SALUTIS SCIENTIA REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA ESSCVP

VOL.1 – JULHO 2009

Editorial

Em Janeiro de 2008, com a formalização do Gabinete de Investigação da Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, renasceu o projecto de criação de uma revista científica. Estava então iniciada uma longa caminhada, que viria a ter algumas paragens imprevistas e obstáculos a ultrapassar, mas que nos devia conduzir a uma publicação que desse oportunidade aos estudantes e investigadores de divulgarem a produção científica desta Escola. Essa publicação deveria abranger a área de Enfermagem, com maior tradição no Ensino de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, e as áreas das Tecnologias de Saúde, introduzidas mais recentemente. Finalmente chegámos a uma revista, aberta também ao exterior, que publica resultados de investigação em todas as áreas das Ciências da Saúde, incluindo o ensino, concedendo uma atenção particular a estudos nas áreas leccionadas nesta Escola - Cardiopneumologia, Enfermagem, Fisioterapia e Radiologia.

Muitos foram os desafios até chegarmos ao lançamento do primeiro número, começando pelo que tão simplesmente parece ser a escolha do nome de uma revista. Elegemos o nome *Salutis Scientia*, sendo a combinação de dois vocábulos que destacam, em latim (não fosse o latim ser a língua mãe da ciência), a área da revista, mas também pelo duplo sentido da palavra *salutis* - saúde e saudação.

Relativamente ao formato de publicação, apostámos numa edição *online*, de acesso livre, de forma a disponibilizar a revista ao maior número de leitores, nomeadamente estudantes, professores, investigadores e porque não "amigos" das Ciências da Saúde. Por outro lado esta publicação *online* visa a internacionalização: permite uma distribuição sem fronteiras da revista, com especial interesse para os países membros das Comunidades de Países de Língua Portuguesa, parceiros desta Escola em vários projectos a nível do ensino das Ciências da Saúde.

E o que traz este primeiro número? Resolvemos fazer a abertura convidando o Professor Abílio Cardoso, doutorado em Ciências da Educação e membro do Conselho de Direcção da nossa Escola, a falar-nos de um dos temas mais actuais do ensino: o processo de Bolonha. Seguem-se três artigos, elaborados por alunos no âmbito das unidades curriculares de Investigação. Começamos com um artigo onde foi construído um modelo de Relatório de Alta de Fisioterapia, ajustado à realidade portuguesa, que vai com certeza constituir um instrumento útil no processo de planeamento da alta dos utentes. Sendo a embolia pulmonar uma das causas mais comuns de doenças cardiovasculares e cardio-respiratórias, apresentamos de seguida um artigo de revisão de literatura que analisa as manifestações electrocardiográficas relacionadas com esta patologia. Sabendo que em Portugal morrem por dia quatro mulheres com cancro da mama, encerramos este primeiro número com uma revisão de literatura, que reúne as principais linhas orientadoras para a

implementação de unidades de mamografia.

Termino agradecendo a todos aqueles que acreditaram no projecto e que tornaram possível a sua concretização, nomeadamente os patrocinadores que apoiaram a construção do *site*. Agradeço também aos que contribuíram especificamente para a realização deste número, incluindo a Editora-adjunta, os membros dos Conselhos Científico/ Editorial, o Secretariado Editorial, o Gabinete de Línguas, os Revisores e claro não esquecendo os nossos Autores.

Que a chama permaneça acesa e que este seja apenas o primeiro de muitos futuros números da *Salutis Scientia*!

Marta Aires de Sousa[1]

[1] Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa. **Email:** msousa@esscvp.eu

SALUTIS SCIENTIA REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA ESSCVP

VOL.1 – JULHO 2009

Artigo de Opinião

Processo de Bolonha e correntes pedagógicas

Bologna process and trends in educational theory

Abílio Cardoso[1*]

[1] Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa.

O Processo de Bolonha, essencialmente político na sua origem, interfere com o ensino-aprendizagem e as relações interpessoais de professores e estudantes no contexto escolar do ensino superior. Nesta óptica, primordialmente pedagógica, confrontam-se diacronicamente a Pedagogia por Objectivos e o ensino por competências. O autor defende que, no novo ensino superior, se reflectem as aquisições herdadas do paradigma tecnológico-sistémico, agora purificadas da antiga rigidez doutrinal e formal. O intercâmbio estruturado, em que vão envolver-se dezenas de países, poderá vir a constituir um dos mais robustos alicerces duma unidade europeia assente nos mais elevados padrões de exercício democrático e de luta em prol da qualidade.

The Bologna Process, mainly political in nature, has brought considerable changes to curriculum and instruction within European universities and other higher education institutions. Under a diachronic perspective, it is possible to relate the adopted model of competency based education with many features of the classical Instructional Design. The differences between both strategies lie mainly on conceiving the competences, now, like very comprehensive goals, and making the operationalism rules much more flexible. The author believes that the present European educational dialogue reinforces democracy and quality in higher education.

PALAVRAS-CHAVE: *Processo de Bolonha; Pedagogia por Objectivos; objectivos comportamentais; ensino centrado no estudante; competências***.**

KEY WORDS*: Bologna Process; Instructional Design; behavioral objectives; student centered instruction; competences.*

* **Correspondência:** Abílio Cardoso. **Email:** acardoso@esscvp.eu

INTRODUÇÃO

O texto presente, embora se detenha em aspectos do Processo de Bolonha que o autor julga serem menos conhecidos, não tem intenções meramente descritivas. Adopta o ponto de vista dos planos e métodos de ensinar, ou seja, visa situar as experiências propostas para a construção de um Espaço Europeu do Ensino Superior no contexto da teoria e práticas pedagógicas dominantes no espaço português, pelo menos desde o final dos anos sessenta do século passado.

O primeiro pressuposto é que o Sistema de Bolonha não se constrói só, nem principalmente, com os "andaimes" levantados pela legislação portuguesa, com a adequação dos currículos a novos esquemas formais, ou com o uso de etiquetas mecanicamente adoptadas. Constrói-se com a conquista gradual do travejamento que constitui a sua substância e configura o seu espírito: fazer render e acumular todo o trabalho e aproveitamento que o estudante terá (ou já teve, e é verificável), planear a instrução com base na aquisição e avaliação de competências de fundamentada pertinência, promover a mobilidade e a empregabilidade, submeter a escrutínio avaliativo sistemático a globalidade do processo.

Poderá objectar-se que, no ensino superior, é relativamente restrita a investigação pedagógica na acepção aqui escolhida, ou ainda, que os académicos portugueses, em geral, não acreditam na Pedagogia como competência distinta do adequado domínio das matérias específicas que leccionam. Mesmo que tal corresponda à verdade, a adequação dos cursos ao Processo de Bolonha a todos impõe a aplicação de novos procedimentos e o profissionalismo de alcançar um nível de lucidez que lhes permita avaliar o alcance da lei portuguesa, quando proclama a entrada em vigor de um novo paradigma de ensino (1).

O ponto de partida, inspirado no que M. Helena Peralta (2005, p. 182) chamou "síntese dicotómica dos modelos de Currículo", é o seguinte: se aceitarmos que os últimos 50 anos de produção pedagógica em Portugal (no terreno científico e não nos *sound bites* dos jornais) oscilaram entre o pólo da "Pedagogia por Objectivos" (paradigma tecnológico-sistémico) e o pólo em que esta foi derrotada por concepções e práticas de teor construtivista, há vários sinais para admitir que o Processo de Bolonha contém ingredientes que nos reaproximam do primeiro pólo. "Bolonha" retoma, alarga ao ensino superior e resgata (agora sem polémica manifesta) a lógica de concepções e práticas que se impuseram (e então muito se discutiram) nos ensinos básico e secundário, sobretudo durante os anos 70 e 80 do séc. XX.

Nada melhor para compreender a Pedagogia por Objectivos que remontar ao princípio dos princípios, representado por Franklin Bobbitt, em particular à sua obra, *The Curriculum*, publicada em 1918. Sem ter abordado as questões da educação sob o ângulo exclusivo da filosofia (o que se faz, no Ocidente, pelo menos desde Platão e Aristóteles), ou na perspectiva dos modelos Estímulo-Resposta da Psicologia da aprendizagem (como o seu contemporâneo Thorndike, seguido de John Watson, culminando, brilhantemente, com B. Frederic Skinner, falecido em 1990), Bobbitt é o primeiro a propor o *Currículo* como ramo científico, onde ganham relevo a estrutura e método de um sistema de intervenção, com regras fundamentadas para a construção de *planos de ensinar*. Era amigo e colaborador de Frederick W. Taylor (esse mesmo, o inventor da linha de montagem…) e é considerado o criador da Tecnologia da Educação. Certo que, no seu tempo, a palavra *tecnologia*, introduzida na língua inglesa em 1859, não tinha a acutilância que hoje conserva e era substituída por outro termo, não menos aureolado e "guerreiro": CIÊNCIA. Bobbitt erigiu em Ciência a arte de construir *planos de instrução*. Os especialistas, dizia, a quem compete fazer planos de ensinar devem passar em revista todas as profissões e actividades específicas da vida social, devem analisá-las (decompô-las) com rigor matemático ("task analysis"), e deduzir dessa operação quais as destrezas, capacidades, atitudes, hábitos e conhecimentos de que cada profissão, ou classe social, precisa para bem desempenhar o seu papel na sociedade. Isso constituirá os objectivos do *Currículo*. "*Estes* –

acrescentava – serão numerosos, claros e particularizados. O currículo será a série de experiências por que as crianças e a juventude devem passar para atingirem os objectivos (…) e poderem desempenhar bem as ocupações da idade adulta" (1918, p. 142).

Quem mais diligentemente levou a sério a técnica científica proposta por Bobbitt foi Ralf Tyler. Tal ocorreu ainda nos anos 30 mas, sobretudo, com a publicação, em 1949, do conhecido "catecismo" da minha geração intitulado: *Princípios Básicos de Currículo e Ensino* (1976). Colocando a ênfase na definição dos objectivos como primeiro passo de todo o sistema, Tyler erigiu o comportamento observável como o único resultado/sinal inequívoco da aquisição do objectivo. Logo, os objectivos devem ser, eles próprios, definidos em termos comportamentais, de forma a encaminhar-nos para a avaliação final, antecipando assim o critério de validade desta última. Recorde-se o velho modelo que todos aprendíamos para redigir objectivos operacionais: *No final da aprendizagem o aluno estará apto a* (verbo de acção + condições da performance + critérios de medição da performance). Com as taxonomias de B. Bloom (1956), as receitas de R. Mager (autor do modelo que acaba de se transcrever, 1962) e, neste mesmo ano, um título que vingou – *Instructional Design* – cunhado por Robert Glaser, tinha-se encontrado uma nova disciplina científica, por muitos considerada panaceia para todos os problemas da educação formal (2).

Nos EUA, a campanha dos objectivos comportamentais transformou-se num fenómeno social. Os estudantes do *Educational Department* da Universidade da Califórnia passeavam pelo campus universitário os seus carros, de pára-choques ornamentados com faixas que ostentavam o slogan: "State behavioral objectives!". Foi então que Eliot Eisner, professor de Artes, dando-se conta das limitações evidentes dos objectivos comportamentais e da epistemologia que os sustentava, divulgou um *"paper"*, defendendo a necessidade de objectivos que não se apoiassem exclusivamente em resultados observáveis (1978, p. 166):

"*Num currículo eficaz que usa* objectivos de instrução *(ou seja, os que focam um específico leque de comportamentos) o comportamento final do aluno e os objectivos são isomorfos. Os* objectivos expressivos *diferem consideravelmente dos objectivos de instrução. Um objectivo expressivo não especifica o comportamento que o aluno deve adquirir (...), descreve uma oportunidade ("encounter") educacional: identifica a situação em que os alunos devem trabalhar, o problema que eles devem considerar, a tarefa em que eles se comprometem; mas não especifica o que eles vão aprender dessa oportunidade, situação, problema ou tarefa (…) Um objectivo expressivo é mais* evocativo que prescritivo. *(…) Com o objectivo expressivo, o que é desejado não é a homogeneidade das respostas dos alunos, mas a diversidade.*"

Com esta argumentação, Eisner abalou a exclusividade dos "objectivos operacionais" e, ainda nos anos 70, legitimou os objectivos que colocam o enfoque no *processo de aprender* e não no resultado, abrindo assim portas largas às soluções construtivistas. Mas tão forte era a pressão dos tempos, que a tese não ousava colocar em causa a viabilidade dos chamados *objectivos de instrução.*

A evolução do próprio Plano de Instrução ("*Instructional Design*") procura mais tarde integrar as críticas de excessiva analiticidade, de fragmentação dos conteúdos, de indiferença perante estilos de aprender de cunho mais holístico e o resultante convite à passividade do estudante. Assiste-se, assim, ao abandono daquilo a que chamam 1ª geração do *Instructional Design* e à passagem anunciada para uma 2ª geração, assim caracterizada por Merrill, Li e Jones (1990):

"- analisar, representar e guiar a instrução para ensinar conjuntos integrados de conhecimentos e destrezas;
- produzir prescrições pedagógicas para a selecção de estratégias de instrução interactivas e para a selecção e sequenciação de conjuntos de estratégias;
- converter o ID num sistema aberto capaz de incorporar novos conhecimentos sobre o processo de ensino-aprendizagem;
- integrar melhor as fases de construção do plano."

Para conhecer as práticas pedagógicas recomendadas pelo Sistema de Bolonha, não basta a leitura dos

relatórios e resoluções da responsabilidade das sucessivas Conferências Ministeriais Europeias, é necessário ter em conta o trabalho de uma ampla estrutura central, constituída pelo chamado *Bologna follow-up Group*, onde estão representados todos os países aderentes (actualmente 46), actuando como consultores o Conselho da Europa, e as organizações EUA (3), ESU (4), EURASHE (5), UNESCO-SEPES (6), ENQA (7), EIP-ES (8) e UNICE (9). Convém salientar alguns importantes contributos, divulgados sob patrocínio da *Joint Quality Initiative (JQI),* movimento informal de especialistas, que elaborou os chamados Descritores de Dublin, adoptados desde 2005 como competências genéricas a serem gradualmente trabalhadas em cada um dos três ciclos (10) e, sobretudo, o ***TUNING Educational Structures in Europe*** (11), projecto financiado e plenamente apoiado pela Comissão Europeia. Tem como coordenadores principais Júlia Gonzáles (Universidade de DEUSTO, Bilbao) e Robert Wagenaar (Universidade de GRONINGEN, Holanda). Nele estão representados a maioria dos Estados Europeus, a Ucrânia e a Rússia. É um movimento de universidades, cujas propostas têm influenciado, desde 2003, todo o *Quadro Europeu de Qualificações para o Ensino Superior*. As sucessivas sínteses e glossários que vem produzindo (o último foi colocado na Internet em 16/4/2007) abrangem não só toda a informação relevante, como propõem abundantes exemplos de boas práticas. "TUNING" significa sincronizar, sintonizar, afinar. *Sintonizar* será, talvez, a tradução que exprime com mais justeza a escolha do termo em inglês. "Sintoniza-se", por exemplo, um receptor de rádio para captar as vozes, as melodias que vêm de fora, as ondas exteriores ao próprio aparelho. De facto, a afirmação de princípio é a seguinte: com este projecto, "*as universidades não procuram a uniformidade, nem um currículo europeu unificado, prescritivo ou definitivo; procuram simplesmente pontos de referência, convergências, formas de consenso*" (Rosto da *General Brochure* colocada na Internet em 16/4/2007) (11). De facto, o Processo de Bolonha promove a comparabilidade e compatibilidade dos sistemas educativos europeus, mas com salvaguarda da diversidade e respectiva autonomia. Ainda que a concessão de graus se torne mais semelhante nos diferentes países, existe a preocupação de que cada um preserve a natureza específica do seu próprio sistema.

Defende-se, aqui, que toda a arquitectura pedagógica prescrita ou inspirada por "Bolonha" ostenta sinais, quer dos progressos indiscutíveis introduzidos pela Pedagogia por Objectivos, quer de um afastamento e superação relativos às limitações de que, desde Eisner, justamente a acusam. Vamos considerar três eixos em redor dos quais se estabelecerá o confronto: a ênfase no *social,* o papel das *competências* e o lugar central do estudante.

A ênfase no social

É defensável afirmar que Bobbitt inaugurou uma visão utilitária da educação e o esforço de a adaptar à multiplicidade dos papéis sociais criada pela civilização industrial. Não só a sua campanha ainda hoje ostenta a designação de Movimento da Eficiência Social, como é legítima a aproximação que se faz ao pendor profissionalizante das actuais reformas. Porém, o Processo de Bolonha fez dessa semente uma revolução, com abrangência multinacional. Representa, relativamente a Bobbitt e seguidores, um gigantesco salto em frente, quanto à génese dos programas concretos e, sobretudo, quanto ao grau de excelência democrática, patente na extensão do palco europeu como geografia das movimentações e na dinâmica ascendente das profissões e qualificações (12). Bobbitt ficou sempre amarrado ao conceito de escola como meio de controlo social.

Quanto à génese dos programas não pode esquecer-se que o projecto TUNING organizou um vasto inquérito, que abrangeu estudantes graduados (5.183), empregadores (944) e professores universitários (998) pertencentes a 101 Universidades, sediadas em 19 países europeus, incluindo Portugal.

Todos os inquiridos responderam sobre *competências genéricas* julgadas de importante aquisição nos estudos superiores. Os questionários sobre essas competências foram previamente preparados pelo grupo central de especialistas do TUNING (7 países representados, Portugal incluído) com base na análise de 20 estudos publicados sobre o tema. Entre os 85 enunciados extraídos desse primeiro estudo, o grupo seleccionou 30 competências (10 *instrumentais*:

instrumentos cognitivos, metodológicos, tecnológicos e linguísticos; 8 *interpessoais*: interacção e cooperação nas ópticas individual e grupal; e 12 *sistémicas*: capacidades para elaborar planos complexos e lidar com mudanças complexas).

Os 30 itens foram enviados às 19 universidades que, num primeiro momento, distribuíram a lista de 30 competências por estudantes graduados e empregadores. Estes ordenaram os enunciados segundo a importância que lhes atribuíam e segundo o que pensavam ter sido efectivamente alcançado na graduação.

O questionário distribuído aos professores universitários tinha duas partes: a primeira em que lhes era pedido que, face a uma lista das 17 competências mais votadas por graduados e empregadores (houve, entre estes, elevado grau de concordância), eles próprios exprimissem a sua opinião de forma a poder estabelecer-se a selecção e ordenação definitivas das 17 mais importantes *competências genéricas* (13). Estas competências andam associadas ao dinamismo formativo com que se intenta transformar os estudantes em profissionais, que nunca darão por concluídos o aperfeiçoamento e a actualização. É por isso que está a passar ao lado da verdadeira questão quem faz juízos radicais sobre o Processo de Bolonha, acusando-o de cair em soluções de facilidade, ou demagogia, pelo facto de as licenciaturas e os doutoramentos serem de mais curta duração que os graus de antigamente. Assemelham-se a alguém que avalia a qualidade de uma visita a Paris pelo volume ou a aparência do guia turístico que lê antes de partir. À parte alguns casos (como o da Saúde), em que o exercício profissional tem uma componente técnica muito exigente e impõe a frequência prévia de estágios longos, a maioria das formações superiores encaram, agora, a formação inicial como a primeira etapa de uma carreira de constante estudo e aprendizagem. Está encerrado o tempo em que chegar a bacharel ou doutor significava atestado de competência para a vida inteira.

