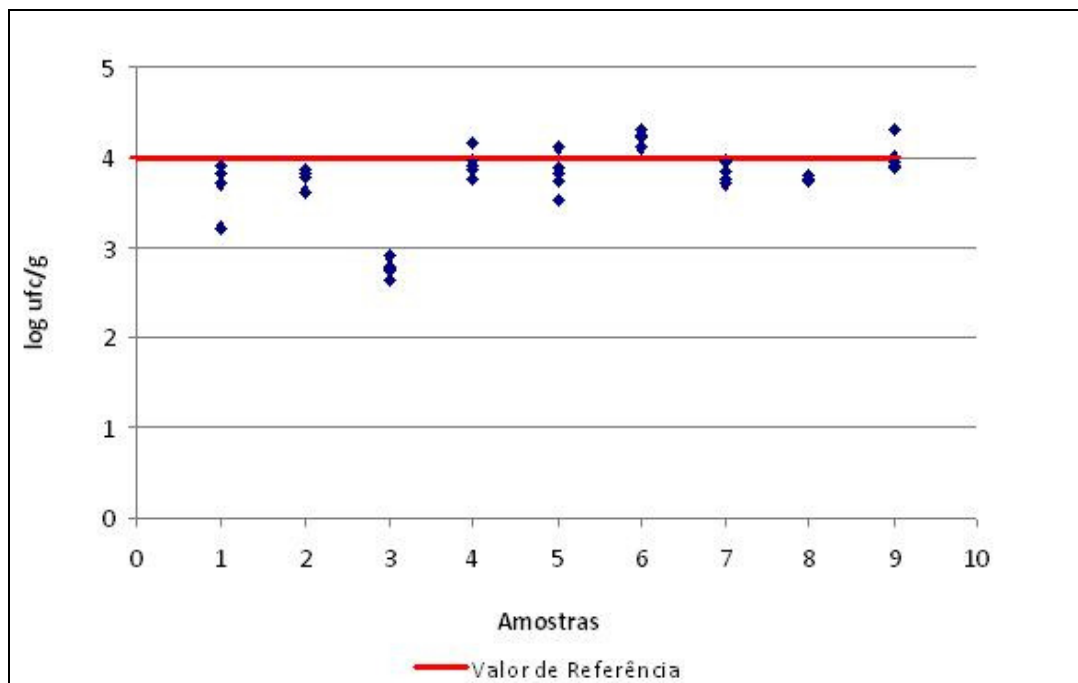


Figura 5 - Contagens de microrganismos a 30 °C após a produção dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência de acordo com SANTOS *et al.*, (2005).

No estudo das populações fúngicas dos doces conventuais, utilizaram-se dois meios de cultura: um meio de cultura habitual na metodologia de avaliação de populações fúngicas totais (*Rose Bengal Chloramphenicol Agar* - CRB) e um meio de cultura com características para o crescimento de populações que suportam actividades de água mais baixas (*Dichoran Glycerol Agar* - DG18).

As populações de fungos das amostras analisadas no primeiro dia após produção dos doces conventuais apresentaram valores inferiores aos valores máximos de referência (bolores $\leq 2\log$ u.f.c./g; leveduras $\leq 4\log$ u.f.c./g) (SANTOS *et al.*, 2005), nos dois meios de cultura utilizados (Figura 6 e 7).

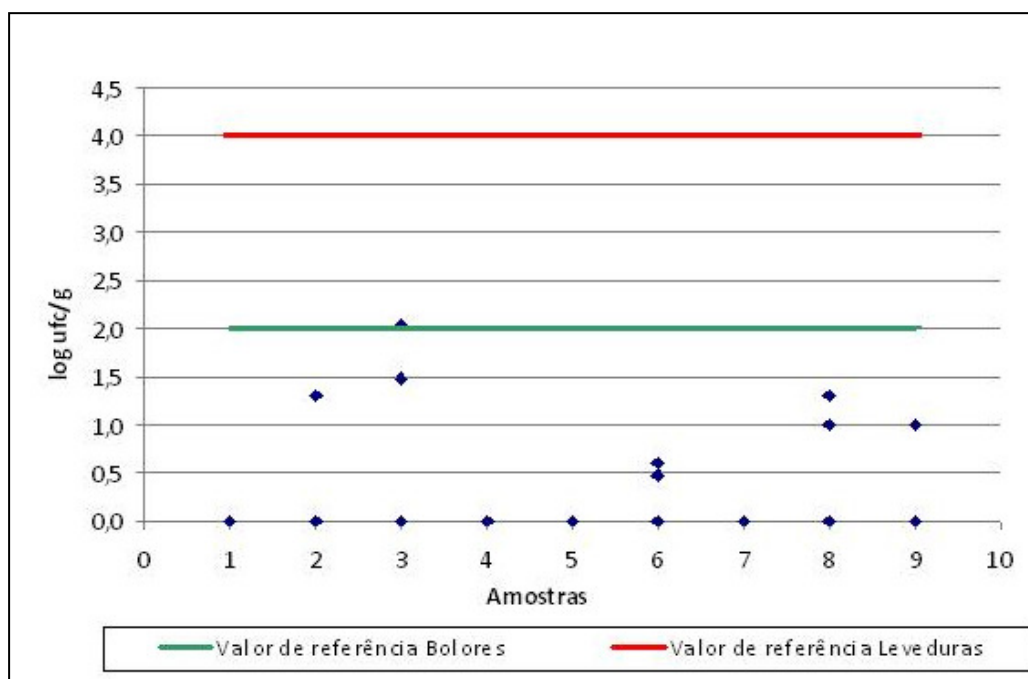


Figura 6 - Contagem de bolores e leveduras em meio CRB após a produção dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência de acordo com SANTOS *et al.*, (2005).

