

Ensino e aprendizagem da Bioquímica em Ciências da Saúde: Retenção de conhecimentos adquiridos e sucesso académico *versus* tipo de exame preferido, sua preparação e stress associado

Prudêncio C^{1,2}, Fernandes R^{1,2}, Ferraz R^{1,3}, Vieira M^{1,3} e Fonte R¹

1-Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP), Instituto Politécnico do Porto (IPP),
Porto, Portugal

2-Centro de Farmacologia e Biopatologia Química (U38-FCT), Universidade do Porto
Porto, Portugal

3-Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa
Lisboa, Portugal

RESUMO

Num contexto de reestruturação da formação em Ciências da Saúde baseada em competências, torna-se necessário estudar as diferentes formas de avaliação e o stress que lhe está associado, observando de que forma estas poderão interferir no sucesso académico dos alunos e real aquisição de competências. O objectivo do trabalho foi avaliar estas questões no âmbito da Bioquímica de diferentes cursos de Tecnologias da Saúde. A metodologia foi adaptada de *controlled pre-test-postest*, e os resultados obtidos apontam para que os alunos que mais estudam, ao longo do ano e não no “sprint final”, parecem possuir menor stress e serem melhor sucedidos.

Palavras-chave: Tecnologias da Saúde; stress; tipo de preparação para exame; tipo de estudo.

ABSTRACT

In a context of a profound re-structure in health sciences education, based in competences, it is necessary to study the different types of evaluation and the stress associated, observing how they might interfere in the academic success and real competences acquisition. The aim of the present study was to assess those questions in the discipline of Biochemistry of different allied health courses. The methodology was adapted from *controlled pre-test-postest* and the results obtained point that, the students that study more, along the year and not in the final sprint seem to have less stress associated with evaluations and better succeeded.

Key-Words: Allied Health sciences; stress; preparation to evaluation; type of study.

1. Introdução

Na actualidade todo o Ensino Superior está em discussão no espaço Europeu, na sequência do processo de Bolonha (Soares, 2005). Um dos seus pressupostos é a formação baseada em competências, ao que a área das Ciências da Saúde não é excepção. Neste enquadramento, as Instituições de ensino superior estão a desenvolver um grande esforço no sentido de melhorar o ensino/aprendizagem desenvolvendo, implementando e avaliando os seus currículos (Kern *et al.*, 1998). Parece pelo menos consensual que não existe relação directa entre o ensino e a aprendizagem, especialmente utilizando metodologias

pedagógicas passivas e tradicionais, assim, o professor pode ensinar mas o aluno pode não aprender (Miller, 1978; Miller, 1990; Volet, 1995). Desta forma, assiste-se a uma procura crescente de estratégias conducentes à aprendizagem efectiva e eficaz (Linddbloom-yanne e Meyer, 1999). Neste contexto parece relevante avaliar as competências, incluindo os conhecimentos que de facto são realmente adquiridos pelos alunos, logo desde o primeiro ano, “retidas” nos anos seguintes até ao final da formação pré-graduada e estudar quais as metodologias e estratégias que os alunos utilizam para o efeito. Pode definir-se competências como um processo dinâmico e longitudinal no tempo, pelo qual uma pessoa utiliza os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores associados à sua profissão com a finalidade de se poder desenvolver de forma eficaz em todas as situações que correspondem à sua prática (Martinez-Carretero e Blay-Puego, 1998). O conhecimento não é uma espécie de “cópia ou fotografia do real” mas sim um retrato realizado por cada artista da realidade (Alfonso-Roca, 1999). O conhecimento e o saber são a primeira etapa para a prática, também a base da conhecida pirâmide de Miller, constituindo os conhecimentos que são realmente adquiridos, um pilar fundamental para uma eficaz aquisição de competências (Miller, 1990). Todo o conhecimento humano parece ser um fenómeno multidimensional que engloba as componentes biológicas, psicológicas e sociais (Alfonso-Roca, 1999).