A segunda parte do questionário distribuído aos professores universitários pedia-lhes que, consoante as especialidades científicas de cada um, se pronunciassem relativamente a competências sobre conteúdos específicos das diferentes disciplinas e cursos de ensino superior, nomeadamente quanto à distribuição dessas competências pelos currículos dos 1º e 2º ciclos. Os 998 professores iniciaram a tarefa sobre elencos de competências previamente preparados por grupos de trabalho do TUNING. As 12 primeiras áreas de que já foram elaboradas relações de competências são: Gestão, Química, Educação, Geologia, História, Matemática, Física, Estudos Europeus, Enfermagem, Engenharia Agrícola, Terapia Ocupacional e Música. Este trabalho está a ser realizado por 135 especialistas reconhecidos, que alcançaram *pontos de compreensão e convergência* para a concepção, produção e ensino de programas de estudo das doze referidas áreas. O trabalho prossegue nas outras grandes áreas científicas do ensino superior. Já estão anunciadas relações de competências para: Arquitectura, Artes, Informática, Engenharia Civil, Nutricionismo, Engenharia Geodésica, Geografia, Estudos Humanistas, Arquitectura Paisagística, Línguas, Direito, Medicina, Ciência Política, Radiologia, Trabalho Social e Ciências do Desporto.

Pode à primeira vista surpreender que, a nível do ensino superior, possa ser julgado útil o empreendimento de elaborar uma espécie de epítome para todas e cada uma das áreas académico-científicas. Uma bizarra originalidade da globalização? O argumento apresentado é o de que, no mundo de hoje, qualquer programa que visa promover a qualidade tem de tomar em conta pontos de referência (é essa a designação atribuída a estas sínteses), acordados a nível internacional. O tema é retomado à frente.

A flexibilização que o Processo de Bolonha representa, em confronto com a Pedagogia por Objectivos, é clara na amplitude dada à dimensão social de todo o processo. Bobbitt falava no papel decisivo dos especialistas e a sua concepção subjacente de sociedade favorece uma estratificação imobilista. Ao falar de sociedade a propósito do Sistema de Bolonha, tem que se acrescentar que o "social" é meio de aprendizagem (promoção da mobilidade), direcção da aprendizagem (impulso à empregabilidade) e meio efectivado de construção de

saberes (realização de amplas sondagens).

O papel do conceito de competência

Contrariamente ao que muitos defendem, o primeiro aspecto que aproxima o Processo de Bolonha e a Pedagogia por Objectivos é a ênfase dada ao conceito de *competências* a adquirir pelos estudantes. Estas desempenham, na abordagem do Sistema de Bolonha, o mesmo papel que no Plano de Instrução desempenhavam os objectivos gerais (*goals*, na incontornável terminologia anglo-americana). O próprio cuidado em fazer derivar as competências dum *perfil* do curso, do grau ou do diplomado (infelizmente omitido em muitas adequações elaboradas à pressa e que ficam sem critério último de selecção de conteúdos e, até, de razoabilidade nos regulamentos e decisões curriculares) transporta-nos aos inquéritos, preconizados por Bobbitt, para reunir "*todas as ocupações da vida em sociedade".*

Outro ponto muito importante é o da clarificação, que felizmente se acentua, relativamente à diferença, no início muito pouco vigiada, entre, por um lado, as "competências" e, por outro, os "objectivos" e "resultados de aprendizagem". Ao longo das sínteses TUNING, verifica-se uma certa oscilação de linguagem que dificulta a compreensão da diferença entre os dois conceitos. "Resultados de aprendizagem" parece ser, agora, uma simples etiqueta, e utiliza-se quando se fala de conteúdos concretos resultantes de determinada unidade curricular, ou módulo, ou parte de um curso. A possível confusão pode ter sido definitivamente superada pelo texto assinado por todo o comité de gestão, que constitui a introdução da última *General Brochure* (Março de 2007): *"De acordo com TUNING, os resultados de aprendizagem são expressos em termos do nível da competência* (em itálico no original) *a ser atingido pelo aprendente"* (14). Logo, toda e qualquer expressão de *resultado de aprendizagem* pode ser interpretada como *competência,* ou qualquer nível de *subcompetência*. Reforço para o argumento de que as *competências* tendem a cobrir todo o campo antigamente reservado aos *objectivos* de aprendizagem surge nos textos sobre o 3º ciclo (doutoramento), onde Gonzáles e Wagenaar repetem: "*learning outcomes are defined as levels of competence to be achieved*" (15).

Por outro lado, é necessário ainda sublinhar que, dando seguimento a preocupações que já se esboçavam no construtivismo do século passado, o Processo de Bolonha privilegia as competências amplas, complexas, de largo espectro. Nos movimentos anteriores, a tendência predominante era a de fazer derivar os saberes-fazer complexos do simples somatório de múltiplos objectivos de nível inferior. Daí a primazia atribuída aos famosos objectivos comportamentais e às exigências meticulosas para a sua formulação. O Sistema de Bolonha afasta-se, aqui, dessas concepções de inspiração beaviorista e elege, como referências centrais, as competências entendidas como entidades complexas. A definição consagrada, muito semelhante à que se adoptou nas Competências-Chave para Aprendizagem ao Longo da Vida (16) é: *"As competências representam combinações dinâmicas de destrezas cognitivas e metacognitivas, de conhecimento e compreensão, intelectuais e práticas, incluindo valores éticos"* (17). Os riscos do mecanicismo, do reducionismo e da ambição infundamentada da Pedagogia por Objectivos, no seu estado puro (18), não se colocam com a urgência do passado, embora os possamos ainda detectar nalguma linguagem de tipo empresarial e gestionário que resiste, até, em documentos oficiosos do Ministério da Educação.

Ainda uma palavra, neste apartado, sobre a existência e as propostas centralizadas de competências ligadas aos conteúdos específicos das unidades curriculares, como atrás se mencionou. Ninguém imaginaria que um dia fosse aceitável a ideia de criar para o ensino superior o que, à primeira vista, surge como uma espécie de "core curriculum", ou "summa", para cada uma das disciplinas científicas que compõem os planos curriculares dos cursos profissionalizantes mais correntes. A própria designação escolhida – "reference points" – orienta-nos para a natureza desses enunciados: trata-se de meras sugestões orientadas para a informação e para o diálogo, de adopção livre, como quase tudo dentro do espírito da Declaração. O Processo reforça a tendência profissionalizante de todo o ensino superior. Podemos admitir que isso é consequência inelutável dos

fenómenos da globalização, estandardização e avanço tecnológico de todos os saberes, mas parece avisado prevenirmo-nos contra um afunilamento que prejudique formações mais abertas à investigação fundamental ou as chamadas "Ciências da Complexidade", que não podem deixar de figurar como encargos das Universidades e outros Institutos.

É significativo que a preparação e efectivação do 3º ciclo (doutoramento) esteja a levantar já alguns problemas quanto às matérias curriculares específicas. No relatório inserido no projecto TUNING, no Outono de 2008, alude-se a "*problemas*" e "*obstáculos*" encontrados para "*identificar as possibilidades de cooperação transnacional*" – semelhante à que se está (em parte) a conseguir, no que se refere aos 1º e 2º ciclos. Num 3º ciclo, em que a investigação ganha muito maior relevo, é perfeitamente previsível que esteja ameaçada de fracasso a tarefa de encontrar sínteses com algum interesse, mesmo não indo além de simples "reference points"… Os autores do relatório exemplificam com a diferença de planeamento de investigação, por um lado, nas ciências naturais e nas ciências da saúde (em que é mais corrente um doutorando integrar o seu contributo num projecto de grande escala) e, por outro lado, nas ciências sociais, humanidades e artes (onde, quase sempre, o doutorando tem de encontrar as suas próprias perguntas de investigação) (19).

A centralidade do trabalho do estudante e pelo estudante

Os docentes do ensino superior não especializados em Pedagogia podem agora, com a sua inevitável integração no Sistema de Bolonha, dar-se conta do que constituiu a inovação mais valiosa da Pedagogia por Objectivos. Esta trouxe para a tarefa elementar do planeamento do ensino o cuidado, poderá dizer-se, a imposição de colocar toda a ênfase no estudante, ou seja, na aprendizagem. Daniel Hameline chamou-lhe "*reviravolta pedagógica*" (1983, p. 108). Também nos textos de TUNING se afirma com clareza algo de complementar: que existe uma ligação íntima entre competências e créditos (ECTS). Estes são uma espécie de "moeda" para medir, estimar o volume de trabalho do estudante médio, independentemente do estatuto da unidade curricular ou do prestígio do professor. Para acentuar que os ECTS só se compreendem nessa óptica, o USERS' GUIDE acrescenta que *"não há qualquer ligação directa entre horas de contacto e créditos"* (20). O sucesso do professor não tem outra medida diferente da aprendizagem do estudante. Para avaliar aquele é ilusório perguntar: sabe muito? Ensina bem? Mas sim: os estudantes aprendem? Os estudantes progridem? Acrescenta-se agora: os estudantes trabalham? A Pedagogia não é um estado de alma, mas enterrou-se a dialéctica do senhor e do escravo. Inculca-se a transparência.

É de recear que algumas concepções que, a pretexto de combate ao "facilitismo", valorizam a distância e a discricionariedade dos mestres, ofereçam resistência a algumas recomendações dos textos oficialmente distribuídos. Sirva de exemplo a equiparação estabelecida, para efeitos de resultados de aprendizagem e do respectivo valor em créditos, entre aprendizagens obtidas mediante meios formais (numa instituição, facultando a obtenção dum diploma), mediante meios não formais (em que as aprendizagens não são formalmente certificadas) e mediante meios informais (quando são consequência natural da vida quotidiana) (21).

Não é fácil transpor para as práticas de organização e estruturação das exigências curriculares do ensino superior este paradigma, que retira mérito a muitos esquemas arbitrários, em que a aplicação legalista, ou nominalista, se sobrepõe à simples verificação da presença ou ausência das competências que se perseguem. "Bolonha" parece querer evitar todos os ritualismos que, de forma rotineira e acrítica, acompanham, por vezes, os regulamentos sobre progressão, precedências e retenções. Outro exemplo: *"Estudantes individuais podem completar menos créditos num ano devido a ausência, falta de aproveitamento ou a livre escolha de tempo parcial. Outros estudantes podem obter mais que 60 créditos porque completaram com sucesso maior número de unidades, ou módulos, que os normalmente requeridos"* (22). Para que haja garantias estritas de qualidade e para evitar abusos é estabelecido, por outro lado, que a alocação dos créditos, na

elaboração de planos e programas, necessita de *"aprovação formal dum corpo distinto da equipa a quem cabe ensinar o programa"* (23).

Consideremos, por último, a flexibilidade trazida para a área da avaliação. A avaliação global do próprio processo, quer se trate de grau, curso ou unidade curricular, é uma componente cuja importância é sempre sublinhada. Ela integra a avaliação do rendimento dos estudantes, sem nesta se poder esgotar. A Pedagogia por Objectivos não só prezava a avaliação, como era dominada pela avaliação. As regras de formulação dos objectivos constituíam já, por si só, um começo de avaliação, cuja validade era controlada por regras apertadas de quantificação, mantendo sempre no horizonte a replicabilidade dos resultados. Gimeno Sacristan (1985) chamava a isto *"obsessão pela eficiência"*. No Processo de Bolonha, houve o cuidado prévio de escrutinar as práticas no terreno, e de recomendar as estratégias e técnicas de avaliação que proporcionem juízos sensatos sobre o grau de presença/ausência das competências ou subcompetências. Um ensino por competências exige a aplicação de instrumentos de avaliação de resposta mais complexa, devendo considerar-se a oportunidade de recurso frequente a trabalhos de aplicação, à organização de portefólios e a estágios acompanhados.

O tema mais saliente na procura de Qualidade no ensino superior é o da avaliação global, interna e externa, de todo o processo. Entre nós, tem-se dado mais relevo à avaliação externa do que à avaliação interna, no sentido de que a estratégia seguida – que, aliás, parece difícil de suprimir – é a de a avaliação interna se realizar, quase só, como primeiro passo da avaliação externa. O que agora se requer é a existência de uma estrutura de monitorização interna que, de forma permanente e sistemática, submeta a exame as estruturas e actuações, no interior de cada instituição.

Um aspecto muito importante a ter em conta na regular avaliação interna é o de que não se deve cair na frequente tentação de apenas julgar se o nível de *realização* dos objectivos, em qualquer área ou nível, está mais ou menos de acordo com a sua formulação. A adequação e actualização dos próprios objectivos deve merecer atenção permanente ("*fitness for purpose"* e *"fitness of purpose"*) (24). Isso implica frequentes sondagens aos estudantes, aos professores, ao meio académico, aos empregadores e outros grupos sociais. Na *General Brochure* são sugeridas perguntas de avaliação sobre concepção e execução curriculares (25).

Com as temáticas do papel dos estudantes e da avaliação global do processo está, sem dúvida, ligada a função que aqueles podem vir a desempenhar na avaliação dos professores. Não pode ser esquecido que a avaliação do ensino (portanto, também dos professores) baseada nas percepções dos respectivos estudantes, e recolhida sob anonimato, é o método que *"tem sido o que goza na actualidade de maior suporte empírico"* (Morais, p. 24). O autor deste artigo pensa que as opiniões dos estudantes do ensino superior, embora não possam deixar de ser complementadas com os resultados obtidos por outros métodos de avaliação, têm probabilidade elevada de obter um perfil fiável dos respectivos professores, desde que se observem certas condições essenciais de validade: que as médias alcançadas representem as opiniões de um número considerável de estudantes (talvez à volta de 200), distribuídos por coortes sucessivas, ao longo de dois anos e meio ou três anos. Os leitores que conhecem as regras de validação da correspondência entre classificações finais e a escala europeia de comparabilidade (26) podem descortinar o paralelismo que, de facto, não é casual. Resta estudar, "in loco", a viabilidade de tais experiências.

Em conclusão: no substrato pedagógico do Processo de Bolonha, relativamente à Pedagogia por Objectivos, houve rompimento ou continuidade? A continuidade parece flagrante, sobretudo se recuarmos, na área profissionalizante, à voga da *Competency Based Education*, nos EUA dos anos 70 e 80. Semelhantes são também os conceitos de derivação e desdobramento a que se sujeitam finalidades e objectivos gerais (competências e subcompetências). O rompimento verifica-se no abandono, tanto dos pressupostos comportamentalistas, como da rigidez no receituário de operacionalização.

Notas

1. Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de Março. Introdução.
2. Registe-se como curiosidade que foram as Escolas de Saúde as primeiras que, no âmbito da formação profissional, adoptaram extensivamente as técnicas de definição dos objectivos comportamentais.
3. European University Association.
4. European Students Union.
5. European Association in Higher Education.
6. European Center for Higher Education.
7. European Association for Quality Assurance.
8. Effective Interpreting Professional Education Series.
9. Association of National Industry Associations.
10. Cf. Decreto-Lei nº 74/2006, Arts. 5º, 15º e 28º.
11. [on-line]Disponível: http://tuning.unideusto.org/tuningeu.
12. A prática portuguesa (apenas?) das Universidades e Institutos, embora sejam evidentes as dificuldades de concretização, ainda revela débil consciência do alcance que carrega a designação ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System), nomeadamente quanto à valorização em cada estudante, e para cada momento determinado, de toda a anterior preparação *formal, informal e experiencial* (ECTS USERS' GUIDE, [on-line] Disponível: http://aic.lv/ace/ace_disk/ECTS/user_gui.pdf: edição divulgada em Junho de 2007, pág. 9).
13. Cf. *General Brochure*, 2007, pp. 38-39. Não se transcreve aqui esta lista por corresponder, no essencial, à que foi adoptada em Portugal. Para esta remete a nota nº 10.
14. Pág. 1.
15. TUNING, *Introduction to Third Cycle (Doctoral) Studies as Part of the Tuning 'Process'.* (Outono de 2008).
16. *Key Competences For Lifelong Learning*, Official Journal of the European Union, 30.12.2006. Acrescente-se que o *Quadro das Qualificações Europeias para aprendizagem ao longo da vida*, adoptado pelo Parlamento e Comissão Europeia em 23.4.2008, distingue no interior de cada um dos oito níveis de qualificações: Conhecimentos, Destrezas e Competências, incluindo nas últimas os resultados de aprendizagem de maior abrangência.
17. *General Brochure*, 2007, pág. 139.
18. Riscos brilhantemente denunciados no trabalho de Olga Pombo: *Pedagogia Por Objectivos/Pedagogia Com Objectivos* (1984). *Logos*. Publicação dos Professores de Filosofia.
19. Gonzales J. & Wagenaar R., Introduction to Third Cycle (doctoral) studies as part of the Tuning 'process', Outono 2008.
20. ECTS USERS' GUIDE, edição de 2004, pág. 5.
21. ECTS USERS' GUIDE, 2007, pp. 5 e 12.
22. ECTS USERS' GUIDE, 2007, pág. 7. No entanto, estes casos são apresentados como excepções.
23. ECTS USERS' GUIDE, 2007, pág. 8.
24. *General Brochure,* 2007, pág.112.
25. Pp. 127-138.
26. Decreto-Lei nº 42/2005, de 22 de Fevereiro. Artº 20º, nº 1, Alínea b).

REFERÊNCIAS

Bobbitt, F. J. (1918). *The Curriculum*. Boston: Riverside Press.

Eisner, E. (1978). Expressive objectives versus instructional objectives. In D. Orlosky & O. Smith (Eds.), *Curriculum development: Issues and insights* (pp. 164-168). Chicago: Rand McNally.

Hameline, D. (1983). *Les objectifs pédagogiques en formation initiale et en formation continue.* Paris: Les Éditions ESF.

Merrill, M., Li, Z., & Jones, M. (1990). *Second generation instructional design.* Educational Technology, February.

Morais, N. F. (2005). *Percepções do ensino pelos alunos.* Dissertação de mestrado em Psicologia, Universidade do Minho, Instituto de Psicologia e Educação, Braga.

Peralta, M. H. (2005). *Currículo: O Plano como Texto*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Sacristan, G. (1985). *La pedagogia por objectivos: Obsesión por la eficiencia.* Madrid: Morata.