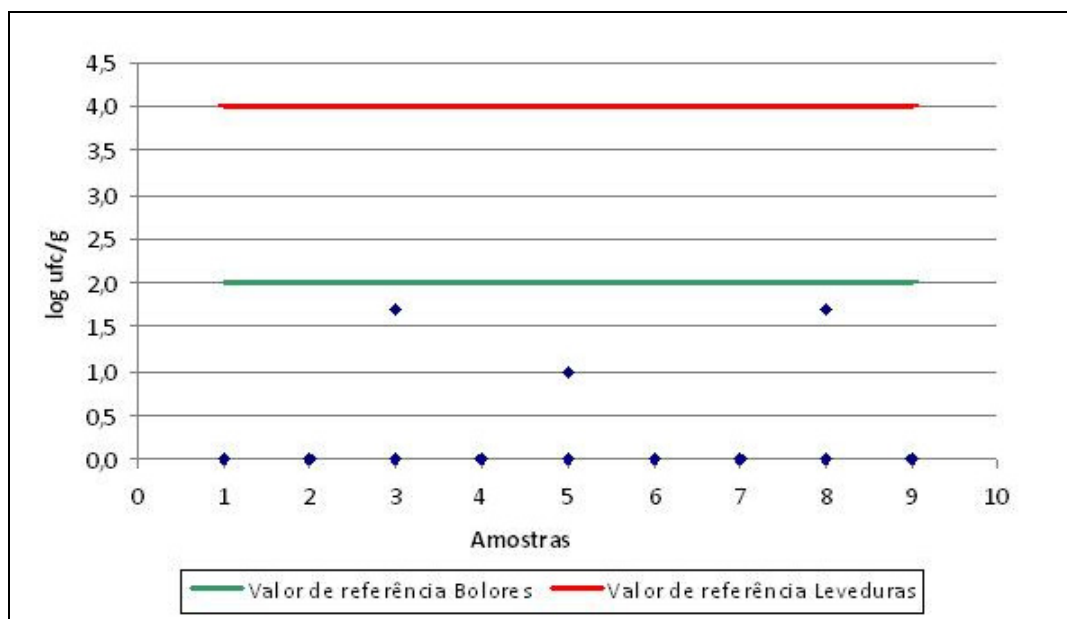


Figura 7 - Contagem de bolores e leveduras em meio DG18 após a produção dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4- Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência de acordo com SANTOS *et al.*, (2005).

O reduzido crescimento de fungos no meio DG18 sugere um baixo nível de populações com características osmotolerantes.

Considerando as condições de conservação utilizadas nas empresas envolvidas na produção dos doces conventuais, estudou-se a evolução das populações microbianas nas amostras recolhidas e conservadas nas condições estabelecidas pelas empresas de produção (Figuras 8 a 12). A Tabela 12 (Anexo I) apresenta as temperaturas médias semanais registadas durante o período de estudo efectuado.

Tabela 12 - Temperaturas semanais do meio ambiente durante o período de análise dos doces conventuais

	1º semana (°C)	2º semana (°C)	3º semana (°C)	4º semana (°C)
Papo de Anjo amostra 1	14,67	--	--	--
Papo de Anjo amostra 2	20,35	--	--	--
Papo de Anjo amostra 3	21,64	--	--	--
Encanto das Monjas amostra 1	15,70	--	--	--
Encanto das Monjas amostra 2	20,20	--	--	--
Encanto das Monjas amostra 3	20,16	--	--	--
Pudim dos Frades amostra 1	15,52	19,60	17,14	16,94
Pudim dos Frades amostra 2	23,08	19,97	22,35	21,31
Pudim dos Frades amostra 3	20,21	21,67	23,50	17,46

As temperaturas do equipamento de refrigeração não foram consideradas para os resultados obtidos analiticamente visto que o registo só era realizado em dois períodos do dia, de manhã e à noite. Durante o dia o equipamento era aberto várias vezes, permitindo a entrada de ar quente para o seu interior, podendo originar o aumento das temperaturas do equipamento (Anexo II).

O crescimento dos microrganismos a 30°C (Figura 8) foi acentuado do primeiro dia de produção até ao quinto (“Papo de Anjo”), oitavo (“Encanto das Monjas”) e trigésimo dia (“Pudim dos Frades”) à temperatura ambiente, e trigésimo dia a temperaturas de refrigeração (“Papo de Anjo” e “Encanto das Monjas”). No primeiro dia após produção, as amostras de cada doce conventual mantiveram-se abaixo do valor máximo de referência ($\leq 4 \log$ u.f.c./g) (SANTOS *et al.*, 2005), com exceção da amostra 6 do “Encanto das Monjas”.

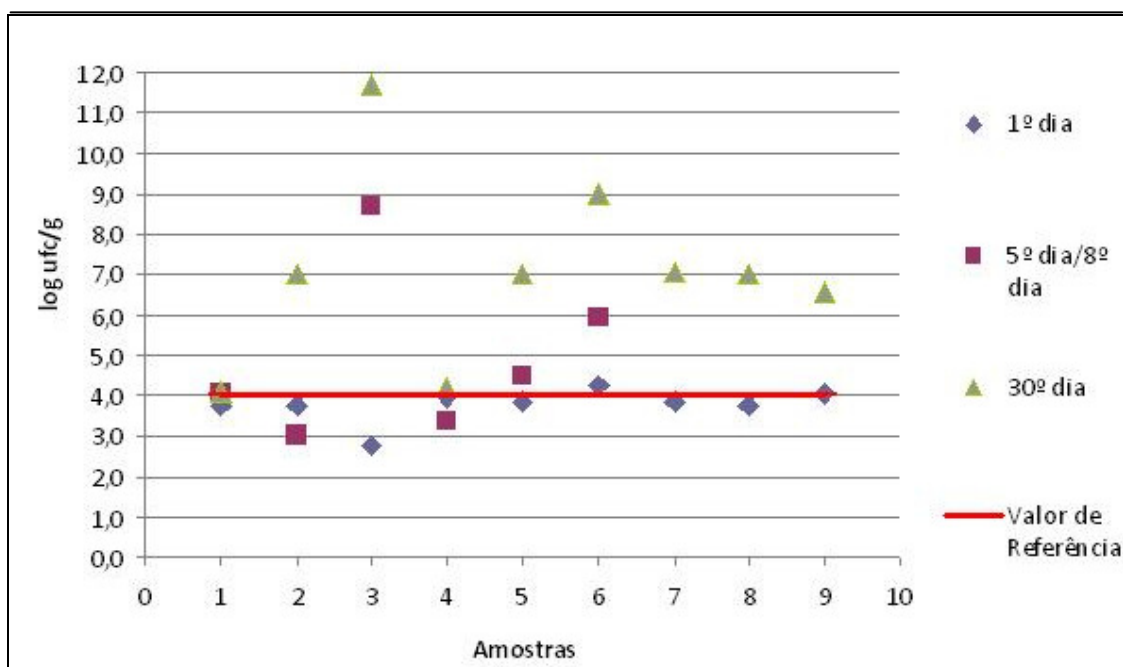


Figura 8 - Evolução dos microrganismos a 30 °C dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência de acordo com SANTOS *et al.*, (2005).