O principal objectivo do presente trabalho é avaliar quais os conhecimentos realmente adquiridos na disciplina de Bioquímica e sua retenção ao longo dos três anos de *curriculum* até ao final do curso. Adicionalmente, pretende-se estudar as metodologias e estratégias utilizadas pelos alunos para o estudo da disciplina, do 2º semestre do 1º ano, enquadrada num ensino tradicional com 3h teóricas/semana (com 2h práticas/semana para os cursos laboratoriais), avaliando uma potencial relação entre os conhecimentos adquiridos e a sua forma de estudo, tendo em conta o tipo de avaliação preferido e o grau de stress associado.

De modo a concretizar os objectivos atrás enunciados optamos por avaliar inicialmente os conhecimentos adquiridos na disciplina de Bioquímica do 1º ano de diferentes cursos de Tecnologias da Saúde, quer de carácter laboratorial (Análises Clínicas e Saúde Pública; Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica; Farmácia), quer de carácter não laboratorial (Cardiopneumologia; Medicina Nuclear; Neurofisiologia; Radiologia; Radioterapia). A utilização da avaliação como um *feedback* do desenvolvimento do *curriculum*, do desempenho dos alunos, da Instituição e dos outros *stakeholders*, tem sido usada por diversos autores (Kern *et al.*, 1998; Pérez *et al.*, 1998; Hutchinson, 1999; Wilkes e Bligh, 1999; Wolfhagen *et al.*, 1997; Garcia-Barbero, 1986; Lynn *et al.*, 1999). O desenho escolhido (Prudêncio *et al.*, 2004) para a obtenção dos resultados no presente trabalho foi adaptado de *controlled pré-test-postest*, Kern *et al.*, 1998. A caracterização que pretendemos levar a cabo, poderá contribuir para a compreensão das competências finais efectivamente interiorizadas, quando os profissionais saem para o mercado de trabalho. Tendo em consideração que vários autores descrevem o papel central do conhecimento na aquisição de competências (Blake *et al.*, 1996; Perkins e Salomon, 1989). Assim, é imperativo que qualquer *curriculum*, baseado em problemas ou não, possua uma avaliação fiável e válida do conhecimento (Rumsey *et al.*, 1989). Adicionalmente, a noção do que é realmente retido *versus* o que é esquecido até ao final do curso, poderá ser crucial para a reformulação *curriculum* no sentido de uma maior efectividade das aprendizagens. Finalmente, a eventual relação entre as estratégias, metodologias e hábitos de estudo e as reais competências adquiridas pode fornecer orientações para a reforma educacional a ser implementada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Participantes:

Os alunos em estudo (n=167) no 1º ano em 2004/2005, (n=116) no 2º ano em 2005/2006 e (n=65) no 3º ano em 2006/2007. Estes alunos frequentaram a disciplina de Bioquímica do 2º semestre do 1º ano de diferentes cursos de Tecnologias da Saúde, quer de carácter laboratorial (Análises Clínicas e Saúde Pública; Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica; Farmácia), quer de carácter não laboratorial

(Cardiopneumologia; Medicina Nuclear; Neurofisiologia; Radiologia; Radioterapia) em 2004/2005 e foram seguidos até 2006/2007.

2.2 Materiais e procedimento:

Estes alunos foram avaliados através de um exame com perguntas de escolha múltipla (que abrangem toda a matéria) no início (O_0) e no final da disciplina (O_1) no seu primeiro ano ($n=167$). De modo a estudar a retenção dos conhecimentos adquiridos no final da disciplina (O_1), os alunos do 2º ano ($n=116$) e do 3º ano ($n=65$) foram também avaliados pelo mesmo exame ($O_{2,3}$), respectivamente após um e dois anos de aprovação na disciplina. Neste último momento de avaliação os alunos preencheram um inquérito, sobre as estratégias, metodologias e hábitos de estudo utilizados para o estudo da disciplina, adaptado com base em trabalhos disponíveis na bibliografia (Matorras e Rodrigues-Escudero, 1991). Um segundo grupo controlo ($n=38$) com alunos do 1º ano, de outros cursos da mesma Instituição Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto (ESTSP), que não tiveram a disciplina (cursos de Fisioterapia e de Terapêutica Ocupacional), foi usado de modo a minimizar a influência de factores alheios ao estudo (Kern *et al.*, 1998). O presente estudo foi devidamente autorizado e todas as questões éticas associadas acauteladas, sendo o anonimato e a confidencialidade garantidos.