Tyler, R. (1976). *Princípios básicos de currículo e ensino.* Porto Alegre: Editora Globo

SALUTIS SCIENTIA REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA ESSCVP

VOL.1 – JULHO 2009

Artigo Original de Investigação

Modelo de relatório de alta de Fisioterapia: Validação de conteúdo

Model for transfer of care/discharge report in Physiotherapy: Content validity

Sílvia Salvador [1,2], Conceição Bettencourt[3], Sandra Alves[1*]

[1] Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa;
[2] Centro Hospitalar Lisboa Norte – Hospital Pulido Valente;
[3] Centro Hospitalar Lisboa Central – Comissão da Qualidade e Segurança do Doente.

Pressupostos Teóricos: Este estudo tem por objectivo elaborar e validar um modelo de Relatório de Alta de Fisioterapia e respectivas instruções de preenchimento, que sumarize o episódio de cuidados de fisioterapia com a informação mais pertinente para o utente, familiares, cuidadores e profissionais, de modo a facilitar a continuidade dos cuidados ou a manutenção do seu estado de saúde.

Metodologia: A um painel *Delphi* de 13 peritos (11 no final) nas áreas clínicas principais (cardio-respiratória, músculo-esquelética e neuro-muscular), na gestão ou envolvidos na elaboração dos Padrões de Prática, foram aplicadas três rondas de questionários semi-estruturados para definir o grau de concordância da inclusão de 14 itens e instruções.

Resultados: Ao longo do estudo foram sugeridas profundas alterações no modelo, gerando-se maior controvérsia em torno dos conceitos de Alta e Diagnóstico em Fisioterapia.

Conclusões: No final, foi obtido um consenso de 94% para nove dimensões (quatro de forma unânime) e respectivas instruções de preenchimento. Foram manifestadas algumas reservas na utilização da Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) no Diagnóstico em Fisioterapia, sugerindo acções para a sua melhor implementação. Estudos futuros deverão apontar para a aplicação deste modelo no contexto clínico, procurando-se estimular a melhor utilização de registos clínicos e promover a interacção com o utente, outros profissionais e a sociedade.

Theoretical Assumptions: The goals to achieve with this study are the development and the validation of a Model for transfer of care/discharge Report in Physiotherapy and the correspondent instructions to fill in the report. This report should summarize the incident of physiotherapy cares with the most relevant information for the patient, family and other health care professionals so that the continued care can be facilitated or the health state kept.

Methodology: Three semi-structured questionnaires were sent to a Delphi panel of 13 experts (11 in the end) from the main clinical areas (cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromuscular), of clinical management or responsible for the Core Standards. Their aim was to establish the degree of accord about the inclusion of 14 items and instructions.

Results: Throughout the study several profound changes to the document were proposed, which gave rise to a big controversy about the main concepts of transfer of care/discharge and Diagnosis in Physiotherapy.

Conclusions: At the end, a majority of 94% of the participants agreed in nine dimensions (four of which were agreed by unanimity) and the correspondent instructions to fill in the Form. Some issues on the use of ICF for the diagnosis in Physiotherapy were raised and actions to improve its performance were suggested. A further study should be dedicated to the application of the model to the real clinical environment, in order to motivate the best use of clinical records and to promote the interaction with the patient, other health care professionals and the general public.

PALAVRAS-CHAVE: *Qualidade; Relatório de Alta de Fisioterapia; Diagnóstico em Fisioterapia; CIF; Validação de conteúdo; Painel* Delphi.

KEY WORDS*:* *Quality of service; Transfer of care/discharge Report; Diagnosis in Physiotherapy; ICF; Content validity; Delphi panel.*

* **Correspondência:** Sandra Alves. **Email:** salves@esscvp.eu

INTRODUÇÃO

A evolução actual das políticas sociais e de saúde tem potenciado o envolvimento da Fisioterapia em parcerias multidisciplinares, nomeadamente na colaboração com equipas de cuidados continuados integrados, conducentes a novas estratégias de resposta às necessidades dos cidadãos em situação de dependência (Portugal, Ministérios da Saúde e do Trabalho e da Solidariedade Social, 2006).

Estas redes assistenciais dependem em grande parte de equipas situadas em hospitais de agudos, responsáveis pela gestão de altas e encaminhamento do utente, de forma articulada com os recursos da rede. Sendo o alvo preferencial os utentes com elevado grau de dependência ou que careçam da sua avaliação mais precisa, o papel dos fisioterapeutas parece ser determinante, privilegiado pelo seu domínio dos aspectos relacionados com o movimento, a funcionalidade e a autonomia, no que constituem o cerne das suas estratégias de intervenção habituais e da definição do próprio Diagnóstico em Fisioterapia (Coffin-Zadai, 2007; Finger, Cieza, Stoll, Stucki & Huber, 2006; Higgs, Refshauge & Ellis, 2001; Jette, 2006; Jones, Edwards & Gifford, 2002).

Assim, há necessidade de demarcar a importância da inclusão do contributo do fisioterapeuta, desde logo no conteúdo mínimo da documentação mais pertinente, nomeadamente no processo clínico e no relatório de alta produzido e difundido pela referida equipa de gestão, mas igualmente pela articulação a nível organizacional no âmbito da Unidade de Missão dos Cuidados Continuados Integrados, responsável pela condução, coordenação e acompanhamento das estratégias de operacionalização da Rede (Associação Portuguesa de Fisioterapeutas [APF], 2007b).

Estes novos desafios tornaram os registos clínicos e a comunicação um factor crucial, não só para a qualidade dos sistemas de saúde, como para a visibilidade e protagonismo dos profissionais envolvidos (Atwal & Caldwell, 2002; Sulch, Evans, Melbourn, Kalra, 2002).

As preocupações com a Qualidade na Saúde e na Fisioterapia, em particular, têm encaminhado as organizações profissionais a implementar normas e padrões de boa prática, indo ao encontro da satisfação das necessidades de utentes, profissionais e instituições, com a prestação de cuidados optimizados e a custo razoável (World Confederation for Physical Therapy, 2003).

Com esse objectivo, foram levadas a cabo algumas acções para o desenvolvimento e disseminação de padrões de prática em Fisioterapia, culminando na sua edição e na procura de estimular a sua aplicação entre os profissionais. Entre outros aspectos, esses padrões consideram a relevância da elaboração de registos e a tomada de providências para a alta do utente (APF, 2005a, 2005b).

Não obstante as experiências pessoais ou institucionais que adoptaram o seu próprio modelo de Relatório de Alta, não foi possível identificar nenhum estudo que tivesse procurado adequar um formato do registo de alta à realidade portuguesa, numa perspectiva de âmbito generalista da intervenção dos fisioterapeutas.

A própria produção de registos clínicos em Fisioterapia parece padecer de alguma falta de consistência e da desmotivação dos profissionais, à semelhança do que parece ser um fenómeno mais generalizado, sobretudo em profissões marcadas por uma orientação eminentemente prática (Pittman, Morton, Edwards & Holmes, 1992; Quinn & Gordon, 2003; Stamer, 1995).

Myers, Jaipaul, Kogan, Krekun, Bellini & Shea (2006) apontam para a introdução de treino tutelado da elaboração de registos clínicos nos planos curriculares como forma de melhorar significativamente a qualidade do desempenho dessa tarefa. Gumery et al. (2000) notaram igualmente que a implementação num serviço de um programa de desenvolvimento

interno dos padrões de prática tem o efeito de melhorar significativamente a qualidade dos registos.

Dos encontros e sessões práticas promovidas nesse sentido com os fisioterapeutas, directamente nos seus locais de trabalho, em acções de formação com a parceria da APF, resultou um trabalho de aplicação prática de um dos padrões, relativo à elaboração de um modelo de relatório de alta / transferência de fisioterapia (Martins, Martins, Salvador & Seguro, 2005).

Ainda que o grupo de trabalho responsável pela sua autoria tenha procurado validar o seu conteúdo, a partir das propostas de correcção recolhidas por questionário entre os fisioterapeutas da equipa onde decorreu a formação, este modelo carecia de uma validação mais ampla, que abrangesse as áreas de aplicação clínica do âmbito geral da fisioterapia, nomeadamente nas condições músculo-esqueléticas, neuro-musculares e cardio-respiratórias, bem como em diferentes contextos ambientais ou configurações organizacionais.

Assumindo-o como um estudo-piloto, pretendeu-se dar-lhe continuidade, tendo como objectivo elaborar e validar o conteúdo de um modelo de Relatório de Alta de Fisioterapia, a partir dos Padrões de Prática recomendados pela APF, de uma revisão da literatura sobre os registos em fisioterapia e da consulta de peritos.

Procurou verificar-se a possibilidade de definição de um modelo aplicável às áreas clínicas mais comuns na prática dos fisioterapeutas, de acordo com a realidade portuguesa, de forma a construir uma ferramenta útil no processo de planeamento da alta dos utentes, no final do episódio de cuidados.

A validação do seu conteúdo presumiu confirmar se o enunciado proposto preenchido pelos fisioterapeutas de acordo com as linhas orientadoras respectivas, era representativo das intenções ou objectivos pretendidos, ou seja, se caracterizava de forma resumida o episódio de cuidados e fornecia a informação mais pertinente ao utente, familiares, cuidadores e outros profissionais, em torno do estado de saúde do utente, dos cuidados que lhe foram prestados e dos que venha a necessitar.

Procurou assim constituir-se um instrumento de comunicação eficaz, a partir do registo e transmissão de dados que facilite a eventual continuidade dos cuidados ou manutenção do estado actual de saúde do utente.

METODOLOGIA

Foi seguida uma abordagem qualitativa do tipo exploratório-descritivo, de desenho não-experimental metodológico.

Ultrapassada a fase prévia do desenho metodológico (Grey, 2001; LoBiondo-Wood & Haber, 2001) com a definição do construto a ser medido, a formulação dos itens do instrumento e das instruções para os seus utilizadores, foi possível passar à fase de validação do seu conteúdo a partir da consulta a peritos (Fortin & Nadeau, 2003; Shepard, 1993).

Foi constituído para o efeito um painel de peritos de modo a ser representativo do domínio em questão e competente para julgar a pertinência do enunciado de um modelo de Relatório de Alta de Fisioterapia e respectivas instruções de preenchimento, para efeitos dos objectivos pretendidos, sugerindo alterações em conformidade, até à obtenção de um modelo consensual.

Nesse sentido, foi aplicado o método *Delphi* em três rondas de consulta a um painel que incluiu dois fisioterapeutas de cada uma das três áreas clínicas principais (cardio-respiratória, músculo-esquelética e neuro-muscular), dois na área da gestão e cinco envolvidos na elaboração dos Padrões de Prática (13 no início e 11 no final da terceira ronda).

Foram realizados inquéritos semi-estruturados, incluindo em cada ronda um questionário com uma escala nominal do tipo *Likert* de cinco pontos (Fortin & Nadeau, 2003), para determinação do grau de concordância da inclusão no modelo de Relatório de 14 itens em seis dimensões iniciais e respectivas

instruções de preenchimento, incluindo respostas abertas para sugestões, justificações e comentários sobre os itens e a adequação geral do modelo.

O grau de consenso passou pelo cálculo da frequência relativa média das respostas dos peritos com cotação correspondente a uma concordância sem reservas da inclusão de um determinado item ou dimensão. Seria aceitável uma convergência de opiniões superior a 75% de concordância para a obtenção de consenso, conforme a maioria dos estudos aponta, expectável em três rondas (Bowles, 1999; Ortiz & Robalo, 2006).

O método *Delphi* tem sido habitualmente usado como forma de obtenção de consenso sobre matérias mais complexas e onde a evidência é escassa por ausência de estudos prévios, seja na determinação das necessidades de um grupo particular de utentes (Jones & Hunter, 1995), podendo considerar-se o caso do momento da alta uma particularidade, ou na validação de conteúdo no processo de adaptação linguística e cultural de instrumentos de medida, largamente utilizado na Fisioterapia em Portugal (Santos, Ramos, Estêvão, Lopes & Pascoalinho, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os peritos usaram as três rondas para sugerir profundas alterações no modelo inicial, indo ao encontro das expectativas previstas para cada ronda (53%, 74% e 94% na média da concordância em cada ronda). O intervalo de tempo entre rondas foi variável, tendo da primeira para a segunda decorrido 12 semanas e da segunda para a terceira oito semanas. Esta variação de tempo deveu-se ao tempo de resposta dos peritos ter sido variável.

Segundo Graham, Regehr & Wright (2003) uma maior divergência inicial e fornecimento de grande volume de material para gerar conhecimento e definir o espectro do construto em discussão, permite de seguida um apuramento das dimensões mais relevantes, com a consolidação da estrutura definitiva na última consulta, potenciada pelo reforço do *feedback* fornecido aos peritos sobre as respostas anteriores e a evolução do posicionamento dos itens com a reorganização das dimensões, acrescido de alguma informação adicional sobre as questões que justificaram maior discussão.

Os pontos mais polémicos situaram-se em torno da caracterização da alta e do formato para o diagnóstico em fisioterapia.

Concretamente, foi necessária alguma adaptação aos conceitos vigentes de alta (Instituto Nacional de Estatística, 2007), contornando a pretensão de sistematizar as circunstâncias da alta de um utente a partir da existência de um "parecer", favorável ou não, aparentemente desprovido de uma desejável parceria com o utente e com a equipa, sendo antes da responsabilidade de uma autoridade.

O elemento central da outra questão foi a forma de registo do Diagnóstico em Fisioterapia, que levantou um aparente dilema: por um lado, faz sentido seguir as orientações que apontam para a utilização da Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) pela sua proximidade com a natureza e o âmbito da Fisioterapia (APF, 2007a; Finger et al., 2006; Sykes, 2007); por outro, o seu formato não está suficientemente divulgado entre os fisioterapeutas e inclusivamente não era familiar para alguns dos próprios peritos.

Ao final das três rondas, foi possível obter uma convergência de posições que, após eliminação, modificação ou criação de itens ou dimensões, permitiram dar consistência a uma estrutura de Relatório de Alta de Fisioterapia e respectivas linhas orientadoras (Apêndice A), em que prevaleceram nove dimensões, até à obtenção de consenso.

As dimensões identificadas foram (entre parêntesis, o grau de concordância entre peritos):

- Identificação do prestador de cuidados (100%);
- Identificação do utente (100%);
- Episódio de cuidados em fisioterapia (91%);
- Caracterização da alta de fisioterapia (91%);
- Condição inicial (82%);
- Objectivos e intervenção (91%);
- Condição actual (91%);

- Recomendações ao utente (100%);
- Identificação do autor do Relatório (100%).

A ausência de dois dos treze peritos que iniciaram a primeira ronda não alterou a representatividade do painel, uma vez que não pertenciam à mesma área pela qual foram seleccionados. O número total de peritos na terceira e última ronda manteve-se dentro dos parâmetros aceitáveis para o tipo de estudo (Akins, Tolson & Cole, 2005; Santos et al., 2005).

Não deixa, no entanto, de ser discutível a homogeneidade ou representatividade do grupo, desde a própria definição dada ao conceito de "perito" (Baker, Lovell & Harris, 2006; Bowles, 1999). O tipo de prática clínica que efectivamente cada um dos participantes exerce, ou a consideração das três principais áreas clínicas como de facto representativa da abrangência da Fisioterapia, constituem no todo alguma fragilidade da metodologia seguida. A generalização das conclusões tem portanto que ser prudente (Jones & Hunter, 1995).

O tempo dispendido para a conclusão do estudo terá sido um factor limitativo para garantir maior sequência ou continuidade nas respostas dadas, com o efeito de quebra de ritmo entre as rondas e potencial esquecimento ou perda da coerência do raciocínio seguido anteriormente.

Outra limitação do estudo é representada pela influência da subjectividade dos autores na interpretação das respostas e, de uma forma geral, no modo como foi estruturada e apresentada a informação para apreciação. O *feedback* dado no início da terceira ronda terá provavelmente produzido uma forte influência na percepção sobre as respostas dadas anteriormente (o que está previsto na metodologia), mas também pela informação adicional que serviu de suporte às decisões tomadas.

No entanto, não deixa de ser controversa a conotação negativa dada (por rigor purista da metodologia científica, com pendor quantitativo), já que o reconhecimento da natureza subjectiva da investigação qualitativa e a compreensão de que os investigadores afectam o que é estudado, mas com a potencialidade de fornecer riqueza à colheita e à análise dos dados, é fundamental para a produção da pesquisa neste tipo de estudos (Streubert & Carpenter, 2002).

CONCLUSÕES

Foi obtido um consenso de 94% para um modelo de nove dimensões (quatro de forma unânime) e respectivas instruções de preenchimento, sendo que em todas as dimensões foi obtido um grau de concordância entre 82% e 100%.

Estudos futuros implicarão necessariamente a aplicabilidade prática do modelo de Relatório na realidade clínica, já que as conclusões não terão validade por si mesmo, sendo antes as aplicações do instrumento que são válidas no contexto próprio, carecendo portanto de um teste da sua aplicação em concreto (Fortin & Nadeau, 2003; Jones & Hunter, 1995).

Uma consequência directa da aplicação prática do modelo de Relatório será a proposta da sua integração na documentação considerada pelas equipas multidisciplinares de gestão de altas, nas instituições e nas equipas de Cuidados Continuados Integrados.

Este instrumento poderá assim contribuir para fomentar uma maior interacção do fisioterapeuta com o utente e com outros profissionais, podendo representar o motor para o estabelecimento de relações de trabalho em equipas multidisciplinares, bem como um elemento facilitador da interacção do fisioterapeuta na sociedade, pelo contributo deste registo para os aspectos económicos, fiscais e legais da prestação de cuidados de fisioterapia.

Das reservas demonstradas sobre a aplicação da CIF como modelo para a determinação do Diagnóstico em Fisioterapia, levanta-se a sugestão de promover o seu desenvolvimento e implementação entre os fisioterapeutas, dada a forte evidência da sua importância e a pressão das entidades representativas da profissão.

Este estudo contribuiu para aumentar o corpo de conhecimentos nesta área, na ausência de referências específicas sobre a adequação à realidade portuguesa e à abrangência da fisioterapia, de um formato de registo das notas elaboradas no momento da alta pelos fisioterapeutas. Espera-se que o mesmo estimule outros projectos que motivem um maior desenvolvimento e implementação dos registos clínicos, fundamental para a credibilidade do Processo de Fisioterapia.

No cômputo geral foi possível alcançar os objectivos propostos no início do estudo, obtendo-se como resultado final a proposta de um modelo de Relatório de Alta de Fisioterapia, equilibrado na sua extensão e contemplando todos os aspectos relevantes, que pode constituir um instrumento de comunicação útil e de utilização abrangente, contribuindo desta forma para a Qualidade dos serviços prestados e para a visibilidade e valorização da Fisioterapia.

REFERÊNCIAS

Akins, R. A., Tolson, H. & Cole, B. R. (2005). Stability of response characteristics of a *Delphi* panel: application of bootstrap data expansion. *BMC Medical Research Methodology, 5* (37), 1-12.

Associação Portuguesa de Fisioterapeutas [APF] (2005a). *Fisioterapia - Padrões de prática* (3.ª ed.). S. Domingos de Rana: APF.