Apenas uma em cada três amostras dos doces “Papo de Anjo” (amostra 1) e “Encanto das Monjas” (amostra 4), mantiveram as populações microbianas dentro do limite máximo de referência ($\leq 4 \log \text{ u.f.c./g}$) (SANTOS *et al.*, 2005), tanto à temperatura ambiente como em refrigeração. Nestes doces a acção da refrigeração na limitação do crescimento das populações microbianas foi ineficaz, o que sugere temperaturas superiores ao desejado ou a presença de populações iniciais de microrganismos com características psicrotróficas. Nas amostras 2 e 3 do doce “Papo de Anjo”, os níveis microbiológicos ultrapassam o limite máximo de referência ($\leq 4 \log \text{ u.f.c./g}$) (SANTOS *et al.*, 2005), entre o primeiro e o trigésimo dia em refrigeração. Comparativamente às populações microbianas observados nos outros doces com o mesmo período de conservação em refrigeração, os níveis microbianos elevados, pode ser consequência de uma menor pressão osmótica, relacionada com a percentagem de açúcares encontrada (Tabela 11), embora não seja conhecido a amplitude de temperaturas atingidas pelo equipamento de refrigeração. No doce “Pudim dos Frades”, todas as amostras

mostraram uma evolução semelhante entre o primeiro e o trigésimo dia após a produção, com conservação à temperatura ambiente. Embora os níveis microbiológicos ultrapassem o limite máximo de referência ($\leq 4 \log$ u.f.c./g) (SANTOS *et al.*, 2005), apresentam níveis inferiores aos encontrados nos doces refrigerados. Este facto pode ser consequência de uma maior pressão osmótica, relacionada com a percentagem de açúcares encontrada (Tabela 11).

As populações de microrganismos mesófilos totais nos doces conventuais em estudo caracterizam-se por níveis muito próximos ou superiores $\leq 4 \log$ u.f.c./g (SANTOS *et al.*, 2005) no início da produção, aumentando ao longo da conservação à temperatura ambiente e em condições de refrigeração. A presença de contagens totais elevadas foi referida por ICMSF (2005) num estudo sobre cremes para bolos na Alemanha, encontrando-se os níveis observados entre 6 a 9 \log u.f.c./g. Estes níveis microbianos podem contribuir para a diminuição da qualidade do produto.

Quanto à população de fungos, nos doces “Papo de Anjo” e “Encanto das Monjas” verificou-se que os níveis de bolores foram inferiores ao limite máximo de referência ($\leq 2 \log$ u.f.c./g) (SANTOS *et al.*, 2005), com excepção da amostra 6 do doce “Encanto das Monjas” que apresentou valores superiores no oitavo dia após produção à temperatura ambiente (Figura 9). O doce “Pudim dos Frades após o trigésimo dia à temperatura ambiente, apresentou um aumento de bolores em meio CRB (Figura 9), com níveis muito superiores ao valor máximo de referência ($\leq 2 \log$ u.f.c./g) (SANTOS *et al.*, 2005). Aliás o acentuado crescimento desta população é reforçado pelo comportamento observado em meio DG18 (Figura 10), sugerindo as características osmotolerantes deste grupo de fungos. No caso dos bolores, as condições em que ocorreu a refrigeração podem ser consideradas suficientes para a limitação deste crescimento microbiano nos doces conventuais em estudo.

Os níveis de leveduras de todos os doces analisados mantiveram-se abaixo do limite máximo de referência ($\leq 4 \log$ u.f.c./g) (SANTOS *et al.*, 2005), tanto em meio CRB como no meio DG18 (Figuras 11 e 12). Para esta população de fungos as condições de conservação (relação tempo/temperatura) parecem ser suficientes para a limitação do crescimento microbiano nos doces conventuais em estudo.

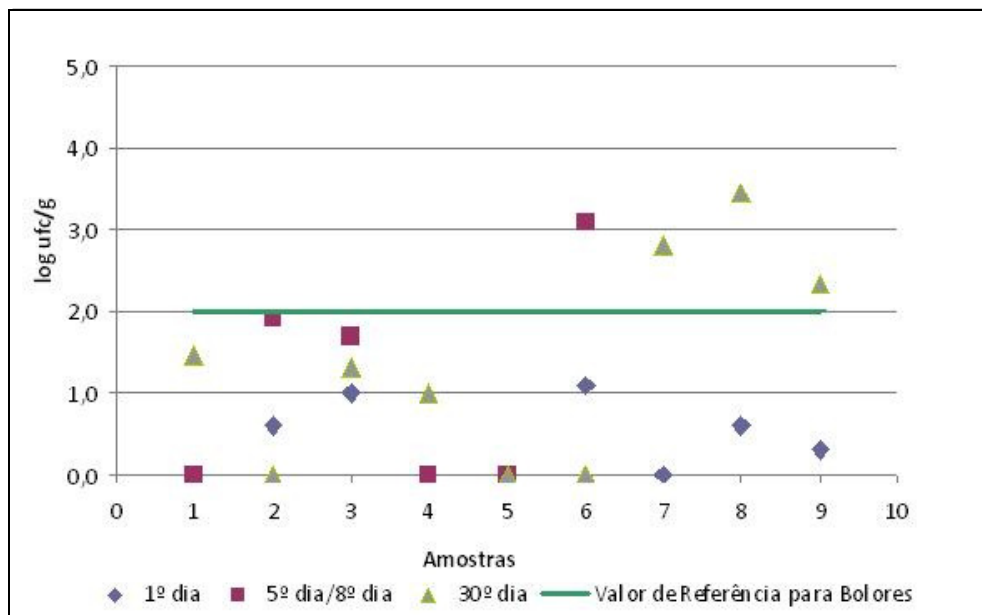


Figura 9 - Níveis das populações de bolores em meio CRB dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4- Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência $\leq 2 \log$ u.f.c./g, segundo SANTOS *et al.*, (2005).

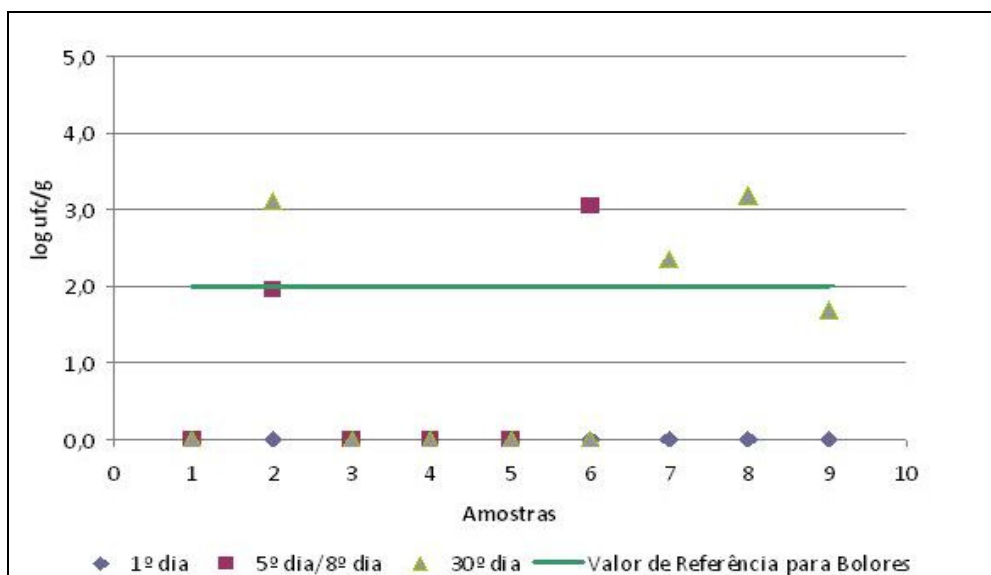


Figura 10 - Níveis das populações de bolores em meio DG18 dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4- Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência $\leq 2 \log$ u.f.c./g, segundo SANTOS *et al.*, (2005).