2.3 Tratamento de dados e análise estatística:

Os dados foram recolhidos e analisados usando o programa SPSS, versão 11.5 *for windows*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os objectivos do presente trabalho, são apresentados os resultados obtidos a partir dos questionários dos alunos sobre as preferências dos alunos relativas aos tipos de exame, horas de estudo e níveis de stress associados, foram tratados sendo apresentados nesta secção. Foi lavada a cabo uma comparação por ano (1º, 2º e 3º), e com o resultado global para cada um dos itens que a seguir se descrevem. Dado que o tipo de exame condiciona a estratégia de estudo usada pelos alunos, foram avaliadas as suas preferências a este respeito (Fig. 1A) e adicionalmente cruzadas com as notas obtidas de valor $\geq 75\%$, (Fig. 1B).

Os resultados obtidos indicam que a preferência de todos alunos, independentemente do ano que frequentam, parece ser claramente perguntas de escolha múltipla (PEM), seguida de curtas perguntas escritas, enquanto que, as outras possibilidades não parecem ser bem-vindas. Os alunos do 3º ano, finalistas, indicam preferir adicionalmente, questões escritas de desenvolvimento, possivelmente pelo seu nível de maturação, diferenciação e preparação geral quando comparada com os alunos do 1º e do 2º ano. No entanto, os alunos com maior sucesso académico (Fig. 1B), curiosamente com excepção dos alunos do 3º ano, parecem preferir casos clínicos, menos dependentes da memorização e para os quais o raciocínio, o juízo crítico e a capacidade de resolução de problemas são cruciais.

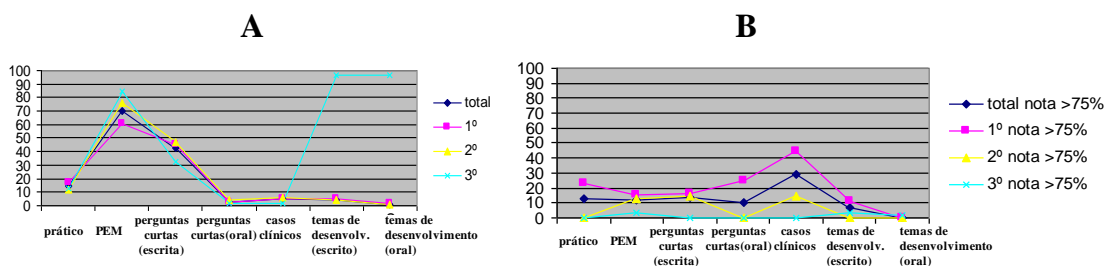
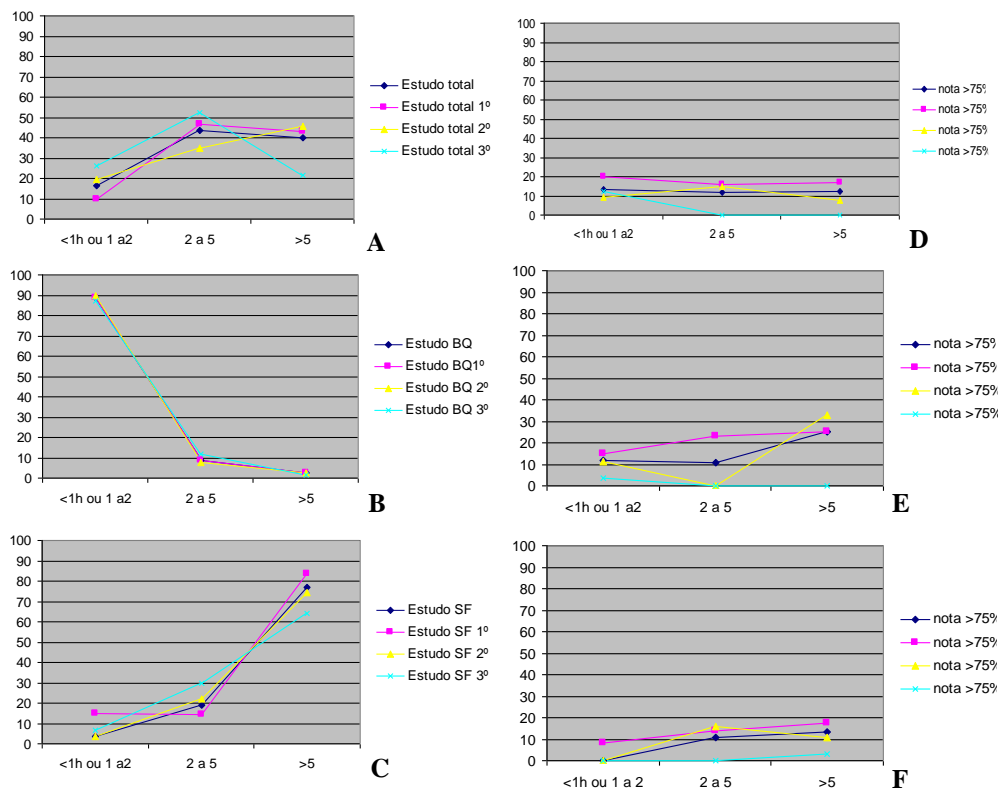