Associação Portuguesa de Fisioterapeutas [APF] (2005b). *Instrumentos de auditoria aos padrões de prática*. S. Domingos de Rana: APF.

Associação Portuguesa de Fisioterapeutas (2007a). *Definições de Fisioterapia e Fisioterapeuta*. S. Domingos de Rana: APF [on-line]. Disponível: http://www.apfisio.pt/Ficheiros/definicoes.pdf. Consulta em: 12/05/2007.

Associação Portuguesa de Fisioterapeutas (2007b). Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados – A intervenção sectorial: Um desafio partilhado. Relatório da Reunião Internacional, Lisboa, 19/05/2007. *Boletim Informativo da Associação Portuguesa de Fisioterapeutas*, Maio, 4-5.

Atwal, A. & Caldwell, K. (2002). Do multidisciplinary integrated care pathways improve interprofessional collaboration? *Scandinavian Journal of Caring Sciences, 16*, 360-367.

Baker, J., Lovell, K. & Harris, N. (2006). How expert are the experts? An exploration of the concept of 'expert' within *Delphi* panel techniques. *Nurse Researcher, 14* (1), 59-70.

Bowles, N. (1999). The *Delphi* technique. *Nursing Standard, 13* (45), 32-36.

Coffin-Zadai, C. A. (2007). Disabling our diagnostic dilemmas. *Physical Therapy, 87* (6), 641-653.

Finger, M. E., Cieza, A., Stoll, J., Stucki, G. & Huber, E. O. (2006). Identification of intervention categories for physical therapy, based on the international classification of functioning, disability and health: A Delphi exercise. *Physical Therapy, 86* (9), 1203-1220.

Fortin, M.-F. & Nadeau, M. (2003). A medida em investigação. In M.-F. Fortin, (Ed.), *O Processo de investigação. Da concepção à realização* (3.ª ed.) (pp. 215-237). Loures: Lusociência.

Graham, B., Regehr, G. & Wright, J. G. (2003). *Delphi* as a method to establish consensus for diagnostic criteria. *Journal of Clinical Epidemiology, 56* (12), 1150-1156.

Grey, M. (2001). Método de coleta de dados. In G. LoBiondo-Wood & J. Haber (Eds.), *Pesquisa em enfermagem: Métodos, avaliação crítica e utilização*. (4.ª ed.). (pp. 174-185). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.

Gumery, L. *et al.* (2000). Do physiotherapy records meet professional standards? Commitment to good practice and improved patient care through audit within the Birmingham Heartlands Adult Cystic Fibrosis Centre. *Physiotherapy, 86* (12), 655-659.

Higgs, J., Refshauge, K. & Ellis, E. (2001). Portrait of the physiotherapy profession. *Journal of Interprofessional Care, 15* (1), 79-89.

Instituto Nacional de Estatística (2007). *Conceitos para fins estatísticos na área temática da saúde* [on-line]. Disponível: http://conceitos.ine.pt/pesquisa2.asp. Consulta em: 20/06/2007.

Jette, A. M. (2006). Toward a common language for function, disability, and health. *Physical Therapy*, *86* (5), 726-734.

Jones, J. & Hunter, D. (1995). Qualitative research: Consensus methods for medical and health services research. *British Medical Journal, 311* (7001), 376-380.

Jones, M., Edwards, I. & Gifford, L. (2002). Conceptual models for implementing biopsycosocial theory in clinical practice. *Manual Therapy, 7* (11), 2-9.

LoBiondo-Wood, G. & Haber, J. (2001). Desenhos não-experimentais. In G. LoBiondo- Wood & J. Haber (Eds.), *Pesquisa em enfermagem: Métodos, avaliação crítica e utilização* (4ª ed.) (pp, 110-121). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Myers, J. S., Jaipaul, C. K., Kogan, J. R., Krekun, S., Bellini, L. M. & Shea, J. A. (2006). Are discharge summaries teachable? The effects of a discharge summary curriculum on the quality of discharge summaries in an internal medicine residency program. *Academic Medicine, 81* (10 Suppl.), S5-8.

Ortiz, J. & Robalo, L. (2006). Modelo teórico de ensino dos exercícios para o pavimento pélvico – Método de *Delphi*. *EssFisiOnline, 2* (2), 3-23.

Pittman, L., Morton, W., Edwards, L. & Holmes, D. (1992). Patient discharge planning documentation in an Australian multidisciplinary rehabilitation setting. *Rehabilitation Nursing, 17* (6), 327-331.

Portugal, Ministérios da Saúde e do Trabalho e da Solidariedade Social, Decreto-Lei n.º 101/2006 (Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados). DR 109/2006 SÉRIE I-A de 2006-06-06, p. 3856-3865.

Quinn , J. & Gordon, J. (2003*). Functional outcomes documentation for rehabilitation.* St. Louis: Saunders.

Santos, A. P., Ramos, N. C., Estêvão, P. C., Lopes, A. M. & Pascoalinho, J. (2005). Instrumentos de medida úteis no contexto da avaliação em Fisioterapia. *Re(habilitar), 1*, 131-156.

Martins, A., Martins, R., Salvador, S. & Seguro, T. (2005). *Projecto de elaboração e implementação de uma folha de Relatório de Alta / Transferência de Fisioterapia e respectivos guidelines.* Lisboa: Hospital de Pulido Valente, S. A. - Centro de Formação de Pessoal.

Shepard, K. F. (1993). Questionnaire design and use. In C. E. Bork (Ed.), *Research in physical therapy* (pp, 176-204). Philadelphia: J. B. Lippincott.

Stamer, M. (1995). *Functional documentation: A process for the physical therapist.* Tucson: Therapy Skill Builders.

Streubert, H. J. & Carpenter, D. R. (2002). *Investigação qualitativa em enfermagem – Avançando o imperativo humanista* (2.ª ed.). Loures: Lusociência.

Sulch, D., Evans, A., Melbourn, A. & Kalra, L. (2002). Does an integrated care pathway improve processes of care in stroke rehabilitation? A randomized controlled trial. *Age and Ageing, 31*, 175-179.

Sykes, C. (2007). Health classifications 2 – Using the ICF in clinical practice. WCPT Keynotes / ICF. London: WCPT [on-line]. Disponível: http://www.wcpt.org/common/docs/keynotes/ICF2.pdf. Consulta em: 18/08/2007.

World Confederation for Physical Therapy (2003). *Declarations of principle and position statements - Quality care* (Approved at the 13th General Meeting of WCPT, June 1995 and revised at the 15th General Meeting of WCPT, June 2003). London: WCPT [on-line]. Disponível: www.wcpt.org/common/docs/WCPTPolicies.pdf. Consulta em: 12/05/2007.

APÊNDICE

Modelo de Relatório de Alta de Fisioterapia e instruções de preenchimento (versão final).

IDENTIFICAÇÃO DO PRESTADOR DE CUIDADOS DE SAÚDE (INSTITUIÇÃO OU PROFISSIONAL)	**UTENTE** Processo nº: _____ Nome _____ _____ Género: Masc.☐ Fem.☐ Data nasc.: ☐☐-☐☐-☐☐☐☐

Regime de atendimento:
☐ ambulatório ☐ domiciliário
☐ internamento _____
(nome do serviço de especialidade / valência do internamento / quarto / cama)

Data de inicio de Fisioterapia: ☐☐-☐☐-☐☐☐☐
Data de alta de Fisioterapia: ☐☐-☐☐-☐☐☐☐
Nº sessões de Fisioterapia: ☐☐☐

RELATÓRIO DE ALTA DE FISIOTERAPIA

Alta por Transferência	**Alta para Ambulatório**
☐ interna: _____ (nome do serviço de especialidade / valência do internamento) ☐ externa: _____ (nome do estabelecimento de saúde)	☐ neste estabelecimento de saúde ☐ noutro estabelecimento de saúde _____ (nome do estabelecimento de saúde)
Alta para Serviço Domiciliário ☐ em residência assistida, lar ou instituição afim _____ (nome da instituição) ☐ na própria residência ou na de familiares / cuidadores	☐ alta com cessação da prestação de cuidados ☐ alta por abandono do utente ☐ alta a pedido do utente ☐ alta por óbito Observ.: _____

RESUMO CLÍNICO

Condição Inicial

Diagnóstico médico/ cirúrgico ou condição de saúde inicial e síntese da história anterior	
DIAGNÓSTICO EM FISIOTERAPIA - Resumo dos principais problemas que orientaram a intervenção	Deficiências (estrutura e função do corpo)
	Limitações da actividade e restrições da participação
	Factores contextuais (ambientais e pessoais)

© Sílvia Salvador, Conceição Bettencourt e Sandra Alves, 2009, Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

Objectivos e Intervenção

Condição Actual

Recomendações ao Utente

Fisioterapeuta Responsável	Assinatura
_____	_____
N.º Cédula Prof: _____	**Data**
Contacto telefónico: _____ ext: _____	□□-□□-□□□□
Endereço electrónico: _____	

© Sílvia Salvador, Conceição Bettencourt e Sandra Alves, 2009, Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO
RELATÓRIO DE ALTA DE FISIOTERAPIA

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRESTADOR DE CUIDADOS

1.1. Logótipo, sigla ou entidade (forma jurídica) da organização de saúde (instituição e / ou serviço) onde o fisioterapeuta está inserido (de acordo com as normas da organização), ou timbre do próprio enquanto profissional individual, no desempenho de actividade autónoma.

2. IDENTIFICAÇÃO DO UTENTE

2.1. Número do processo clínico de registo do utente pelo prestador de cuidados, caso exista.

2.2. Nome e dados demográficos simples: género e data de nascimento (dia-mês-ano).

Nota: Na existência de uma vinheta de utente em uso numa organização de saúde, recomenda-se que este item passe a incluir um espaço para colagem da mesma, em substituição dos elementos que nela constem.

3. EPISÓDIO DE CUIDADOS EM FISIOTERAPIA

3.1. Defina o regime actual de atendimento do utente à data de alta. Se internado, localize de forma inequívoca o utente na organização de saúde. Adaptar de acordo com a existência de vinheta do utente.

3.2. Determine as datas de início e fim do episódio de cuidados em Fisioterapia (dia-mês-ano) e número total de sessões.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ALTA DE FISIOTERAPIA

4.1. Defina em que circunstância se processa a alta do utente: com ou sem continuidade da prestação de cuidados.

4.2. No caso da continuidade dos cuidados, defina se a alta é realizada por transferência interna ou externa, para atendimento ambulatório no mesmo ou em outro estabelecimento de saúde ou para prestação de assistência domiciliária. Identifique o serviço de especialidade / valência do internamento, estabelecimento de saúde ou instituição de destino, conforme o caso.

4.3. Registe a situação de alta quando ela se tenha dado por abandono, a pedido do utente ou por óbito, colocando em observações qualquer comentário que melhor clarifique as circunstâncias da alta.

5. CONDIÇÃO INICIAL

5.1. Informação clínica do diagnóstico médico/cirúrgico ou condição de saúde inicial e síntese da história anterior (ex: artroplastia total da anca direita cimentada, em [*data*], por coxartrose à direita na sequência de fractura do colo do fémur…). Se possível usar a Classificação Internacional de Doenças, Décima Revisão (CID-10).

5.2. Estabeleça o Diagnóstico em Fisioterapia com base na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) da OMS, descrevendo a incapacidade resultante da interacção negativa do utente com a condição de saúde descrita atrás e os seus factores contextuais (ambientais e pessoais) em termos das deficiências apresentadas, das limitações da sua actividade e das restrições da sua participação.

"**Deficiências**" refere-se a problemas nas funções fisiológicas dos sistemas orgânicos e/ou nas estruturas do corpo (partes anatómicas como órgãos, membros e seus componentes). Exemplos: 1) dor irradiada, parestesias e diminuição da força num membro inferior por compromisso radicular devido a hérnia discal lombar; 2) hemiplegia direita por lesão isquémica do hemisfério cerebral esquerdo; 3) dispneia ao esforço por hipoxémia e obstrução das vias aéreas numa DPOC.

"**Limitações da Actividade**" refere-se às dificuldades que um indivíduo pode ter na capacidade de execução de uma tarefa ou acção. Exemplos na sequência dos anteriores, respectivamente: 1) dificuldade em estar sentado e carregar com pesos; 2) dificuldade nas tarefas de autocuidado; 3) dificuldade em subir e descer escadas.

"**Restrições da Participação**" refere-se aos problemas que um indivíduo pode enfrentar quando está envolvido no desempenho de situações da vida real. Exemplos respectivos: 1) impossibilidade de levar o bebé à creche e permanecer no posto de trabalho (secretária); 2) dependência de terceiros na ausência de famíliares directos e consequente institucionalização; 3) impossibilidade de ajudar a esposa nas compras e isolamento social pelo constrangimento causado pela tosse e expectoração frequentes.

"**Factores contextuais**" refere-se às influências externas e internas sobre a funcionalidade e a incapacidade e constituem o ambiente físico, social e atitudinal em que as pessoas vivem e conduzem a sua vida. Inclui: 1) aspectos ambientais como o mundo físico à volta relacionado com o domicílio, o local de trabalho ou a escola; o contacto directo com outros indivíduos (família, conhecidos, colegas, estranhos), ou as estruturas sociais e culturais formais e informais como serviços comunitários, meios de transporte, organismos governamentais, leis, atitudes ou ideologias; 2) aspectos pessoais como o histórico particular da vida e do estilo de vida de um indivíduo, a idade, género, etnia, condição física, hábitos, carácter, características psicológicas, educação e instrução ou actividade profissional.

© Sílvia Salvador, Conceição Bettencourt e Sandra Alves, 2009, Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

Deverá resultar uma perspectiva resumida dos principais problemas do utente que orientaram a intervenção da Fisioterapia. Se aplicável, incluir *scores* de instrumentos de medida padronizados e validados em Portugal.

6. OBJECTIVOS E INTERVENÇÃO

6.1. Os objectivos da intervenção devem ser descritos de forma breve e com base no Diagnóstico em Fisioterapia, seguidos dos aspectos mais relevantes da intervenção. São dispensados pormenores quanto aos conteúdos da intervenção / dose terapêutica (métodos, técnicas e procedimentos, repetições, posicionamento, etc.), excepto se indispensáveis para a boa continuidade dos cuidados.

6.2. Poderá ser referida a adequação da intervenção à evolução do utente ao longo do episódio de cuidados, incluindo a data de início das alterações introduzidas, se relevante.

6.3. A referência à intervenção de outros profissionais de saúde poderá justificar-se caso esta tenha decorrido com frequência ou em simultâneo, no mesmo acto de prestação de cuidados ao utente.

7. CONDIÇÃO ACTUAL

7.1. Caracterizar a estado de saúde / funcionalidade à data de alta. Seguir o mesmo modelo ou instrumentos usados para o estabelecimento da condição inicial, para uma comparação válida.

7.2. Caso os objectivos propostos ou os resultados esperados não tenham sido alcançados, deverão ser mencionadas as razões para esse resultado, e para a determinação da alta.

7.3. Apontar para os objectivos cuja importância justifica ainda virem a ser atingidos pelo utente, na continuação dos cuidados, referindo os factores que sustentam essa proposta.

8. RECOMENDAÇÕES AO UTENTE

8.1. O plano de alta deverá incluir de forma sucinta toda a informação escrita ou verbal dada ao utente ou próximos (família, cuidadores, pessoa mais significativa), relacionada com a continuidade dos cuidados ou para assegurar a manutenção do estado de saúde actual, conforme apropriado.

Exemplos:

8.1.1. Programa domiciliário proposto;

8.1.2. Informações de serviços adicionais (Centro de Saúde; Médico de Família, Serviços de Enfermagem, etc.), na ausência de outro profissional que as providencie;

8.1.3. Recomendações para os Cuidados Continuados Integrados / Cuidados de Fisioterapia;

8.1.4. Ensino da família, dos cuidadores ou pessoa mais significativa;

8.1.5. Folhetos informativos (anexados à nota de alta) e equipamento fornecidos;

8.1.6. Outros aspectos relevantes para a integração do utente na nova fase (casa, família, comunidade, etc.).

9. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO RELATÓRIO

9.1. Identificação do Fisioterapeuta (nome legível e número da Cédula Profissional), excepto se estes dados já estiverem explícitos no item 1, no caso de actividade profissional autónoma do Fisioterapeuta.

9.2. Telefone de contacto / extensão correspondente e endereço electrónico (*e-mail*) da organização de saúde ou do Fisioterapeuta (no caso de actividade profissional autónoma).

9.3. Assinatura do Fisioterapeuta e data.

Nota: A concretizar-se a hipótese em estudo de uma vinheta para o Fisioterapeuta, recomenda-se que este item passe a incluir um espaço para colagem da mesma, em substituição dos elementos que nela constem.

© Sílvia Salvador, Conceição Bettencourt e Sandra Alves, 2009, Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

SALUTIS SCIENTIA REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA ESSCVP

VOL.1 – JULHO 2009

Artigo de Revisão de Literatura

O electrocardiograma na embolia pulmonar

The electrocardiogram in pulmonary embolism

Cátia Ribeiro[1,2*], Paulo J. Leal[1,2], Nuno Raposo[1,3]

[1] Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa;
[2] Hospital Fernando Fonseca;
[3] Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental - Hospital de Santa Cruz.

Algumas alterações electrocardiográficas podem ser observadas na fase aguda da Embolia Pulmonar (EP). Desde a descrição inicial em 1935, por McGinn e White, do padrão $S_1Q_3T_3$ em sete doentes com EP, que muitas outras alterações electrocardiográficas têm sido estudadas. Com este estudo pretende-se realizar uma revisão de literatura sobre as manifestações electrocardiográficas relacionadas com a EP.

Da pesquisa realizada na *PubMed* e na *Science Direct* e após a aplicação dos critérios de exclusão, resultaram sete artigos respeitando o intervalo temporal estabelecido entre 2002 e 2007.

Os estudos analisados indicam que as alterações electrocardiográficas da EP são normalmente inespecíficas e incluem alterações da onda T, do segmento ST, desvios do eixo, bloqueios de ramo, arritmias, entre outros. O padrão $S_1Q_3T_3$, apesar de habitualmente considerado específico para a EP, verifica-se apenas numa minoria dos doentes (Alexander, Schlant, Fuster, O'Rourke, Roberts & Sonnenblick, 2000; Richman et al., 2004). Os exames laboratoriais de rotina, como o Electrocardiograma (ECG) e a radiografia do tórax, não diagnosticam a EP, mas são úteis na confirmação ou exclusão de outros diagnósticos. Das muitas manifestações electrocardiográficas associadas à EP, as ondas T invertidas são as mais comuns (Kosuge et al., 2006; Sarin, Elmi & Nassef, 2005; Yoshinaga, Ikeda, Shikuwa, Miyahara, & Kohno, 2003; Wood, 2002).