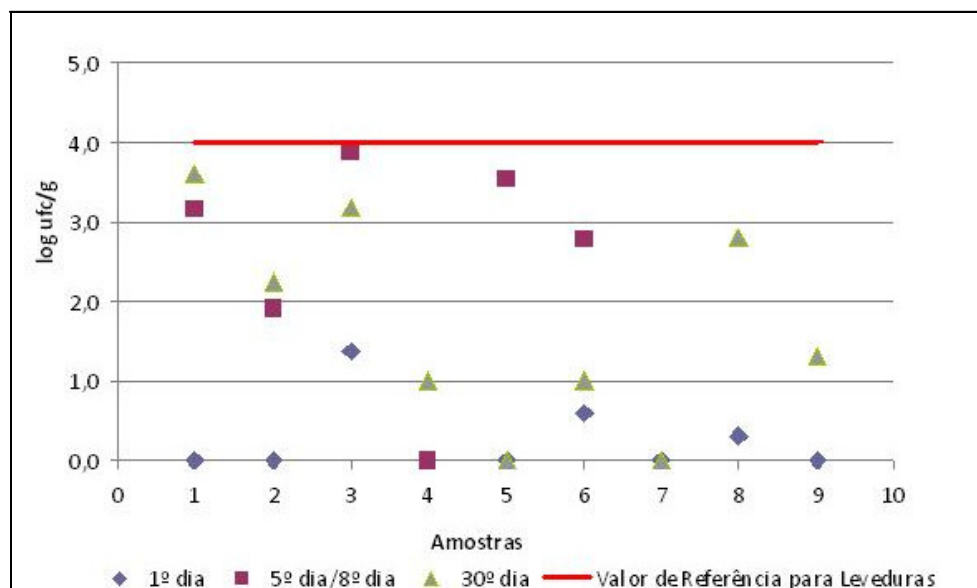


Figura 11 - Níveis das populações de leveduras em meio CRB dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência $\leq 4 \log$ u.f.c./g, segundo SANTOS *et al.*, (2005).

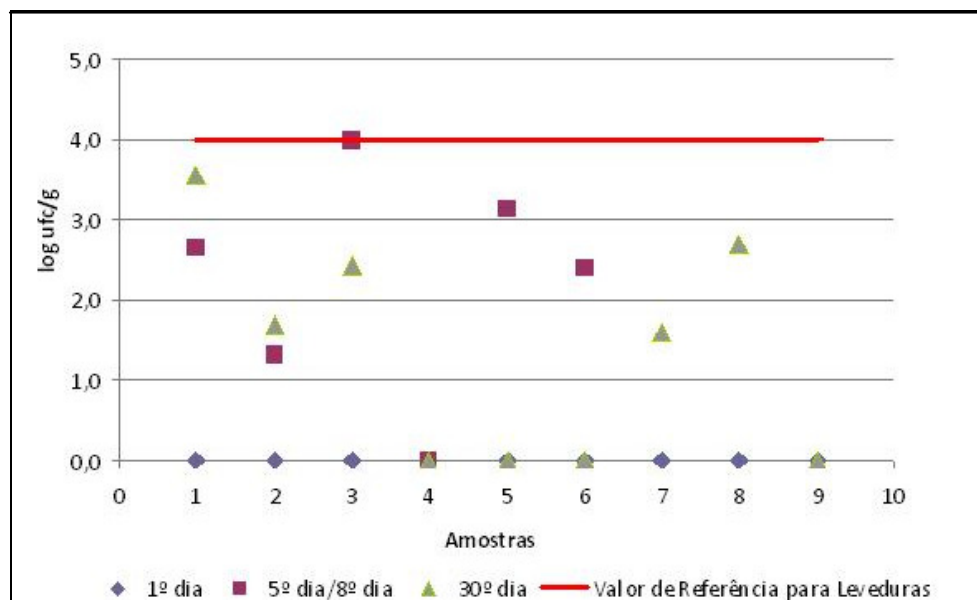


Figura 12 - Níveis das populações de leveduras em meio DG18 dos 3 tipos de doces conventuais em estudo.

Sendo: 1- Papo de Anjo amostra 1; 2- Papo de Anjo amostra 2; 3- Papo de Anjo amostra 3; 4-Encanto das Monjas amostra 1; 5- Encanto das Monjas amostra 2; 6- Encanto das Monjas amostra 3; 7- Pudim dos Frades amostra 1; 8- Pudim dos Frades amostra 2; 9- Pudim dos Frades amostra 3. Valor de referência $\leq 4 \log$ u.f.c./g, segundo SANTOS *et al.*, (2005).

No delineamento do estudo dos doces conventuais foi tomado em consideração a elevada composição em açúcar e o “ponto” característico de cada um dos doces conventuais em estudo. Assim, com a avaliação dos fungos em dois meios de cultura (CRB, DG18), perspectivou-se a utilização do meio DG18 para a recuperação de microrganismos com características osmotolerantes ou, eventualmente, osmofílicas. Neste âmbito, efectuou-se uma análise das populações de bolores e leveduras para cada doce conventual, a partir dos dados obtidos nos três lotes de produção (Figuras 13 a 15).

No doce conventual “Papo de Anjo” a incidência de leveduras foi elevada tanto em meio CRB como em meio DG18, comparativamente aos bolores, onde apenas se registou 33% no primeiro dia de produção. A percentagem de leveduras em meio CRB teve um aumento acentuado do primeiro dia para o quinto, à temperatura ambiente, e trigésimo dia em refrigeração. A incidência de leveduras no meio DG18 manteve-se constante, sugerindo uma população com características osmotolerantes (Figura 13).