Os achados electrocardiográficos apresentam baixa sensibilidade e especificidade no diagnóstico da EP. O ECG não diagnostica nem exclui a EP. A sua maior utilidade em doentes com suspeita de EP é o diagnóstico diferencial com outras patologias.

Some electrocardiographic abnormalities can be observed in the acute phase of pulmonary embolism (PE).

Many other electrocardiographic changes have been studied since the first description of the $S_1Q_3T_3$ pattern in seven PE patients made in 1935 by McGinn and White. This study aims at creating a review about the electrocardiographic manifestations related to PE.

The search in PubMed and Science Direct, after the application of the exclusion criteria, resulted in seven articles that respected the period of time established between 2002 and 2007.

The reviewed studies show that the electrocardiographic changes on the PE are usually non-specific and include, among others, changes of the T wave and ST segment, axis deviation, branch block and arrhythmia. The $S_1Q_3T_3$ pattern is shown in a minority of patients (Alexander, Schlant, Fuster, O'Rourke, Roberts & Sonnenblick, 2000; Richman et al., 2004), despite the fact that it is usually considered as specific to the PE. Routine laboratory tests such as Electrocardiogram (ECG) and thorax radiography do not diagnose PE but are useful whether to confirm or to exclude other diagnoses. Inverted T waves are the most common of the many electrocardiographic manifestations associated to PE (Kosuge et al., 2006; Sarin, Elmi & Nassef, 2005; Yoshinaga, Ikeda, Shikuwa, Miyahara & Kohno, 2003; Wood, 2002).

ECG findings have low sensitivity and specificity in the diagnoses of PE. ECG neither diagnoses nor excludes PE. Its greatest utility in patients with suspected PE is the differential diagnose with other pathologies.

PALAVRAS-CHAVE: *Embolia Pulmonar; Electrocardiograma; Manifestações/Achados electrocardiográficos.*

KEY WORDS*:* *Pulmonary Embolism; Electrocardiogram; Electrocardiographic Findings; Electrocardiographic Manifestations.*

* **Correspondência:** Cátia Ribeiro. **Email:** catia.rmr@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Tromboembolia venosa (TEV), que abrange a Embolia Pulmonar (EP) e a Trombose Venosa Profunda (TVP) - ambas manifestações de um único processo patológico (Alexander, Schlant, Fuster, O'Rourke, Roberts & Sonnenblick, 2000), é uma das causas mais comuns de doenças cardiovasculares e cardio-respiratórias no Ocidente (Crawford, 2005).

A Embolia Pulmonar (também chamada de Tromboembolismo pulmonar – TEP) caracteriza-se por uma obstrução súbita de um vaso na circulação pulmonar, causada por um êmbolo com origem, na maioria das vezes, nas veias dos membros inferiores (Alexander et al., 2000; Crawford, 2005).

Podem ocorrer três situações na EP (Correia, 2003):

1) Oclusão das pequenas artérias e arteríolas por trombos organizados;
2) Oclusão de vasos de dimensão intermédia (mais frequente);
3) Agregação de coágulos nas paredes das artérias pulmonares centrais, onde sofrem um processo de organização fibrosa, com endotelização e recanalização.

A *Task Force on Pulmonary Embolism* (TFPE) da *European Society of Cardiology* sugere que o tromboembolismo pulmonar pode ser classificado como maciço e não maciço (Correia, 2003).

O TEP maciço caracteriza-se por choque ou hipotensão (pressão arterial sistólica (PAS) < 90mmHg ou queda da PAS ≥ 40mmHg, por mais de 15 minutos, se não causada por arritmia de início recente, hipovolémia ou sépsis). Os restantes casos seriam classificados como TEP não maciço. No entanto, os doentes que apresentem sinais ecocardiográficos de disfunção ventricular direita (como hipocinésia do ventrículo direito [VD]), a TFPE classifica-os como TEP submaciço (Correia, 2003).

As consequências hemodinâmicas da EP dependem não só das dimensões do êmbolo como também da existência ou não de doença cardiovascular prévia (Alexander et al., 2000; Correia, 2003).

O encravamento do êmbolo na circulação pulmonar aumenta, de forma súbita, a pós-carga do VD. Em geral, é necessário que mais de 50% da árvore arterial pulmonar seja atingida para que a pressão do VD aumente (Correia, 2003).

Com a redução do retorno venoso pulmonar, desce a pressão de enchimento do ventrículo esquerdo, reduz-se a sua pré-carga, o que dificulta a sua capacidade contráctil devido à isquémia, secundária à diminuição da pressão arterial (Correia, 2003).

Causas, fontes embolígenas e factores de risco

A maioria dos êmbolos pulmonares clinicamente significativos (90%) têm origem nas veias profundas proximais dos membros inferiores (Alexander et al., 2000; Correia, 2003). Ocasionalmente, o êmbolo resulta de trombose nas veias axilares e subclávias (Alexander et al., 2000), veias pélvicas ou nas cavidades direitas do coração (Correia, 2003).

A EP "primária" ocorre na ausência de cirurgia ou traumatismo. Os doentes apresentam uma predisposição genética, traduzida num estado de hipercoagulabilidade subjacente, como são exemplos a deficiência de antitrombina III, proteínas S e C, e alterações do plasminogéneo (Correia, 2003; Crawford, 2005).

A prevalência de EP "secundária" é alta entre os doentes submetidos a certos tipos de cirurgia, especialmente cirurgias da próstata, ortopédicas dos membros inferiores, traumatismos importantes e craniotomia por tumor cerebral (Crawford, 2005).

De entre os factores de risco destacam-se a idade superior a 40 anos, história prévia de TEP e TVP, cirurgias prévias (abdominal, pélvica, anca e joelho), trauma, fractura da anca, enfarte do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC), lesões medulares, varizes, imobilização/paralisia, neoplasias (útero, pâncreas, mama e estômago) (Alexander et al., 2000; Correia, 2003), trombocitopénia grave, obesidade, em particular a central (Alexander et al., 2000), uso de contraceptivos orais, gravidez/período pós-parto

(Alexander et al., 2000; Correia, 2003; Crawford, 2005), terapia de reposição hormonal (Crawford, 2005), representando por isso uma ameaça especial para as mulheres.
Nos doentes cirúrgicos a frequência do TEP é de 15 a 30% na grande cirurgia abdominal, de 50 a 75% nos doentes operados à fractura do colo do fémur e de 50 a 100% nas lesões medulares (Correia, 2003).

Sinais e sintomas

Os sinais ou sintomas mais comuns da EP são a dispneia, fervores e dor torácica pleurítica (Alexander et al., 2000; Correia, 2003; Crawford, 2005), taquicardia, taquipneia com frequência respiratória (FR) superior a 20 ciclos por minuto (Correia, 2003; Crawford, 2005) e tosse (Correia, 2003). Casos mais graves podem apresentar síncope e cianose (Correia, 2003; Crawford, 2005) e é raro o aparecimento de hemoptises (Alexander et al., 2000; Correia, 2003). Deve suspeitar-se de EP maciça quando surge hipotensão súbita ou síncope, evidências ou factores predisponentes de trombose venosa, e achados clínicos de *cor pulmonale* agudo - insuficiência cardíaca direita aguda - (Crawford, 2005).

Perante uma EP maciça, com hipotensão e/ou hipoxémia grave, o ventrículo direito apresenta frequentemente um compromisso marcado e, como tal, uma pré-carga excessiva pode agravar a distensão e tensão parietal do VD, resultando numa diminuição da perfusão coronária e isquémia ventricular direita (Alexander et al., 2000; Correia, 2003). A hipoxémia desenvolve-se na grande maioria dos doentes com EP (Alexander et al., 2000), e está relacionada com a diminuição do débito cardíaco, redistribuição da circulação pulmonar para regiões pulmonares com relação ventilação/perfusão baixa e presença de *shunts* devido à perfusão de áreas atelectasiadas (Alexander et al., 2000).

O diagnóstico diferencial da EP inclui pleurite viral ou bacteriana, pneumonia, pneumotórax, coscondrite, pericardite, asma ou uma exacerbação de doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) ou insuficiência cardíaca congestiva.

Meios de diagnóstico

Um número substancial de mortes relacionadas com a EP é atribuído a incertezas e a erros de diagnóstico (Alexander et al., 2000).
O electrocardiograma (ECG) não pode ser usado para confirmar ou excluir EP, no entanto é útil para excluir outras doenças como enfarte do miocárdio ou pericardite (Alexander et al., 2000; Correia, 2003; Crawford, 2005). Os sinais electrocardiográficos associados ao TEP apenas surgem nas embolias importantes e traduzem, inespecificamente, sobrecarga do VD (Correia, 2003).

São muitos os achados que têm sido descritos, em associação com EP, como: **(1)** arritmias auriculares; **(2)** onda P pontiaguda ("pulmonar"): amplitude da onda P ≥ 2,5 mm nas derivações dos membros (DI, DII e DIII) ou ≥ 1,5 mm em V1; **(3)** desvio direito do eixo (DDE): eixo eléctrico do complexo QRS > 90°; **(4)** desvio esquerdo do eixo (DEE): eixo do QRS ≤ -30°; **(5)** Bloqueio completo do ramo direito (BCRD): duração de QRS ≥ 0,12 segundos; **(6)** Bloqueio incompleto do ramo direito (BIRD): QRS 0,10-0,11 segundos; **(7)** $S_1S_2S_3$: presença de ondas S com amplitude mínima de 1,5 mm em DI, DII e DIII; **(8)** $S_1Q_3T_3$: presença de ondas S em DI e ondas Q em DIII e aVF, ambas com amplitudes ≥ 1,5 mm, e ondas T negativas em DIII; **(9)** baixa voltagem: amplitude do complexo QRS ≤ 5 mm em DI, DII e DIII; **(10)** hipertrofia ventricular direita: presença de ondas R > 5 mm e R/S ≥ 1 em V1; **(11)** rotação horária: mudança na zona de transição (R=S), do vector do QRS, nas precordiais V5 ou V6; **(12)** elevação do segmento ST: ST ≥ 1,0 mm numa ou mais derivações excepto em aVR, sem depressão do ST em qualquer dessas derivações; **(13)** depressão do segmento ST: depressão ST ≥ 0,5 mm numa ou mais derivações, excepto aVR, na ausência de bloqueio ramo ou hipertrofia ventricular; **(14)** ondas T negativas: presença de ondas T negativas numa ou mais derivações excepto aVR, aVL, DIII e V1 sem bloqueio de ramo e hipertrofia ventricular (Geibel, Zehender, Kasper, Olschewski, Klima & Konstantinides, 2005; Kosuge et al., 2006; Yoshinaga, Ikeda, Shikuwa, Miyahara & Kohno, 2003).

Outros meios de diagnóstico como a ecocardiografia,

a radiografia do tórax, a cintigrafia e angiografia pulmonar, a tomografia computorizada, a gasimetria arterial e o doseamento de D-dímeros, apesar de terem um papel limitado no diagnóstico de EP, são muito úteis no diagnóstico de situações que se podem confundir com EP.

Objectivos da revisão

O electrocardiograma no contexto de EP tem sido estudado nos últimos anos. Perante isto, analisou-se a literatura existente dos últimos cinco anos de forma a elaborar uma revisão sobre quais as manifestações electrocardiográficas que estão relacionadas com a EP.

Com este artigo pretende-se demonstrar se o ECG é um exame útil no diagnóstico da EP e se existe algum padrão electrocardiográfico específico que surja em todos os electrocardiogramas de doentes com diagnóstico confirmado de EP.

METODOLOGIA

Pesquisa de Literatura

Pesquisaram-se nas fontes de informação *PubMed* e *Science Direct* artigos que contivessem as combinações das expressões *electrocardiogram*, *pulmonary embolism, electrocardiographic manifestations, electrocardiographic findings*, electrocardiograma, embolia pulmonar e achados/ manifestações electrocardiográficas.

A pesquisa teve início no dia 27 de Outubro de 2007 e a última foi efectuada a 20 de Janeiro de 2008.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Analisaram-se os títulos e os resumos, sendo incluídos na revisão todos os artigos que fizessem referência ao ECG no contexto de embolia pulmonar, entre 2002 e 2007. Também foram incluídos outros artigos referenciados por aqueles que foram seleccionados. Apenas foram considerados estudos efectuados a adultos. Estudos em animais constituíram critério de exclusão desta revisão.

Dos 78 artigos, utilizando as palavras-chave anteriormente mencionadas, 91% foram excluídos dado o conteúdo do artigo (por análise do título e resumo) não corresponder ao tema em questão.

Dos artigos analisados e cumpridos os critérios acima descritos, resultaram sete artigos, sendo um estudo de caso, um artigo de revisão e cinco artigos originais de investigação.

RESULTADOS

A EP aguda está associada a um grande número de alterações electrocardiográficas.

ECG normal

Num estudo de 2004 efectuado por Richman et al. a 350 doentes, 98 apresentavam EP; destes, 67,3% apresentavam ritmo sinusal normal.

O ECG pode ser normal em mais de 20% dos doentes com EP, resultando numa baixa sensibilidade para excluir o diagnóstico (Kucher, Walpoth, Wustmann, Noveanu & Gretsch, 2003; Wood, 2002).

Alterações de Ritmo

No estudo de 2006, efectuado por Kosuge et al. com 40 doentes com diagnóstico clínico de EP, observaram-se arritmias em apenas 23% dos doentes.

No estudo de Kucher et al. (2003) realizado a 151 doentes (dos quais 75 com EP) e posteriormente em 2005, no estudo efectuado a 508 doentes com EP maciça por Geibel et al., verificou-se uma moderada incidência de doentes com Taquicardia Sinusal, em 37% e 47%, respectivamente. Apesar da Taquicardia Sinusal ter sido observada em 18,8% dos doentes, no estudo de Richman et al. (2004), esta não foi considerada clinicamente significativa.

A incidência de Fibrilhação/*Flutter* auricular tem sido muito baixa, ocorrendo apenas até 5% dos doentes com EP (Wood, 2002).

Alterações do Eixo Eléctrico

No estudo de Kosuge et al. (2006) a 40 doentes com diagnóstico clínico de EP, verificou-se uma maior frequência do DDE quando comparado com o DEE, 18% e 8%, respectivamente.

$S_1Q_3T_3$

No estudo de Kosuge et al. (2006) houve uma ligeira, mas não significativa, incidência do padrão $S_1Q_3T_3$ em 30% dos doentes com EP. Apesar deste padrão ser frequentemente citado como sugestivo de EP, no estudo de Richman et al. (2004), mostrou ser uma situação rara, ocorrendo numa minoria dos doentes (apenas 2,1% apresentavam este padrão). Por outro lado, no estudo de Yoshinaga et al. (2003), a alteração mais frequente foi a presença do padrão $S_1Q_3T_3$ em 67% dos doentes com EP maciça.

Onda P

A onda P "pulmonar" foi observada em apenas 15% dos doentes com EP (Kosuge et al., 2006).

Complexo QRS e Bloqueio de Ramo Direito

Apesar das alterações do complexo QRS, como BIRD e o BCRD, estarem associadas à EP, verificou-se uma baixa incidência destes achados (Geibel et al., 2005; Kosuge et al., 2006; Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004). A grande maioria dos doentes com EP (89,6%) apresentava complexos QRS com duração e morfologia normais (Richman et al., 2004).

Petrov (2001) analisou os ECG de 50 doentes com EP maciça e observou que 80% apresentavam BCRD de novo, em contraste com a análise de Rodger et al. (2000), em que as únicas alterações electrocardiográficas encontradas em 49 doentes com EP foram o BIRD e Taquicardia Sinusal (citados por Richman et al., 2004).

Em 2003, Kucher et al., realizaram um estudo a 151 doentes com EP, a fim de analisar a correlação entre a presença de Qr em V1 (presença de onda Q proeminente ≥ 2 mm e despolarização ventricular <120 ms) e estes doentes. Observaram uma prevalência deste padrão em 19% dos doentes. Neste estudo, nenhum dos 76 doentes do grupo de controlo (sem EP) apresentaram Qr em V1, resultando numa especificidade deste padrão de 100% (Kucher et al., 2003), como se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1 – Frequência de achados electrocardiográficos em doentes com e sem diagnóstico de EP (adaptado de Kucher *et al.*, 2003). O estudo realizado em 2003 por Kucher *et al.* concluiu uma especificidade de 100% para o padrão Qr em V1 em doentes com EP confirmada. Este padrão apenas se verificou nos doentes com EP.

Achados ECG	EP (+) (n=75)	EP (-) (n=76)	SE (%)	Esp (%)
FC>100bpm	28	13	37	83
Qr em V1	**14**	**0**	**19**	**100**
S1Q3/S1S2S3	50	28	67	50
BIRD	21	8	28	89
T neg V2	21	9	26	88
ST pos V1	15	1	29	99
BCRD	2	4	3	95
FA	3	4	4	95
FTA	1	3	1	96

EP(+): doentes com EP; EP(-): doentes sem EP; SE: sensibilidade; Esp: especificidade; FC: frequência cardíaca; BIRD: bloqueio incompleto do ramo direito; T neg V2: inversão onda T em V2; ST pos V1: elevação do segmento ST ≥ 1 mm em V1; BCRD: bloqueio completo do ramo direito; FA: fibrilhação auricular; FTA: *flutter* auricular

Segmento ST

As alterações do segmento ST parecem ser, depois da onda T invertida, a alteração mais frequente em doentes com EP (Geibel et al., 2005; Kosuge et al.,

2006; Yoshinaga et al., 2003; Wood, 2002).

No estudo de 2003, efectuado por Yoshinaga et al. e, posteriormente, no estudo de Kosuge et al. de 2006, verificou-se que a elevação do segmento ST foi uma alteração muito frequente, em 48% e 60% dos doentes com EP, respectivamente. Contrariamente, Geibel et al. (2005) mostraram a existência desta alteração numa minoria dos doentes. A depressão do segmento ST ocorreu em 40% dos doentes com EP (Kosuge et al., 2006; Wood, 2002).

Onda T

Das muitas alterações electrocardiográficas associadas à EP aguda, as ondas T invertidas são as mais comuns, bem como a alteração mais persistente (Kosuge et al., 2006; Sarin, Elmi & Nassef, 2005; Yoshinaga et al., 2003; Wood, 2002).

O estudo efectuado por Kosuge et al. (2006) mostrou que as ondas T invertidas eram frequentemente observadas nas derivações DIII, V1, V2 e V3. Em alguns doentes também se verificou, embora menos frequentemente, nas derivações DII, aVF ou de V4 a V6 (Kosuge et al., 2006). Ondas T invertidas de V1 a V4 ocorrem em 17-68% dos doentes com EP aguda (Kosuge et al., 2006; Yoshinaga et al., 2003; Wood, 2002).