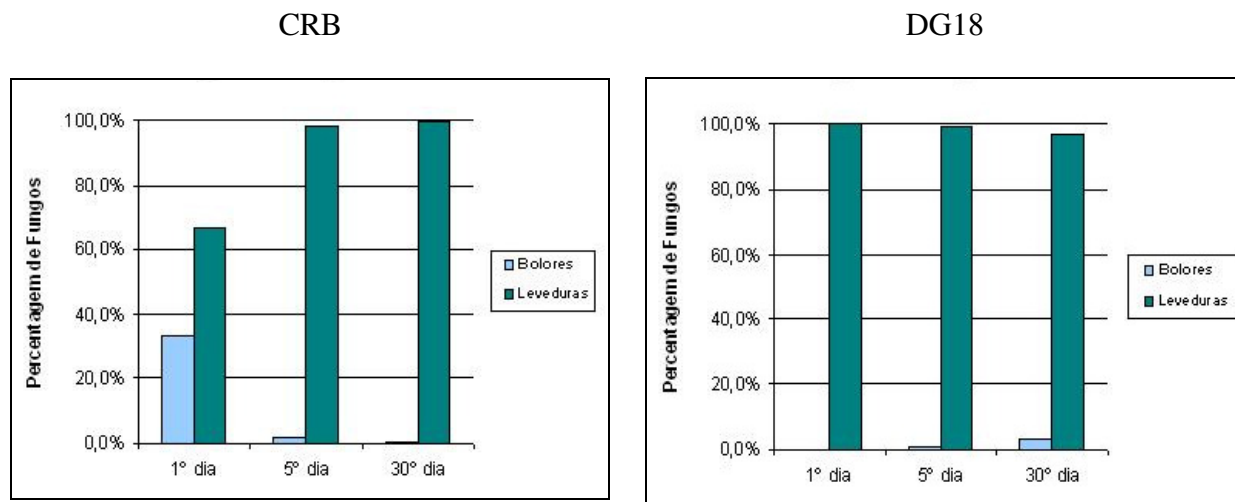


Figura 13 - Percentagem de Fungos no doce “Papo de Anjo do Convento de Cós”

No doce conventual “Encanto das Monjas” ocorreu a presença de bolores e de leveduras em ambos os meios (Figura 14). A partir dos dados obtidos nos dois meios de cultura, as leveduras foram uma população constante entre o primeiro e oitavo dia de produção e

conservação à temperatura ambiente, revelando características de osmotolerância. Quanto aos bolores o seu crescimento foi evidenciado no meio CRB, apresentando um decréscimo acentuado entre o primeiro e oitavo dia de produção e de conservação à temperatura ambiente, estando ainda presentes em condições de refrigeração. A menor recuperação de bolores no meio DG18 pode estar relacionada com competição nutricional com a população de leveduras.

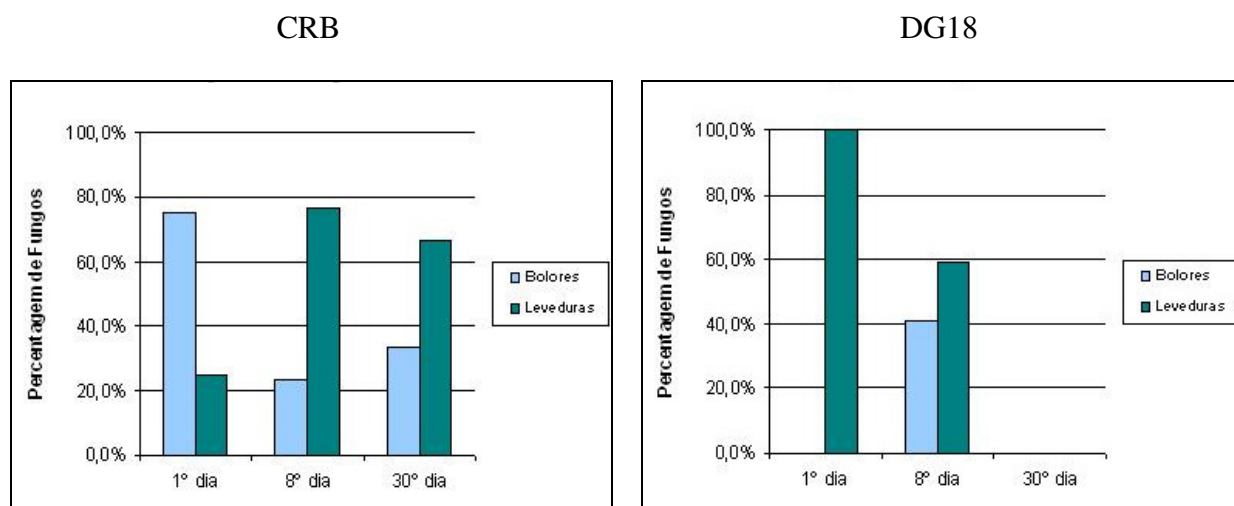


Figura 14 - Percentagem de Fungos no doce “Encanto das Monjas”

A avaliação realizada ao doce conventual “Pudim dos Frades” em meio CRB, a presença de bolores é evidente em ambos os períodos de análise. A população de leveduras encontra-se presente nos dois meios, atingindo valores percentuais mais elevados no meio DG18. Neste doce conventual parece ser notória a presença de fungos com características osmotolerantes (Figura 15).

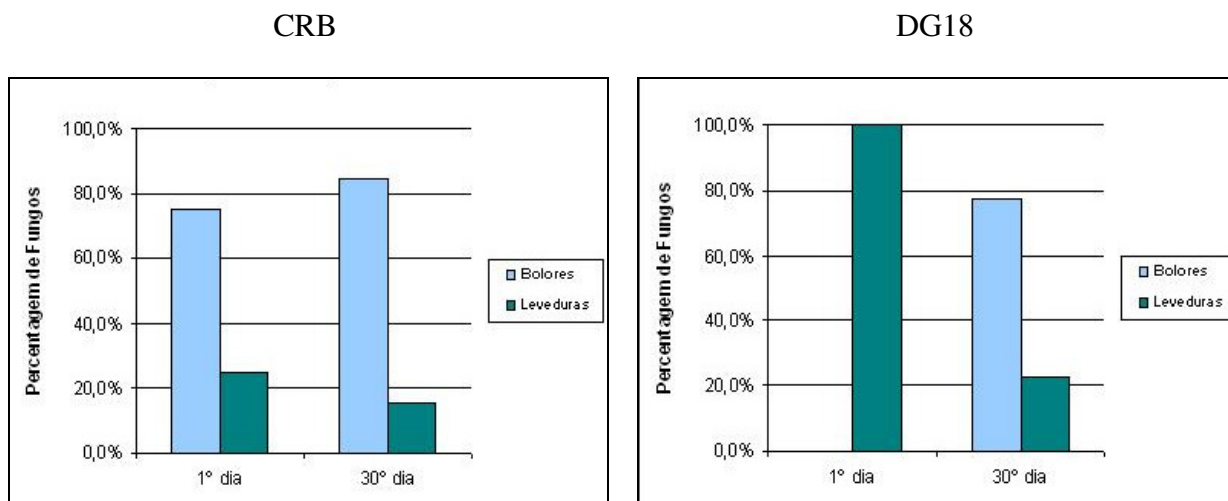


Figura 15 - Percentagem de Fungos no doce “Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça”