As manifestações electrocardiográficas da EP, bem como o número de derivações com ondas T invertidas, estão associados à severidade da EP (Geibel et al., 2005; Kosuge et al., 2006; Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004; Sarin et al., 2005; Wood, 2002), embora alguns autores não partilhem da mesma opinião (Geibel et al., 2005; Yoshinaga et al., 2003).
Segundo o estudo de Richman et al. (2004), existem opiniões divergentes quanto às alterações da onda T na EP. Na mesma amostra de doentes com EP, um cardiologista observou 47,9% de ondas T normais, ao passo que outro cardiologista mostrou haver 74,5% de ondas T normais nesses mesmos doentes (Richman et al., 2004), indicando uma grande variabilidade entre quem analisa os ECG. Embora ambas as análises sugiram uma grande incidência de ondas T invertidas nos doentes com EP, não foi estatisticamente significativo.

Verifica-se a reversibilidade deste padrão (ondas T invertidas), quando o doente com EP inicia terapêutica com trombolíticos (Wood, 2002).

DISCUSSÃO

Comparativamente com o que foi publicado antes do intervalo de tempo seleccionado, não houve alterações nos padrões electrocardiográficos na EP. Em 1991 Stein et al., em 1993 Hasegawa et al., e posteriormente, em 1997, Ferrari et al., citados por Richman et al. (2004) e por Yoshinaga et al. (2003), publicaram artigos que ainda hoje são considerados de referência para os artigos mais recentes.

Stein et al. (1991) citados por Yoshinaga et al. (2003) estudaram 50 doentes com EP maciça e verificaram que a presença de ondas T negativas foi a alteração mais frequente (46% dos doentes), seguido da depressão do ST (28%), $S_1Q_3T_3$ e elevação do ST (18%), e rotação horária (10%). Também o estudo em 225 doentes, elaborado por Hasegawa et al. (1993), citados por Yoshinaga et al. (2003), mostrou que as ondas T foram as alterações mais frequentes (42% dos doentes), seguidas do DDE (25%), $S_1Q_3T_3$ e rotação horária (24%), e BCRD (20%).

As alterações electrocardiográficas mais específicas na EP são aquelas em que estão presentes sinais de sobrecarga aguda do VD. O bloqueio de ramo direito, o desvio do eixo eléctrico para a direita, o padrão $S_1Q_3T_3$ e a inversão da onda T, nas derivações precordiais de V1 a V4, são as principais anormalidades electrocardiográficas correlacionadas com a EP (Kosuge et al., 2006; Richman et al., 2004; Sarin et al., 2005; Yoshinaga et al., 2003), que foram identificadas em 68% dos 80 doentes avaliados por Ferrari et al. (1997) e em 75% dos 49 doentes avaliados por Sreeram et al. (1994) citados por Richman et al. (2004). Outros estudos efectuados por Ferrari et al. (1997) e por Tayama et al. (2002) também demonstraram que a inversão da onda T de

V1 a V4 foi a alteração mais frequente, ocorrendo em 68% e 82,9% dos casos, respectivamente (citados por Richman et al., 2004 e Yoshinaga et al., 2003).

As alterações electrocardiográficas não são suficientes para distinguir a EP de outras patologias (Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004). No entanto, a sensibilidade e especificidade do ECG no diagnóstico de EP aumenta, quando se combinam as diferentes manifestações electrocardiográficas (Qr em V1, elevação do segmento ST ≥ 1 mm em V1 e BIRD), resultando em 47% e 91%, respectivamente (Kucher et al., 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A base fisiológica para as alterações electrocardiográficas associadas à EP (Wood, 2002) e a utilidade do ECG para a avaliação de uma possível EP permanecem indefinidas (Geibel et al., 2005; Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004).

O ECG tem um papel limitado no diagnóstico de EP, embora, em doentes com presença de ondas T invertidas nas derivações precordiais, a EP deva ser sempre considerada no diagnóstico diferencial para excluir outras situações patológicas (Geibel et al., 2005; Kosuge et al., 2006; Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004; Sarin et al., 2005; Wood, 2002).

Frequentemente existe relação entre a severidade, o prognóstico da EP e os achados electrocardiográficos (Kosuge et al., 2006; Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004; Wood, 2002). A gravidade da EP parece tanto maior quanto maior for o número de derivações com ondas T invertidas (Geibel et al., 2005; Kosuge et al., 2006; Richman et al., 2004; Sarin et al., 2005; Wood, 2002).

Até ao momento não foi identificado um padrão claro, cujas alterações electrocardiográficas fossem estatística e clinicamente significativas, para estabelecer o diagnóstico de EP (Kucher et al., 2003; Richman et al., 2004; Sarin et al., 2005).

REFERÊNCIAS

Alexander, R.W., Schlant, R. C., Fuster, V., O'Rourke, R. A., Roberts, R. & Sonnenblick, E.H. (2000). *Hurst's o coração*. Lisboa: McGraw-Hill.

Correia, J. M. (2003). Hipertensão pulmonar. In M. J. M. Gomes & R. Sotto-Mayor (Eds.), *Tratado de Pneumologia* (pp. 1597-1626). Lisboa: Permanyer Portugal.

Crawford, M.H. (2005). *Cardiologia: Diagnóstico e tratamento*. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil.

Geibel, A., Zehender, M., Kasper, W., Olscheski, M., Klima, C., & Konstantinides, S. V. (2005). Prognostic value of the ECG on admission in patients with acute major pulmonary embolism. *European Respiratory Journal*, *25*(5), 843-848.

Kosuge, M. et al. (2006). Prognostic significance of inverted T waves in patients with acute pulmonary embolism. *Circulation Journal*, *70*(6), 750-755.

Kucher, N., Walpoth, N., Wustmann, K., Noveanu, M. & Gretsch, M. (2003). QR in V1: an ECG sign associated with right ventricular strain and adverse clinical outcome in pulmonary embolism. *European Heart Journal*, *24*(12), 1113-1119.

Richman, P. B. et al. (2004). Electrocardiographic findings in Emergency Department patients with pulmonary embolism. *The Journal of Emergency Medicine*, *27*(2), 121-126.

Sarin, S., Elmi, F., & Nassef, L. (2005). Inverted T waves on electrocardiogram: Myocardial ischemia versus pulmonary embolism. *Journal of Electrocardiology*, *38*(2), 361-363.

Yoshinaga, T., Ikeda, S., Shikuwa, M., Miyahara, Y., & Kohno, S. (2003). Relationship between ECG findings and pulmonary artery pressure in patients with acute massive pulmonary thromboembolism. *Circulation Journal*, *67*(3), 229-232.

Wood, K. E. (2002). Major pulmonary embolism: Review of a pathophysiologic approach to the golden hour of hemodynamically significant pulmonary embolism. *Chest*, *121*(3), 877-905.

SALUTIS SCIENTIA REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA ESSCVP

VOL.1 – JULHO 2009

Artigo de Revisão de Literatura

Mamografia: Recursos materiais e técnicas emergentes

Mammography: Material resources and emerging techniques

Jorge Frutuoso[1*], Guida Neves[1], Cecília Afonso[1,2], Margarida Ourô[1], Luís Janeiro[1]

[1] Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa;
[2] Hospital Fernando Fonseca.

Neste artigo reúnem-se as principais linhas orientadoras e tendências em Mamografia, para uma escolha informada de equipamentos e recursos materiais na implementação de uma Unidade, cumprindo a legislação e normas de qualidade. Abordam-se as técnicas emergentes no estudo da mama.

This review article presents the main guidelines and trends in Mammography, allowing an informed choice of equipments and material resources in the implementation of a Mammography Unit in compliance with quality rules and legislation. Emerging techniques in breast pathology evaluation are also presented.

PALAVRAS-CHAVE: *Mamografia; Mama; Cancro; Digital; Imag*; Recursos materiais.*

KEY WORDS: *Mammog*; Breast; Cancer; Digital; Imag*; Material Resources.*

* **Correspondência:** Jorge Frutuoso. **Email:** jorge_frutuoso@msn.com

INTRODUÇÃO

O estudo da patologia mamária tem evoluído e beneficiado da contínua evolução tecnológica. Com este artigo, pretendeu-se apresentar as principais tendências actuais no âmbito da detecção e diagnóstico desta patologia, para permitir uma escolha informada e adequada de equipamentos e outros recursos materiais necessários à implementação de uma Unidade de Mamografia, cumprindo a legislação e normas estabelecidas, fornecendo um serviço de qualidade, atempado e eficaz.

Para a sua realização foram utilizados os recursos existentes na *b-on* nomeadamente as bases referenciais e editoras, *PubMed; Web of Science; Current Contents (ISI); Annual Reviews; Elsevier – Science Direct; Springer/Kluwer; Taylor & Francis; Wiley Interscience*, abrangendo o período de Janeiro de 2007 a Março de 2008, tendo sido analisado um total de 35 artigos.

Aborda-se a importância da mamografia e os métodos utilizados, com base numa análise de estudos comparativos realizados, apresentando-se as infra-estruturas e recursos materiais necessários bem como as diversas tecnologias existentes.

Descrevem-se também, dada a sua importância, os meios complementares utilizados, concluindo-se com a apresentação das técnicas emergentes no estudo da patologia mamária.

IMPORTÂNCIA E ACTUALIDADE DA MAMOGRAFIA

O cancro da mama, nos EUA, é a neoplasia com maior taxa de incidência nas mulheres, sendo a segunda causa de morte relacionada com cancro (Jemal, Murray, Ward et al., 2005 citados por Cermik, Mavi, Basu, Alavi, 2008). Actualmente, em Portugal, morrem quatro mulheres por dia com esta patologia e aparecem onze novos casos (Liga Portuguesa Contra o Cancro, 2008).

Nos países com menores recursos surgiu a necessidade de desenvolver Normas de Orientação práticas (G*uidelines*) tendo em conta as suas especificidades (*World Health Organization*, 2002 citado por Anderson e Jakesz, 2008). A *Breast Health Global Initiative* (BHGI) disponibiliza Normas de Orientação *online* onde se salientam princípios gerais que devem orientar unidades de mamografia, tendo em conta as capacidades económicas disponíveis. Estes abordam de uma forma sistemática e faseada assuntos como *(a)* a detecção precoce e acesso aos cuidados (Smith, Caleffi e Albert et al., 2006 citados por Anderson e Jakesz, 2008); *(b)* diagnóstico e patologia (Shyyan, Masood e Badwe et al., 2006 citados por Anderson e Jakesz, 2008); *(c)* tratamento do cancro e atribuição de recursos (Eniu, Carlson e Aziz et al., 2006 citados por Anderson e Jakesz, 2008); *(d)* sistemas de cuidados de saúde e políticas públicas (Anderson, Yip e Ramsey et al., 2006 citados por Anderson e Jakesz, 2008), definindo quatro níveis de recursos: (a) Básico, (b) Limitado, (c) Melhorado e (d) Máximo.

A estratificação dos recursos nestes níveis é a chave deste programa, tornando-o aplicável a países com diferentes recursos (Anderson, Eniu e Sullivan et al., 2007 citados por Anderson e Jakesz, 2008).

Os métodos utilizados no rastreio mamográfico, devem ser uniformizados, usando terminologia, definições e classificações recomendadas por Normas de Orientação Europeias (Perry, Broeders, Wolf, Tornberg, Holland, Karsa, 2006).

Na Europa, a qualidade dos cuidados prestados à mulher no cancro da mama difere de país para país e de região para região, pelo que se torna importante uma uniformização dos mesmos, o que segundo o Parlamento Europeu pode ser conseguido através de: *(a)* programas de rastreio à população e *(b)* implementação de unidades especiais para mamografia, bem como *(c)* com a promoção de um treino adequado dos profissionais e *(d)* a realização de auditorias para assegurar os *standards* de qualidade (Perry, N., Broeders, M., Wolf, C. de, Törnberg, S.,

Holland, R., Karsa, L. von, 2007).

A Mamografia permite a detecção precoce do cancro da mama 3 a 4 anos antes da manifestação de sintomas, aumentando assim as hipóteses de um tratamento menos invasivo e mais eficaz. Segundo a *International Agency for Research on Cancer* (IARC) e o Conselho Europeu de Recomendações no Rastreio do Cancro, deve estar previsto no sistema público de saúde o rastreio bi-anual às mulheres com idades entre 50-69 anos (Perry et al., 2007).

No geral, os cancros da mama detectados na mamografia de rastreio são de menores dimensões, com uma história e biologia tumoral mais favorável que os detectados clinicamente, sem o recurso a métodos de imagem (Smith, Saslow, Sawyer et al., 2003 citados por Rim et al., 2008).

Estudos efectuados demonstraram que a mamografia de rastreio é eficaz e pode reduzir a mortalidade do cancro da mama em 18%-30% (Hendrick, Smith e Rutledge et al., 1997, Nystrom, Rutqvist e Wall et al., 1993 citados por Nees, 2008). A Mamografia Convencional não detecta entre 10%-20% dos cancros da mama palpáveis, especialmente em mamas densas (Burrell, Sibbering e Wilson et al., 1996, Hollingsworth, Taylor e Rhodes, 1993, Carney, Miglioretti e Yankaskas et al., 2003 citados por Nees, 2008), demonstrando-se uma associação entre o aumento da densidade mamária e a diminuição da sensibilidade da mamografia de rastreio (Carney et al., 2003 citado por Nees, 2008), sendo o risco de cancro da mama nas mulheres com mamas densas quatro a seis vezes maior (Boyd, Lockwood e Byng et al., 1998, Lam, Vacek, Geller et al., 2000 citados por Nees, 2008).

Mamografia Convencional *versus* Digital: Estudos Comparativos

A Mamografia é um método universalmente aceite na detecção do cancro da mama não palpável, sendo a mais importante ferramenta na sua detecção precoce (Nystrom, Rutqvist e Wall et al., 1993, Andersson, Janzon, 1997, Bjurstam, Bjorneld e Duffy et al., 1997, Tabar, Yen e Vitak et al., 2003, Blanks, Moss e Wallis, 2001 citados por Heddson, Rönnow, Olsson e Miller, 2007).

A Mamografia pode ser Convencional (MC), Digital (MD) Directa ou Digital Indirecta (Rim et al., 2008). A Mamografia Digital substituiu a Convencional, pois os sistemas digitais apresentam capacidades de armazenamento e comunicação (Pisano e Yaffe, 2005 citados por Heddson, Rönnow, Olsson e Miller, 2007) e a possibilidade de optimização da qualidade de imagem nas diferentes etapas (Benhardt, Mertelmeier, Hoheisel, 2006, Fischer, Hermann, Baum, 2006 citados por Muhogora, Devetti, Padovani, Msaki, Bonutti, 2008). Desde os anos 90, a MD tem vindo a desenvolver-se, constituindo uma ferramenta na detecção e diagnóstico do cancro da mama alternativa à MC (Pisano, Zuley, Baum, Marques, 2007). Apesar disso a MC é considerada o *Gold Standard* no rastreio e detecção do cancro da mama (*American Cancer Society*, 2005 citado por Tice e Feldman, 2008), encontrando-se actualmente optimizada e possuindo os radiologistas um treino adequado nesta tecnologia (Ongeval, Steen, Bosmans, 2008a).

Existem dois tipos de sistemas em MD (Kreuzer, 2008): num deles existe uma conversão da radiação X em imagem digital no momento da exposição (conversão directa), no outro, a radiação X vai impressionar um *image plate* (IP) formando uma imagem latente que é digitalizada posteriormente (conversão indirecta).

A mamografia digital de conversão directa recorre a detectores planos de silício amorfo - aSi ou selénio amorfo - aSe (Schulz-Wendtl, Wenkel, Schmid et al., 2003 citados por Schueller et al., 2008).

A MD proporciona um maior contraste, potenciando a detecção de lesões de baixo contraste em mamas densas. Para além disso, possibilita a separação das várias etapas do exame mamográfico: aquisição, visualização, leitura em monitor (Tice e Feldman, 2008; Skaane et al., 2008) e armazenamento da imagem, permitindo a sua optimização individualizada (Nees, 2008; Tice e Feldman, 2008).

Verificou-se que o desempenho da MD foi significativamente melhor do que o da MC em mulheres com idades inferiores a 50 anos, mulheres com mamas muito densas e mulheres na pré e perimenopausa (Pisano et. al, 2008; Tice e Feldman, 2008; Nees, 2008).

A sensibilidade da Mamografia Digital de Campo Completo (*Full Field Digital Mammography* - FFDM), em mulheres com idade inferior a 50 anos, por comparação com a MC, é significativamente mais elevada (78% *versus* 51%), apresentando idêntica especificidade (90% *versus* 90%), *recall rate* e número de biópsias (Tice e Feldman, 2008). Também Pisano et al. (2008) referem igual especificidade e melhor sensibilidade para a MD. Vários estudos clínicos experimentais comparando a MC com a impressão de MD (Diekmann, Bick, von Heyden e Diekmann, 2003, Fischer, Baum, Obenauer, Luftner-Nagel, von Heyden, Vosshenrich e Grabbe, 2002, Obenauer, Luftner-Nagel, von Heyden, Munzel, Baum e Grabbe, 2002, Obenauer, Hermann, Marten, Luftner-Nagel, von Heyden, Skaane e Grabbe, 2003 citados por Skaane et al., 2008) ou com a visualização em monitor (Kim, Pisano, Cole, Jiroutek, Muller Zheng, Kusmiak e Koomen, 2006 citados por Skaane et al., 2008), demonstraram resultados comparáveis ou ligeiramente melhores da MD na detecção e caracterização de lesões de cancro da mama (Skaane et al., 2008).

Segundo Vigeland, Klaasen, Klingen, Hofvind e Skaane (2008), a FFDM com visualização em ecrã tem potencial para substituir a MC em programas de rastreio a grandes populações. Para outros autores (Obenauer, Luftner-Nagel, von Heyden, Munzel, Baum e Grabbe, 2002; Berns, Henrick e Cutter, 2002 citados por Vigeland et al., 2008), estudos experimentais mostraram que as imagens digitais eram mais consistentes e de melhor qualidade relativamente à MC, apresentando menos artefactos a iguais níveis de dose. Para estes autores, de acordo com o estudo efectuado em *Vestfold County* (integrado no *Norwegian Breast Cancer Screening Program* – NBCSP) a FFDM tem um desempenho igual ou melhor que a MC, sendo a taxa de detecção de cancro maior na FFDM, não sendo, contudo, a diferença estatisticamente significativa.

A FFDM mostrou uma maior taxa de detecção no *Ductal Carcinoma In-Situ* (DCIS). Para tumores invasivos não foi possível mostrar diferenças. O *recall rate* por razões técnicas, foi inferior na MD, enquanto que para reavaliação de estruturas mamográficas anormais foi similar. O valor preditivo positivo da FFDM foi superior ao valor preditivo positivo em relação à população sujeita a MC (Vigeland et al., 2008).

Para Skaane et al. (2008), a leitura de exames FFDM em monitor é mais complexa do que a leitura em película convencional. Na leitura em monitor os radiologistas podem utilizar diferentes pós-processamentos de imagem e diferentes passos na análise da imagem.

Os resultados confirmam a necessidade de um treino adequado dos radiologistas que se iniciam em FFDM com visualização em monitor, no rastreio do cancro da mama (Skaane et al., 2008; Skaane, Skjennald, 2004, Skaane, Young, Skjennald, 2003 citados por Ongeval et al., 2008b), sendo já bem conhecida a influência da formação e do treino na qualidade de leitura das imagens (Skaane, Skjennald, 2004, Barnes, Witten, 1982 citados por Ongeval et al., 2008b).

Apesar de a FFDM apresentar melhor resolução espacial em comparação com a MC a sua precisão diagnóstica é comparável ou mesmo pior que esta no estudo das microcalcificações (Diekmann, Bick, Heyden e Diekmann, 2003, Fischer, Baum, Obenauer, Luftner, Heyden, Vosshenrich e Grabbe, 2002, Obenauer, Luftner, Heyden, Munzel, Baum e Grabbe, 2002, Vigeland, Klaasen, Klingen, Hofving e Skaane, 2008 citados por Skaane et al., 2008).

A utilização da MD de uma forma selectiva, direccionada a determinadas faixas etárias, é a abordagem mais eficiente no rastreio por MD nos Estados Unidos, contribuindo para reduzir a mortalidade, quando em comparação com a MC (Tosteson et al., 2008).

INFRA-ESTRUTURAS EM MAMOGRAFIA DIGITAL

Após a divulgação de alguns estudos internacionais, as instituições começaram a optar pela conversão dos seus equipamentos para a tecnologia digital. Para a transição deve preparar-se um plano detalhado e rigoroso que tenha em conta a actual situação do serviço e quais os objectivos pretendidos, bem como uma descrição pormenorizada das infra-estruturas e equipamentos existentes, fluxos de trabalho, número de pacientes e capacidade do serviço, o que permitirá estabelecer o ritmo da transição e ajudará na escolha do sistema digital mais adequado e das necessidades para a sua instalação (Zuley, 2007). Refere ainda a autora, que, para além das instalações, deve também ter-se em conta as infra-estruturas de comunicação existentes, nomeadamente a arquitectura, tipos de redes de comunicação e PACS (*Picture Archiving and Communication System)* existentes.

Diversa legislação tem sido publicada, nomeadamente o Despacho 258/2003 de 8 de Janeiro, 2ª série (Manual de Boas Práticas), que se seguiu à publicação do Decreto-Lei nº 429/99 de 17 de Novembro, com a redacção dada pelo Decreto-Lei 240/2000 de 26 de Setembro, aprovando o regime jurídico de licenciamento e fiscalização das unidades de saúde que utilizem para fins de diagnóstico, terapêutica ou prevenção, radiações ionizantes, ultra-sons ou campos magnéticos. Esta legislação estabelece as dimensões mínimas a utilizar nas áreas de exame, para incentivar a criação de áreas de trabalho com condições de utilização aceitáveis (Rita, 2007).

Para este autor, uma unidade de mamografia deve ser constituída por uma sala de mamografia com uma área de $8m^2$ a $10m^2$ e uma sala de ecografia que poderá desempenhar a função dupla de avaliação ecográfica e sala de observação médica.

A temperatura (20°C), humidade (30-80%) e iluminação da sala devem ser controladas (Chikirdin, Kochetova, Rozhkova, 1999). O tipo e intensidade de iluminação ambiente devem ser adequados à utilização de diferentes tipos de monitores: raios catódicos (CRT) ou cristais líquidos (LCD), para permitir condições óptimas de visualização das imagens (Zuley, 2007).

A sala de mamografia, consoante os equipamentos utilizados, pode necessitar ou não, de protecção radiológica nas suas paredes, conforme for determinado por técnico especializado (Rita, 2007).

Todo o equipamento deve ser posicionado observando-se as regras de ergonomia, permitindo aos profissionais e pacientes a realização das tarefas necessárias com o máximo de conforto e eficiência (Zuley, 2007).

Dado que os equipamentos a instalar vão condicionar o espaço, deve ter-se em conta que a contínua evolução tecnológica destes irá no futuro obrigar a uma reorganização e reformulação deste mesmo espaço. A unidade de Mamografia deve ser planeada pensando na forma actual de trabalhar mas também antevendo a forma de trabalhar futura, podendo incorrer em elevados custos económicos e esforço do pessoal se tal não for devidamente considerado (Rita, 2007).

RECURSOS MATERIAIS EM MAMOGRAFIA DIGITAL

Recursos Materiais representa o conjunto de todos os equipamentos, componentes do sistema, redes informáticas, *hardware* e *software*, que interligados permitem em conjunto, a aquisição, processamento, visualização e gravação em diferentes suportes das imagens mamográficas originadas em exames de rastreio, diagnósticos ou de intervenção.

Implementação de uma Unidade de Mamografia Digital

A implementação de uma unidade de MD, seja pela adaptação de uma unidade MC ou de raiz, deve iniciar-se sempre pela definição dos objectivos pretendidos. A estrutura do processo de

implementação deve considerar os equipamentos existentes e pressupõe uma boa compreensão dos princípios básicos e dos componentes do sistema. O passo seguinte será decidir qual o tipo de equipamento digital a adquirir: Digital Indirecto ou Digital Directo, tendo cada um destes tipos as suas vantagens e desvantagens (Zuley, 2007).

A MD Indirecta apresenta a vantagem de poder ser utilizado o sistema de aquisição analógico existente. O fluxo de trabalho é similar ao da radiologia convencional e a configuração do sistema é flexível permitindo a adaptação a unidades com diferentes volumes de trabalho.

No caso da MD Directa a unidade analógica de aquisição existente é substituída por uma nova unidade digital de aquisição directa, que permite um maior fluxo de trabalho.

A conversão de uma unidade de MC para MD pode ser efectuada por etapas ou de uma vez só, sendo actualmente possível integrar componentes de diferentes marcas (Zuley, 2007).

Equipamentos em Mamografia Digital

A MD consiste num processo de produção da imagem que pode ser dividido em três fases (*European Guidelines for Quality Assurance in Breast Cancer Screening and Diagnosis*, 2006):

Aquisição; (b) Processamento e (c) Visualização.

A integração dos vários componentes de um sistema de MD entre si, com a restante infra-estrutura informática e diferentes receptores da informação é uma questão que deve envolver uma equipa multidisciplinar (Zuley, 2007).

Aquisição de Imagem

Na escolha das unidades mamográficas de aquisição devem ser tidos em conta alguns factores importantes, nomeadamente a idade e o estado do equipamento existente, o volume de pacientes esperado, os objectivos que levam à conversão, facilidade de utilização, o custo e a compatibilidade com os sistemas existentes (Zuley, 2007).

Em MD o sinal varia de forma linear e proporcional à intensidade dos raios X recebidos, o que resulta segundo Feig (1996) citado por Nees (2008), num maior alcance dinâmico (1000:1) das imagens comparativamente à MC (40:1), possibilitando assim segundo Feig (1998) citado por Nees (2008) uma maior diferenciação de densidades e maior resolução de contraste em mamas densas.

A resolução espacial dos detectores digitais é inferior à resolução espacial da MC. Em condições óptimas a MC tem uma resolução de 20 lp/mm. O detector digital geralmente tem resolução entre 5 a 10 lp/mm (Ikeda, 2004 citados por Hashimoto, 2008).

Existem actualmente várias abordagens na produção de detectores para MD (Ongeval et al., 2008b). Segundo o *American College of Radiology* (2007), os detectores utilizados em MD podem utilizar várias tecnologias:

- Matrizes de painel plano TFT (*Thin-Film-Transistor*): *(a)* Detecção directa, *(b)* Detecção indirecta;

- Dispositivos CCD (*Charge-Coupled Device*);

- Armazenamento em painéis fotoestimuláveis de fósforo;

- Outras tecnologias: *(a)* Detectores de campo completo; *(b)* Detectores de contagem directa de fotões.

O desempenho dos diferentes tipos de detectores é um factor quantificável, que em conjunto com outros factores não quantificáveis vai afectar a detecção das lesões (Zanca, Ongeval, Jacobs, Bosmans, 2008).

Uma das vantagens da MD é permitir a implementação de técnicas de processamento de imagem e a detecção de estruturas por meio de *Computer Aided Diagnosis* - CAD (Zanca et al., 2008).

Processamento de Imagem

A imagem da mamografia que é apresentada para avaliação depende em grande parte do processamento de imagem a que foi submetida (Pisano et al., 2007).

Vários autores demonstraram que diferentes algoritmos de processamento podem ser mais adequados ou preferíveis dependendo da tarefa a realizar, do tipo de lesão e do sistema utilizado (Pisano, Cole, Hemminger et al., 2000, Sivaramakrishna, Obuchowski, Chilcote et al., 2000, Pisano, Cole, Major et al., 2000, Cole, Pisano, Kistner et al., 2003, Singh, Bovis, 2005, Cole, Pisano, Zeng et al., 2005, Qian, Lihua, Clarke et al., 1999 citados por Pisano et al., 2007).

Existem várias opções para comparar mamografias anteriores, com as actuais. Entre estas, a digitalização de exames analógicos facilita a comparação lado a lado no monitor (Pisano et al., 2007).

A estação de trabalho (*workstation*) é um componente essencial em MD, devendo estar certificada pelos organismos oficiais como apta para utilização em mamografia, sendo ainda necessário ter em conta a sua compatibilidade com as estruturas de rede existentes, nomeadamente PACS, HIS (*Hospital Information System*) e RIS (*Radiology Information System*) bem como possuir todos os perfis IHE (*Integrating the Healthcare Enterprise*).

Visualização de Imagens - *Software* de Análise – CAD

A visualização dos exames adquiridos em MD pode ser efectuada através da impressão em película ou exibição em monitor (Zuley, 2007). As impressões de mamografias digitais são produzidas por impressoras laser (Schueller, Kaindl, Matzek, Semturs, Weidekamm, Helbich, 2006 citados por Schueller et al., 2007), de que existem basicamente dois tipos, conforme o processamento: impressoras de processamento a seco - a) impressão em papel; b) impressão térmica de película - e impressoras com processamento húmido - que utilizam película e banhos químicos.

Actualmente tem-se assistido a uma transição para impressoras de processamento a seco, cujo uso em MD está justificado especialmente considerando critérios de segurança, armazenamento e ecológicos (Schueller et al., 2007).

Alguns autores (Krupinski, Roehrig, Furukawa, 1999, Berns, Hendrick, Solari et al., 2006 citados por Zuley, 2007) consideram que o radiologista interpreta com maior facilidade e rapidez os exames impressos do que os visualizados em monitor. Contudo, outros estudos realizados por Pisano, Cole, Kistner et al. (2002), concluem que os tempos de interpretação de ambos os tipos de visualização são essencialmente iguais.

Os sistemas utilizados para avaliação diagnóstica das imagens mamográficas incluem um ou mais monitores de alta resolução, segundo os autores Obenaur, Hermann, Marten et al. (2003) citados por Kreuzer (2008). Os monitores *Liquid Crystal Display* (LCD) começam a substituir os monitores *Cathode-Ray Tube* (CRT), podendo igualar ou mesmo exceder o desempenho destes, sendo esperado que o desempenho dos LCD continue a melhorar.

Os monitores utilizados para visualização de imagem médica são classificados como primários ou de diagnóstico (AWS – *Acquisition WorkStation*), quando utilizados para a interpretação de imagens médicas, secundários ou de revisão (RWS – *Review WorkStation*), quando utilizados na visualização de imagem médica normalmente em conjunto com relatórios. É recomendável que os monitores primários sejam sujeitos a testes regulares de desempenho e aceitação (Zuley, 2007).

A visualização em monitor permite alterar diferentes parâmetros, tais como: níveis de janela, contrastes, ampliação, etc., usufruindo assim dos benefícios proporcionados pela MD (Zuley, 2007).

Para esta autora, a comparação com exames analógicos anteriores constitui um problema que

poderá ser ultrapassado pela: *(a)* Fixação dos exames num negatoscópio adjacente ao monitor ou *(b)* digitalização das imagens analógicas e o seu posterior armazenamento no sistema PACS permitindo a sua visualização lado a lado com a imagem digital actual no monitor.

A implementação de métodos de detecção, diagnóstico ou decisão assistida por computador CAD é facilitada na FFDM, não sendo necessário proceder à digitalização de exames (Astley, 2004 citado por Tice e Feldman, 2008), permitindo melhorar a sua interpretação (Pisano, Cole, Hemminger, Yaffe, Aylward, Maidment, Johnston, Williams, Niklason e Conant et al., 2000 citados por Tice e Feldman, 2008) e caracterizar anormalidades encontradas nestes (Nees, 2008). Num estudo efectuado comparando sistemas CAD na detecção de massas, aplicados a mamografia convencional e FFDM verificou-se que estes não apresentavam diferenças estatisticamente significativas (Wei, Hadjiiski, Sahiner, Chan, Ge, Roubidoux, Helvie, Zhou, Wu, Paramagul, Zhang, 2007). A avaliação de mamografias tem uma elevada variabilidade de interpretação inter-observadores (Mussurakis, Buckley, Coady et al., 1996, Skaane, Engedal, Skjennald et al., 1997 citados por Vomweg, 2007), que pode ser em parte compensada através do procedimento de dupla leitura, no qual cada mamografia é avaliada independentemente por dois médicos (Stout, Rosenberg, Trentham-Dietz et al., 2006 citados por Vomweg, 2007).

A utilização de sistemas CAD proporciona vários benefícios: (a) Maior rentabilização do tempo necessário para uma investigação; (Vomweg, 2007); (b) Possibilidade de existir um segundo observador com menor custo (Vomweg, 2007).

Os sistemas de CAD têm-se demonstrado capazes de reduzir as taxas de falsos-negativos na detecção do cancro da mama, salientando massas suspeitas e microcalcificações em mamografias.

O desempenho do CAD pode depender da densidade mamária, sendo a sensibilidade para massas significativamente superior em mamas adiposas, enquanto a sensibilidade para microcalcificações não é afectada pela densidade da mama (Kim, Moon, Cho, Cha, Kim, Im, 2008; Brem, Hoffmeister, Rapelyea, 2005 citados por Vomweg, 2007).

Os algoritmos de CAD têm maior sensibilidade na detecção de microcalcificações, entre 86% e 99% do que na detecção de massas, entre 75% e 86% (Burhenne, Wood, D'Orsi et al., 2000, Freer, Ulissey, 2001, Helvie, Hadjiiski, Makariou et al., 2004, Zheng, Hardesty, Poller, Sumkin, Golla, 2003 citados por Kim et al., 2008).

Armazenamento, Comunicação e Distribuição de Imagem

A necessidade de armazenamento de imagens em MD é determinada pelo tamanho de cada imagem (Mahesh, 2004 citado por Hashimoto, 2008).

O armazenamento digital, quando comparado com os exames em película impressa ou revelada, apresenta vantagens e desvantagens. Este, permite evitar o extravio de exames e um acesso mais rápido a estes, mas requer um significativo espaço de armazenamento no computador (Nees, 2008).

Outros factores determinantes no cálculo do espaço de armazenamento necessário são o número de pacientes, a matriz de aquisição e ainda o tipo de imagem a armazenar: *(a)* Imagem *for-presentation*; *(b)* Imagem *for-processing*.

As imagens digitais mamográficas adequam-se bem a processos de compressão devido às grandes áreas pretas que rodeiam a mama, permitindo uma maior rentabilização do armazenamento e uma maior facilidade na transmissão das imagens (*American College of Radiology*, 2007).

O acumular de exames ao longo dos anos exige uma grande capacidade de armazenamento *online* e a capacidade do sistema em recuperar estudos anteriores (*pre-fetch*) deve ser robusta. Deve também ser tido em conta a necessidade de armazenamento amovível em CD ou DVD para que os exames possam ser transportados pelo paciente ou enviados para

comparação ou segundas opiniões (Pisano, Zuley, Baum, Marques, 2007).

O armazenamento electrónico permite ainda a optimização do fluxo de trabalho através da interligação com o sistema RIS aumentando a eficiência (Vigeland et al., 2008).

Acessibilidade e Telemedicina

Os pacientes que habitam em regiões onde o acesso à mamografia não é disponibilizado, podem, através do recurso à Telemamografia, ver os seus exames interpretados por especialistas, devendo durante a transmissão das imagens observar-se todas as regras de segurança com vista à protecção dos dados dos pacientes e à manutenção da qualidade dos dados (Nees, 2008).

MEIOS COMPLEMENTARES EM MAMOGRAFIA

Para além da Mamografia, existem outras técnicas que a complementam e que contribuem para investigação de estruturas suspeitas no tecido mamário (Prasad, Houserkova, 2007), como por exemplo a Ecografia Mamária, a Estereotaxia e Biópsia por Vácuo.

Ecografia Mamária

A Ecografia Mamária constitui uma técnica complementar ao exame mamográfico, bastante útil na análise e detecção de lesões mamárias (Smith, Saslow, Sawyer et al., 2003; Jackson, 1990 citados por Rim et al., 2008).

Esta técnica não utiliza radiação ionizante e está especialmente indicada para avaliação de mulheres jovens ou grávidas que apresentem anormalidades ou massas palpáveis na mama (Rim et al., 2008). Permite, quando as lesões são ecograficamente visíveis, guiar a realização de biópsias com agulha (USGB – *Ultrasound Guided Biopsy*) se estas se localizam adjacentes a estruturas sensíveis (implantes ou músculos) ou biópsias por vácuo (Fornage, Coan e David, 1992 citados por Rim et al., 2008).

Estereotaxia e Biópsia por Vácuo

Nas lesões não palpáveis ou bem circunscritas, encontradas em mamografias e ecografias, podem ser obtidas amostras de tecidos por cirurgia (após marcação com arpão) ou por métodos imagiológicos guiados por ultra-som ou estereotaxia -biópsia por agulha ou microbiópsia (CNB - *Core Needle Biopsy*) e biópsia assistida por vácuo (Al-Attar, Michell e Ralleigh et al., 2006, Iwuagwu e Drew, 2004 citados por Zagouri, Sergentanis, Gounaris, Koulocheri, Nonni, Domeyer, Fotiadis, Bramis e Zografos, 2008; Irwin, Downey, Gardi e Fenster, 2008; Huber, Wagner, Medl, Czembirek, 2003 citados por Hemmer, Kelder, Heesewijk, 2008).

Para Irwin et al. (2008) nenhuma destas abordagens é universalmente indicada dada as diferentes manifestações da patologia nos vários pacientes, possuindo cada modalidade as suas vantagens e limitações. A estereotaxia é utilizada, quando existem lesões na mama visíveis apenas na mamografia (Rim et al., 2008), apresentando uma sensibilidade de detecção de malignidade elevada (93%-99%), segundo Verkooijen, Peeters, Buskens, Koot, Borel, Rinkes, Mali, e Vroonhoven, (2000); Verkooijen, (2002) citados por Irwin, et al., (2008). A realização de biópsia por vácuo torna-se útil para a clarificação de um diagnóstico. Esta modalidade de biópsia, utilizada quando as lesões são pequenas e apresentam uma alta densidade celular e bordos bem definidos, é considerada mais adequada do que a microbiópsia (CNB), devido à obtenção de uma maior quantidade de tecido para amostra (Yahara, 2008; Heywang-Koebrunner, Schaumloffel, Vieweg, Buchmann e Lampe, 1998; Libermann, Gougoutas, Zakowski, Trenta, Abramson, Morris, Dershaw, 2001; Parker, Lovin, Jobe, Burke, Hopper e Yakes, 1991; Berg, Krebs e Campassi et al., 1998 citados por Peter, Grünhagen, Wenke, Schäfer, Schreer, 2008).