A presença de *Enterobacteriaceae* foi apenas observada em 3 unidades da amostra 1 do doce “Papo de Anjo”, no primeiro dia após a produção. A origem desta contaminação pode estar relacionada com a utilização na produção dos doces conventuais de ovos *in natura*. Ao longo do período de estudo em nenhum dos três doces conventuais se verificou a presença de *Enterobacteriaceae*.

A presença de esporos de clostrídios sulfito redutores no primeiro dia de produção de cada doce conventual foi detectada em apenas 2 unidades de diferentes amostras do doce “Encanto das Monjas” (amostras 4 e 6), não tendo sido verificado a sua presença nas restantes amostras.

6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A apreciação global das análises efectuadas sugerem que quanto maior é o ponto de açúcar maior é a estabilidade microbiológica dos doces conventuais. No entanto, considerando as populações iniciais de microrganismos a 30°C, de bolores e leveduras será aconselhável rever as matérias-primas, uma vez que a produção de um doce conventual implica seguir uma receita que não deve ser alterada.

As temperaturas de refrigeração não foram um factor impeditivo para o desenvolvimento microbiano. No entanto, a temperaturas ambientais também houve um grande desenvolvimento microbiano nos três doces conventuais analisados, tanto de Microrganismos a 30 °C como de Fungos.

Nos dois doces conventuais analisados com pontos de açúcar mais baixo (o “Papo de Anjo do Convento de Cós” e o “Encanto das Monjas”, as amostra 1 e amostra 4 analisadas tiveram um comportamento diferente das amostras seguintes (“Papo de Anjo” amostra 2 e 3 e “Encanto das Monjas” amostra 5 e 6), provavelmente devido à temperatura do meio ambiente ser inferior ao dos outros períodos de análise. Pressupõe-se que a temperaturas ambientais inferiores a 13 °C, estes dois tipos de doces conseguem conservar-se sem refrigeração durante o período analisado (5 e 8 dias, respectivamente).

No doce “Pudim dos Frades do Mosteiro de Alcobaça” não se estudou o seu comportamento em temperaturas de refrigeração mas devido aos seus resultados aconselha-se ao seu armazenamento em temperaturas de refrigeração ou diminuição do período de armazenamento à temperatura ambiente.

Relativamente à estabilidade dos doces conventuais estudados, será necessário rever os tempos e condições de conservação de modo a evitar um desenvolvimento microbiano superior ao estipulado pela legislação e pelos valores de referência.

6.1 Perspectivas para o futuro

Os aditivos e os conservantes são adicionados a diversos produtos de pastelaria com o intuito de aumentar o tempo de vida útil destes. A adição deste tipo de produtos químicos nos doces conventuais não é possível visto que ao fazer-se iria perder-se a tradição e a história de como este tipo de doces eram confeccionados nos nossos conventos à muitos anos atrás. Neste sentido não é passível de recomendação à alteração das receitas dos doces conventuais.

Como foi referido anteriormente, este estudo revelou números elevados de bolores, leveduras e Microrganismos gerais. Estes resultados levam-nos a pensar em estratégias para a obtenção de uma melhor qualidade microbiológica destes produtos, tais como, redução do tempo de vida útil, diminuição da temperatura de conservação, escolha do tipo de matérias-primas ou os modos de conservação.

Estudos efectuados com produtos de pastelaria e de padaria revelam alguns métodos de conservação deste tipo de produtos. Um desses métodos é a utilização de embalagens com atmosfera protectora. Este tipo de embalagem tem sido definido como um invólucro para produtos alimentares que possui uma película altamente resistente à passagem de gases. Estes são utilizados de modo a reduzir a taxa de respiração, diminuir o desenvolvimento de microrganismos e aumentar o tempo de vida útil dos produtos. Muitos gases podem ser utilizados para a conservação de produtos alimentares mas só o dióxido de carbono é permitido para a conservação dos produtos de pastelaria devido à sua estabilidade, baixa toxicidade e ausência de efeitos na qualidade organoléptica dos produtos (SMITH *et al.*, 2004).

Deste modo, no futuro, visto não se poder alterar as receitas dos doces conventuais, poderá pensar-se em conservar-se este tipo de doces em embalagens com atmosfera protectora de modo a aumentar-se o tempo de vida útil e poder diversificar-se os pontos de comercialização deste tipo de produtos.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Andrade, M.; Café, M.; Jayme, V.; Rocha, P.; Leandro, N.; Stringhini, J. (2004) – *Avaliação da qualidade bacteriológica de ovo de galinha comercializados em Goiânia, Goiás, Brasil*, Ciência Animal Brasileira, v 5, n 4, **221-228**.
- ✓ Araújo, F. (2008) – *Caracterização química da cana-de-açúcar desidratada ou tratada com hidróxido de cálcio*; Universidade Federal de Viçosa.
- ✓ Arnault, S. (1967) – *A arte de comer em Portugal na idade média*; Imprensa Nacional; Casa da Moeda.
- ✓ Ávila, C; Pinto, J.; Sugawara, M.; Silva, M; Schwan, R. (2008) – *Qualidade da Silagem de cana-de-açúcar inoculada com uma cepa de Lactobacillus buchneri*; Acta Sci. Anim. Sci.; v 30; n 3; **255-261**.
- ✓ Bastos, D. (2008) – *Tecnologia dos Produtos Agropecuários – Conservação de Alimentos*; Faculdade da Amazônia.
- ✓ Batista, E.; Costa, A.; Sant’Ana, H. (2007) – *Adição da vitamina E aos alimentos: implicações para os alimentos e para a saúde humana*; ; Rev. Nutr.; v.20 (5); **525-535**.
- ✓ Bravo - Martins, C.; Carneiro, H.; Gómez, R.; Figueiredo, H.; Schwan, R. (2006) – *Chemical and Microbiological evaluation of ensiled sugar cane with different additives*; Brazilian Journal of Microbiology; n 37; **499-504**.
- ✓ Carvalho, M.; Costa, J.; Souza, V.; Maia, G. (2008) – *Avaliação dos parâmetros físicos e nutricionais da amêndoa de chicha, sapucaia e castanha-do-Gurguéia*; Revista Ciências Agronômica; v. 39, n.4, **517-523**
- ✓ Casal, S.; Noronha, B.; Mendes, E.; Oliveira, MBPP. (2006) – *Avaliação Nutricional de Produtos de Pastelaria*; Alimentação Humana; v. 12; n. 1; **21-26**
- ✓ Cooperativa Agro-Extrativista de Xapuri-AC (2000) – *Castanha do Brasil (Bertholletia excelsa)*; **64**.
- ✓ Correia, C. (2001) – *Doçaria Regional Portuguesa*; Implá; **110**.