A biópsia por vácuo guiada por ultra-som representa um avanço no diagnóstico de lesões não palpáveis da

mama. A taxa de falsos-negativos é baixa, ocorrendo cedo na curva de aprendizagem (Cassano et al., 2007).

Qualidade em Mamografia Digital

A qualidade é um elemento importante nas diferentes etapas da cadeia de imagem num sistema digital (Bosmans, Carton, Rogge, Zanca, 2005 citados por Ongeval, Steen e Bosmans, 2008b).

A publicação recente de um protocolo, pela Comissão Europeia, constitui um marco importante nos esforços para o controlo de qualidade e optimização dos aspectos físicos e técnicos na mamografia de rastreio. Neste protocolo segundo Engen, Young, Bosmans, Thijsen (2006) citados por Muhogora, Devetti, Padovani, Msaki, Bonutti (2008), são especificados critérios de qualidade de imagem, dose *standard* e formas de avaliação, utilizando métodos quantitativos: relação sinal-ruído (SNR – *Signal-to-noise-ratio*), relação contraste-ruído (CNR – *Contrast-to-noise ratio*), dose glandular média (MGD – *Mean Glandular Dose*) e análise de detalhe semi-quantitativo de contraste (CD – *Constrast Detail*).

Segundo Muhogora et al. (2008), a medição dos parâmetros CNR e MGD é eficaz na avaliação no desempenho e consistência dos equipamentos, podendo ser útil na optimização de técnicas radiográficas em mamografia digital.

A avaliação da qualidade de imagem é uma tarefa que consome muito tempo, logo dispendiosa, pelo que com base nos critérios de qualidade publicados na *European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images* (*European Commission*, 1996 citado por Ongeval, Steen, Geniets, Dekeyzer, Bosmans, Marchal, 2008a), foi desenvolvido um conjunto de critérios de qualidade para MD. Estes critérios, para além de avaliarem a visibilidade de estruturas anatómicas normais, avaliavam também características tais como: ruído, avaliação de contraste em áreas escuras ou adiposas e em áreas brancas ou glandulares.

Estes critérios radiológicos de qualidade de imagem são complementados pelos autores com outros critérios gerais a avaliar pelo radiologista, relativos ao contraste e nitidez da totalidade do exame digital e verificação de áreas saturadas.

O uso sistemático de critérios relevantes de qualidade de imagem numa unidade de rastreio pode ajudar a identificar problemas ocasionais, sistemáticos ou repetitivos (Ongeval et al., 2008b).

As diferentes tecnologias disponíveis apresentam, cada uma, as suas características e susceptibilidades na formação de artefactos. Um dos factores mais importantes em MD é o detector utilizado. O desempenho deste irá influenciar a dose de radiação a que o paciente irá ser submetido bem como os procedimentos a efectuar durante o exame (Hiles, Mackenzie, Scally, Wall, 2005, citados por Honey e Mackenzie, 2008).

Na mamografia indirecta são utilizados *Image Plates* (IP's) susceptíveis de originar diversos tipos de artefactos (Cesar, Schueler, Zink, Daly, Taubel, 2001, Oestmann, Prokop, Schaefer, Galanski, 1991, Solomon, Jost, Glazer, Sagel, Anderson, 1991, Volpe, Storto, Andriole, Gamsu, 1996, Hammerstrom, Aldrich, Alves, Ho, 2006, Willis, Thompson, Shepard, 2004 citados por Honey e Mackenzie, 2008).

Na mamografia directa, mais recente e menos documentada, verificam-se também alguns artefactos (Yorkston, 2004, Goldman, 2004, Seibert, Boone, Lindfors, 1998, Samei, Flynn, 2003, Padgett, Kotre, 2004, citados por Honey e Mackenzie, 2008) que irão afectar a imagem clínica e devem ser devidamente documentados através da realização de programas de controlo de qualidade (Honey e Mackenzie, 2008).

PERSPECTIVAS FUTURAS NO DIAGNÓSTICO DA PATOLOGIA MAMÁRIA

Os novos avanços em Imagiologia mamária contribuem para uma melhoria na detecção da doença em estadios precoces (Singletary, 2007), salientando-se a Mamografia com Contraste, a

Tomossíntese e a *Positron Emission Tomography* (PET).

Mamografia com Contraste

A injecção de meio de contraste pode aumentar a visualização de alterações vasculares. As imagens são sujeitas a um processamento, resultando numa imagem em que são mostrados essencialmente os tecidos com aumento de contraste derivado da absorção do iodo (Lewin, Isaacs, Vance et al., 2003 citados por Nees, 2008).

Em estudos efectuados, esta técnica apresentou uma melhoria de contraste de lesões malignas (80%), bem como um aumento de contraste (42%) em lesões benignas (Jong, Yaffe, Skarpathiotakis, et al., 2003 citados por Rafferty, 2007), outros autores demostraram uma sensibilidade para esta técnica de 80% (Dromain, Balleyguier, Muller et al., 2006 citados por Rafferty, 2007).

Tomossíntese

As técnicas de imagem tomográficas têm o potencial de aumentar e melhorar a detecção de diagnóstico de cancro em mulheres com mamas radiodensas e/ou fibroquisticas (Raylman et al., 2008). Esta técnica permite a obtenção de vários planos da mama, melhorando a visualização de estruturas suspeitas ou ocultas pela sobreposição de tecidos mais densos (Nees, 2008; Rafferty, 2008 citada por Wendling, 2008).

O detector digital a utilizar deve ser de alta qualidade, para permitir uma leitura rápida e a mínima distorção na imagem. A tecnologia utilizada nestes detectores pode ser: *(a)* Cristais de iodeto de césio numa matriz TFT de silício-amorfo; *(b)* Selénio em matrizes TFT de silício.

Esta técnica permite a localização em 3D das estruturas da mama, facilitando a localização e realização de biópsias por agulha. Ainda em estudo, o uso de tomossíntese com aplicação de contraste iodado poderá permitir, no futuro, aumentar o contraste entre tumores e estruturas adjacentes melhorando a sua visibilidade (Smith, 2008).

PET/PEM na Avaliação da Patologia Mamária

As técnicas de imagem actuais são deficientes na discriminação precisa entre tecidos malignos e benignos (Raylman et al, 2008).

Para estes autores, a *Positron Emission Mammography* - PEM (Mamografia por Emissão de Positrões), técnica desenvolvida a partir da *Positron Emission Tomography* - PET (Tomografia por Emissão de Positrões) de corpo inteiro, poderá oferecer algumas soluções e, segundo Singletary (2007), ultrapassar a limitação de uma pior resolução espacial e elevado ruído. Através da marcação de moléculas de glicose com isótopo radioactivo de flúor (^{18}F) é possível acompanhar e registar a captação desta pelas células bem como a sua acumulação - efeito Warburg (Warburg, Posener, Negelein, 1924 citados por Basu, Mavi, Cermik, Houseni, Alavi, 2008), tornando-se um importante marcador biológico tumoral. Outro marcador que se apresenta bastante promissor em PET/PEM é a FLT (^{18}F-fluoro-L-Timidina), pois a sua captação é menos sensível a áreas de inflamação ou danos recentes, tais como biópsias (Waarde, Cobben, Suurmeijer, Vaalberg, DeVries, Jager, Hoekstra, Elsinga, 2004 citados por Raylman et al., 2008).

Estudos efectuados por vários autores mostram, uma boa especificidade (86%) e sensibilidade (90%) nesta técnica (Tafra, 2008). Um estudo efectuado por Basu et al. (2008) mostra que nas lesões primárias em diferentes estadios da evolução da doença, na altura do diagnóstico, a captação de FDG é mais elevada em casos com metástases distantes e axilares, seguida dos casos com metástases axilares e finalmente pelos casos sem doença metastática.

A PET permite monitorizar o envolvimento de nódulos linfáticos e metástases distantes e assim ajustar ou alterar possíveis terapias (Belohlavek, 2008). A capacidade desta técnica na avaliação do metabolismo celular, possibilita ainda acompanhar a

resposta à terapia, permitindo assim a determinação e ajuste de opções terapêuticas, para que estas tenham um maior sucesso (Swanston, Vomocil, Christian, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta Revisão de Literatura, teve como janela temporal o período mencionado, sendo analisados os artigos seleccionados com o objectivo de reunir a informação mais relevante sobre a temática dos recursos materiais e das técnicas correntes e emergentes aplicadas ao estudo da Patologia Mamária. Esta abordagem não pretende ser exaustiva, mas sim salientar as tendências existentes e fornecer alguma informação sobre as mesmas. Com a crescente evolução tecnológica, outras técnicas têm surgido, sendo contudo, as mencionadas, as mais referidas e que maior relevância obtiveram no período temporal estabelecido. O tema não está esgotado e exige a continuação de pesquisas para avaliar a actualidade das técnicas referidas e a existência de novas tendências.

REFERÊNCIAS

American College of Radiology (2007). Practice guideline for determinants of image quality in digital mammography. Disponível em: http//www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/guidelines/dx/digital_radiography.aspx.

Anderson, Benjamin O., Jakesz, Raimund (2008). Breast cancer issues in developing countries: An overview of the Breast Health Global Initiative. *World Journal of Surgery, 32*(12), 2578-2585.

Basu, Sandip, Mavi, Ayse, Cermik, Tevfik, Houseni, Mohamed, Alavi, Abass (2008). Implications of standardized uptake value measurements of the primary lesions in proven cases of breast carcinoma with different degree of disease burden at diagnosis: Does 2-Deoxy-2-[F-18]-fluoro-D-glucose-Positron emission tomography predict tumor biology?. *Molecular Imaging and Biology*, *10*(1), p. 62-66.

Belohlavek, Otakar (2008). What is the role of FDG-PET in the initial staging of breast cancer? *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, *35*(3), p. 472-474.

Cassano, Enrico, et al. (2007). Ultrasound-guided vacuum-assisted core breast biopsy: experience with 406 cases. *Breast Cancer Research Treatment*, *102*(1), p. 103–110.

Çermik, Tevfik F., Mavi, Ayse, Basu Sandip, Alavi, Abass (2008). Impact of FDG PET on the preoperative staging of newly diagnosed breast cancer. *European Journal of Nuclear and Medicine Molecular Imaging*, *35*(3), p. 475-483.

Chikirdin, E. G., Kochetova, G. P., & Rozhkova, N. I. (1999). General-Purpose X-ray mammographic room: design and service. *Biomedical Engineering*, *33*(5), p. 239-243.

Hashimoto, Beverly E. (2008). Physics of digital mammography. In Beverly E. Hashimoto (Ed.). *Practical digital mammography*. (p. 4-8). New York: Thieme.

Heddson, Boel, Rönnow, Katarina, Olsson Magnus, Miller, David (2007). Digital versus screen-film mammography: A retrospective comparison in a population-based screening program. *European Radiology, 64*(3), p. 419-425.

Hemmer, Judith M., Kelder, Johannes C., Heesewijk, Hans P.M. Van (2008). Stereotactic large-core needle breast biopsy: Analysis of pain and discomfort related to the biopsy procedure. *European Radiology*, *18*(2), p. 351-354.

Honey, Ian D., Mackenzie, Alistair (no prelo). Artifacts found during quality assurance testing of computed radiography and digital radiography detectors. *Journal of Digital Imaging*.

Irwin, Matthew R., Downey, Donal B., Gardi, Lori, Fenster, Aaron (2008). Registered 3-D ultrasound and digital stereotactic mammography for breast biopsy guidance. *Transactions on Medical Imaging*, *27*(3), p. 391-401.

Kim SJ, Moon WK, Cho N, Cha JH, Kim M, Im JG (2008). Computer-aided Detection in Full-Field Digital Mammography: Sensitivity and Reproducibility in Serial Examinations. *Radiology*, *246*(1), p. 71-80.

Kreuzer, Lloyd (2008). Digital mammography equipment. In Berverly E. Hashimoto (2008). *Practical digital mammography.* (p. 9-13). New York: Thieme.

Liga Contra o Cancro (2008). Rastreio de Cancro de mama. Disponível em: http://www.ligacontracancro.pt/content.aspx?sid=c0f86d85-2b61-4800-995a-ab863ddabb00&cntx=zm51EZ1OOgnjX5cUwfkPStIKptx3Nnmu5CCWIT9%2B5eQ %3D.

Muhogora, W.E., Devetti, A., Padovani, R., Msaki, P., Bonutti, F. (2008). Application of European Protocol in the evaluation of contrast-to-noise ratio and mean glandular dose for two digital mammography systems. *Radiation Protection Dosimetry*, *1*29(1-3), p. 231-236.

Nees, Alexis V. (2008). Digital mammography: Are there advantages in screening for breast cancer?. *Academic Radiology*, *15*(4), p. 401-407.

Ongeval, Chantal Van, Steen, André Van, Bosmans, Hilde (2008a). Teaching syllabus for radiological aspects of breast cancer screening with digital mammography. *Radiation Protection Dosimetry*; 129(1-3), p. 191-194.

Ongeval, et al. (2008b). Clinical image quality criteria for full field digital mammography: A first practical application. *Radiation Protection Dosimetry*, *129*(1-3), p. 265-70.

Prasad, Sachin N., Houserkova (2007). The role of various modalities in breast imaging. *Biomedical Papers Medicine Faculty of University Palacky Olomouc Czech Republic*, *151*(2), p. 209-218.

Perry, N., Broeders, M., Wolf, C. de, Törnberg, S., Holland, R., Karsa, L. Von (2006). European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. European Union.

Perry, N., Broeders, M., Wolf, C. de, Törnberg, S., Holland, R., Karsa, L. von (2007). A short guide to the European Guidelines for Quality Assurance in Breast Cancer Screening and Diagnosis. Milan. Europa Donna.

Peter, D., Grünhagen, J., Wenke, R., Schäfer, F. K. W., Schreer, I. (2008). False-negative results after stereotactically guided vacuum biopsy. *European Radiology*, *18*(1), p. 177-182.

Pisano E. D. et al. (2008). Diagnostic accuracy of digital versus film mammography: Exploratory analysis of selected population subgroups in DMIST. *Radiology, 246*(2), p. 376-383.

Pisano, Etta D., Zuley, Margarita, Baum, Janet K., Marques, Helga S., (2007). Issues to consider in converting to digital mammography. In Edward A. Sickles (2007). *Radiologic Clinics of North America*, *45*(5), (p. 813–830) San Francisco: Elsevier.

Rafferty, Elizabeth A. (2007). Digital mammography: novel applications. In Edward A. Sickles (2007). *Radiologic Clinics of North America* (p. 831–843). San Francisco: Elsevier.

Raylman, Raymond et al. (2008). The positron emission mammography/tomography breast imaging and biopsy system (PEM/PET): Design, construction and phantom-based measurements. *Physics in Medicine and Biology*, *53*(3), p. 637-653.

Rim, Alice, Chellman-Jeffers, Melanie, Fanning, Alicia (2008). Trends in breast cancer screening and diagnosis. *Cleveland Clinic Journal of Medicine, 75*(1), p. s2-s9.

Rita, Francisco José (2007). A Arquitectura na Radiologia. *Acta Radiológica Portuguesa*, *19*(75), p. 69-74.

Schueller, Gerd et al. (2008). Image quality, lesion detection, and diagnostic efficacy in digital mammography: Full-field digital mammography versus computed radiography-based mammography using digital storage phosphor plates. *European Journal of Radiology, 67*(3), p. 487-496.

Schueller, Gerd et al. (2007). Validation of image quality in full-field digital mammography: Is the replacement of wet by dry laser printers justified?. *European Journal of Radiology 62*(2), p. 267–272.

Singletary, S. Eva (2007). Multidisciplinary Frontiers in Breast Cancer Management - A Surgeon's Perspective. *Cancer 109*(6), p.1019-1029.

Skaane, Per et al. (2008). Observer variability in screen-film mammography versus full-field digital mammography with soft-copy reading. *European Radiology*, *18*(6), p. 1134-1143.

Smith, Andrew (2008). Breast tomosynthesis: A promising mammography screening technology. *European Hospital*, 17(1), p. 16-17.

Swanston, Nancy M., Vomocil, Boyd E., Christian, Paul E. (2007). Clinical PET/CT oncology. In Paul E Christian, Kristen M. Waterstram-Rich (Eds.). *Nuclear medicine and PET/CT: Technology and techniques*, (pp.368-394). New York: Mosby.

Tafra, L. (2008). Positron emission mammography: A new breast imaging device. *Journal of Surgical Oncology*, *97*(5), p. 372-373.

Tice, Jeffrey A, Feldman, Mitchell D. (2008). Full-field digital mammography compared with screen-film mammography in the detection of breast cancer: Rays of light through DMIST or more fog?. *Breast Cancer Research and Treatement, 107*(2), p. 157-165.

Tosteson, A. et al. (2008). Cost-Effectiveness of digital mammography breast cancer screening. *Annals of Internal Medicine*, *148*(1), p. 1-10.

Vigeland, Einar, Klaasen, Herman, Klingen, Tor Audun, Hofvind, Solveig, Skaane, Per (2008). Full-field digital mammography compared to screen film mammography in the prevalent round of a population-based screening programme: The Vestfold County Study. *European Radiology*, *18* (1), p. 183-191.

Vomweg, Toni W. (2008). Computer-Aided Diagnosis: Clinical applications in the breast. In E. Neri, D. Caramella, C. Bartolozzi (Eds.). *Image processing in radiology*. (pp. 355-374). New York: Springer.

Wei, Jun et al. (2007). Computer-aided detection systems for breast masses: comparison of performances on full-field digital mammograms and digitized screen-film mammograms. *Academic Radiology*, *14*(6), p. 659–669.

Wendling, Patrice (2008). Breast Tomosynthesis May Reduce Recall Rates. *Obstetrician and Gynecologist News, 43*(3), p. 12.

Zagouri, Flora et al. (2008). Pain in different methods of breast biopsy: Emphasis on vacuum-assisted breast biopsy. *The Breast*, *17*(1), p. 73-77.

Zanca, F., Ongeval, C. Van, Marchal, G., Jacobs J., Bosmans, H. (2008). A quantitative method for evaluating the detectability of lesions in digital mammography. *Radiation Protection Dosimetry. 129*(1-3), p. 214-218.

Zuley, Margarita (2007). How to Transition to Digital Mammography. *Journal American College of Radiology*, *4*(3), p. 178-183.