- ✓ Dantas, R. (2009) – *Açúcar mascavado x Açúcar branco*; Brasil.
- ✓ Ferrari, R.; Winkler, S.; Oliveira, T. (2007) – *Avaliação Microbiológica de alimentos isentos de registro no Ministério da Saúde*; Semina: Ciências Agrárias, Londrina; v. 28; n. 2; **241-250**.
- ✓ Ferreira, E.; Silveira, C.; Lucien, V.; Amaral, A. (2006) – *Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa H.B.K)*; Alim. Nutr; v.17, n. 2; **203-208**.
- ✓ Ferreira, N. (2008) – *A Alimentação Portuguesa na idade Medieval*; Revista da SPCNA; v. 14; nº 3; **104-114**.
- ✓ Ferro, J. (1996) - *Arqueologia dos Hábitos Alimentares, Dom Quixote*; **6**.
- ✓ Frazier, W.C.; Westhoff, D.C. (2003) – *Microbiologia de los alimentos*; Editorial Acribia; **194-198**
- ✓ Gava, A. (2002) – *Tecnologia de Produtos Agropecuários (Vegetais)*; Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos; **6-9**.
- ✓ Gomes, S.; Sousa, C. (1998) – *Intimidade e Encanto – O Mosteiro Cisterciense de Santa Maria de Cós*; Magno; **134**.
- ✓ Generoso, W.; Borges, M.T.; Ceccato-Antonini, S.; Marino, A.; Silva, M.; Nassu, R.; Verruma-Bernardi, M. (2009) – *Avaliação Microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais*, Ver Inst Adolfo Lutz 68 (2): **259-268**.
- ✓ Gonçalves, I. (1989) – *O Património do Mosteiro de Alcobaça nos Séculos XIV e XV*; Universidade Nova de Lisboa.
- ✓ Hygirest (2005) – *Higiene Alimentar* – Project p-03-B-F-PP-15909.
- ✓ Hoffmann, F.; Cruz, C.; Vinturium, T. (1992) – *Avaliação das características microbiológicas de amostras de açúcar refinado de diferentes marcas comerciais obtidas na região de São José do Rio Preto – SP*; B-CEPPA, v 10, n 1, **75-82**.
- ✓ ICMSF (2005) – *Microrganisms in food 6: Second Edition*; Microbial Ecology of food commodities; **522-527, 440-455, 597-617**.

- ✓ Imprensa Nacional/Casa da Moeda (1987) – *Livro de cozinha da Infanta D. Maria*; Lisboa.
- ✓ Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (2007) – *Tabela de Composição de Alimentos*; Editorial do Ministério da Educação; **68**.
- ✓ Jay, J. (2000) – *Modern Food Microbiology*; An Aspen Publication; **181**,
- ✓ Lacasse, D. (1999) – *Introdução à Microbiologia Alimentar*; Ciência e Técnica; **262-310**.
- ✓ Lesnau, M. (2004) – *Influência Portuguesa na Doçaria Brasileira*, Universidade de Brasília; **23**.
- ✓ Lody R. (2005) – *Diga-me o que comese que te direi quem és - Serie “Mesa Brasileira”*; Gastronomia em Gilberto Fryre; Fundação Gilberto Fryre; **70**.
- ✓ Lopes, A. (2002) – *Conservantes tradicionais*; Ciência Viva.
- ✓ Lopes, M. (1988) – *In: Curiosidades & Velharias*; Serie especial 1; Barca Nova.
- ✓ Manteigas, V. (2008) – *Factores que afectam o crescimento e a sobrevivência microbiana*; Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa.
- ✓ Modesto, M.L.; Soares, F. (2009) – *O Açúcar na Doçaria Conventual*; Maria João de Almeida; Clix.pt.
- ✓ Nascimento, J. (1997) – *Purificação, caracterização parcial e expressão da sacarose-fosfato síntese durante o amadurecimento da banana*; Faculdade de Ciência Farmacêuticas; Universidade de São Paulo.
- ✓ NF V 08-036 (2003), *Microbiologie des aliments – Méthode horizontable pour le dénombrement des levures et moisissures se développant sur un milieu à faible a_w*; Association française de Normalisation (AFNOR).
- ✓ NP 2262 (1986), *Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores*; Instituto Português da Qualidade (IPQ).
- ✓ NP 3277-1 (1987), *Microbiologia Alimentar – Contagem de Bolors e Leveduras. Parte 1: Incubação a 25 °C*, Instituto Português da Qualidade (IPQ).

- ✓ NP 4137 (1991), *Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a determinação de Enterobacteriaceae sem revitalização. Técnica do número mais provável (NMP) e de contagem de colónias*; Instituto Português da Qualidade (IPQ).
- ✓ NP 4405 (2002), *Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30 °C*, Instituto Português da Qualidade (IPQ).
- ✓ NSW Food Authority (2008) - *Microbiological quality of high risk bakery products*; NSW/FA/CP007/0807; **4**
- ✓ Oliveira, G. (2006) – *Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos*; Faculdade de Farmácia de Belo Horizonte; **18-23**.
- ✓ Peixoto, D.; Weckwerh, P.; Simionato, E. (2009) – *Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto /SP*; Alim. Nutri.; v. 20; n. 4; **611-615**.
- ✓ Probst, Dr. Y. (2008) – *FII05 – The value of almonds in a healthy Australian diet for Almonds Board of Australia*; University of Wollongong; **4-10**.
- ✓ Santos, J (1999) – *Amapá Ciências e tecnologia: Macapá Secretaria do Meio Ambiente; Ciência e Tecnologia*; **38**.
- ✓ Santos, M.; Correia, C.; Campos, M; Saraiva, M.; Novais, M. (2005), *Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer, preparados em estabelecimentos de restauração*; Revista da ordem dos Farmacêuticos; **66-68**.
- ✓ Saramago, A.; Fialho, M. (1997) – *Doçaria dos Conventos de Portugal*; Assírio & Alvim; **9-35**.
- ✓ Sarcinelli, M.; Venturini, K; Silva, L. (2007) – *Características dos Ovos*; Universidade Federal do Espírito Santo.
- ✓ Schmendemann, E. (2007) – *Sweet Baked Goods – A survey of the microbiological quality of sweet baked goods*; Department of Health; Government of South Australia.

- ✓ Serrão, J. (1986) – *Dicionário Ilustrado da História de Portugal*; Editora Publicações Alfa.
- ✓ Silva, A. (2004) - *Doçaria Conventual na Mostra de Alcobaça*; Texto Editores; **151**.
- ✓ Smith, J.; Daifas, D.; El-Khoury, W.; Koukoutsis, J.; El-Khoury, A. (2004) – *Shelf Life and Safety Concerns of Bakery Products – A Review*; Critical reviews in food Science and Nutrition; n 44; **19-55**.
- ✓ Souza, M; Menezes, H. (2004) – *Processamento de amêndoa e torta de Castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: Parâmetros de qualidade*; Ciência e Tecnologia dos Alimentos; v.24, n. 1; **120-128**.
- ✓ Souza, V.; Carvalho, M; Santos, K.; Ferreira, C. (2008) – *Características físicas de frutos e amêndoas e características químico-nutricionais de amêndoas de acessos de sapucaia*; Revista Brasileira de Fruticultura; v. 30; n. 4.

MEDIAGRAFIA

- ✓ www.quali.com.pt, consultado dia 22 de Julho de 2010
- ✓ www.cm-alcobaca.pt, consultado dia 24 de Julho de 2010
- ✓ www.wikipedia.org, consultado dia 26 de Julho de 2010.
- ✓ www.cm-cadaval.pt, consultado dia 26 de Julho de 2010
- ✓ www.integral.br, consultado dia 17 de Agosto de 2010
- ✓ www.scribd.com, consultado dia 20 de Agosto de 2010
- ✓ www.enq.ufsc.br, consultado dia 26 de Agosto de 2010

APÊNDICE I
CRONOGRAMA DAS ANÁLISES REALIZADAS

MARÇO		ABRIL		MAIO	
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	EM2 PF2
6		6	PA1 PF1 EM1 EM2 PF2	6	
7		7		7	
8	PA1 PF1 EM1	8		8	
9		9		9	
10		10		10	
11		11		11	PA2 PF3 EM3
12	PA1	12	PA2 PF3 EM3	12	
13		13	EM2	13	
14		14		14	
15	EM1	15		15	
16		16	PA2	16	
17		17		17	
18		18		18	PA3
19		19	PA3 EM3	19	
20		20		20	
21		21		21	
22		22		22	
23		23	PA3	23	
24		24		24	
25		25		25	
26		26		26	
27		27		27	
28		28		28	
29		29		29	
30		30		30	
31				31	

PA1 – Papo de Anjo amostra 1; PA2 – Papo de Anjo amostra 2; PA3 – Papo de Anjo amostra 3

EM1 – Encanto das Monjas amostra 1; EM2 – Encanto das Monjas amostra 2; EM3 – Encanto das Monjas amostra 3

PF1 – Pudim dos Frades amostra 1; PF2 – Pudim dos Frades amostra 2; PF3 – Pudim dos Frades amostra 3

ANEXO I

**REGISTOS DAS TEMPERATURAS AMBIENTES
DURANTE OS PERÍODOS DE ESTUDO DOS
DOCES**

MARÇO		ABRIL		MAIO	
1		1	14,46 °C	1	19,90 °C
2		2	16,71 °C	2	18,19 °C
3		3	13,47 °C	3	17,23 °C
4		4	15,87 °C	4	16,84 °C
5		5	23,42 °C	5	17,84 °C
6	---	6	19,68 °C	6	20,51 °C
7	---	7	17,89 °C	7	15,66 °C
8	12,95 °C	8	25,27 °C	8	16,49 °C
9	14,03 °C	9	26,02 °C	9	17,85 °C
10	15,78 °C	10	25,15 °C	10	17,59 °C
11	16,67 °C	11	26,09 °C	11	17,09 °C
12	13,92 °C	12	21,49 °C	12	15,66 °C
13	15,15 °C	13	20,54 °C	13	15,49 °C
14	17,56 °C	14	19,60 °C	14	16,53 °C
15	19,59 °C	15	21,35 °C	15	16,92 °C
16	18,37 °C	16	18,79 °C	16	19,26 °C
17	19,98 °C	17	20,64 °C	17	24,56 °C
18	21 °C	18	19,06 °C	18	26,22 °C
19	20,79 °C	19	19,83 °C	19	
20	19,09 °C	20	25,47 °C	20	
21	18,41 °C	21	22,52 °C	21	
22	18,01 °C	22	20,57 °C	22	
23	20,27 °C	23	19,82 °C	23	
24	16,45 °C	24	19,4 °C	24	
25	13,38 °C	25	24,10 °C	25	
26	16,42 °C	26	24,56 °C	26	
27	17,02 °C	27	31,52 °C	27	
28	18,30 °C	28	31,32 °C	28	
29	16,96 °C	29	20,29 °C	29	
30	14,67 °C	30	18,70 °C	30	
31	15,59 °C			31	

ANEXO II

**REGISTOS DAS TEMPERATURAS DOS
EQUIPAMENTOS DE REFRIDERAÇÃO
DURANTE OS PERÍODOS DE ESTUDO DOS
DOCES**

Dias	Março	Abril	Maió
1	2	3	3
	3	3	2
2	2	2	--
	1	2	--
3	3	3	1
	2	3	2
4	3	--	3
	4	--	2
5	2	3	2
	4	3	3
6	3	3	2
	1	2	1
7	--	3	3
	--	1	2
8	3	2	1
	4	3	2
9	2	2	--
	1	3	--
10	2	2	3
	1	3	2
11	1	--	2
	2	--	3
12	1	1	1
	3	2	2
13	2	2	3
	1	3	3
14	--	1	2
	--	2	1
15	3	3	3
	2	2	2
16	1	3	--
	2	2	--
17	1	3	2
	1	2	2
18	2	--	3
	1	--	2
19	3	2	3
	2	2	2
20	1	2	3
	2	3	--
21	--	1	--

	--	2	--
22	1	3	--
	7	2	--
23	7	1	--
	7	3	--
24	1,1	2	--
	1,7	3	--
25	1,7	--	--
	1,1	--	--
26	1,2	3	--
	1,2	2	--
27	1,3	1	--
	1,3	2	--
28	--	2	--
	--	2	--
29	1,3	2	--
	1,3	1	--
30	1,3	2	--
	1,5	1	--
31	1,5	--	--
	--	--	--