Figura 1. (A) Preferências dos alunos relativas a tipos de exame (%) e (B) e sua correlação com sucesso académico (notas $\geq 75\%$). Os resultados globais obtidos para todos os alunos foram comparados com os obtidos apenas para o 1º, 2º e 3º anos.

No que diz respeito ao número de horas dedicadas ao estudo de todas as disciplinas (Fig. 2A), ao estudo da Bioquímica (Fig. 2B) e dedicadas ao estudo da bioquímica no “sprint final”, antes do exame (Fig. 2C), os resultados obtidos são similares para todos os alunos dos diferentes anos avaliados. Assim, a maioria dos alunos estuda globalmente pelo menos 2 a 5 horas por semana (Fig. 2A), das quais menos de 1 a 2 horas para bioquímica (Fig. 2B) e adicionalmente mais de 5 no “sprint final” (Fig. 2C).



Não constituí nenhuma surpresa a constatação de que os alunos que dedicam mais do que 5 horas por semana à Bioquímica, parecem conseguir obter notas mais altas (Fig. 2E), o que parece mais evidente para o 3º ano, enquanto que o tempo dedicado às outras disciplinas ou ao “sprint final” parece não interferir com o nível das notas obtidas em bioquímica (Figs. 2D e 2F). O número de dias dedicados ao estudo de bioquímica parece ser para a maioria dos alunos 2 a 5 dias por semana (Fig. 3A). Surpreendentemente, aqueles com notas mais elevadas parecem dedicar apenas 1 a 2 dias por semana (Fig. 3B). Este resultado, a ser confirmado poderá indicar que o tipo e estratégia de estudo poderá ser mais importante do que o número de horas que se lhe dedica.

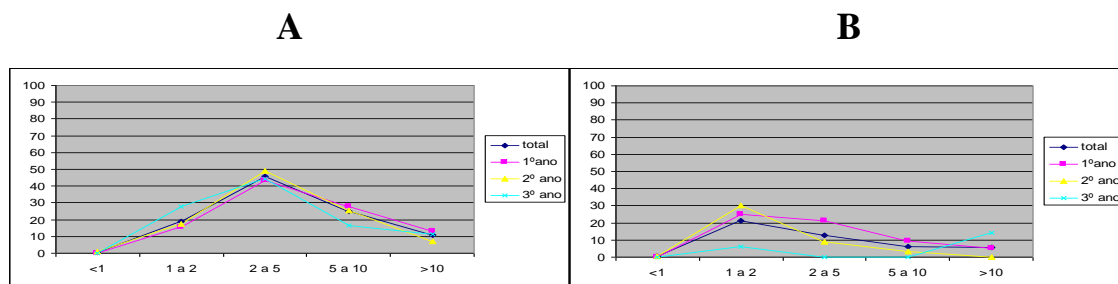


Figura 3. (A) Número de dias dedicados ao “sprint final” antes do exame e sua (B) e sua correlação com sucesso acadêmico (notas $\geq 75\%$). Os resultados globais obtidos para todos os alunos foram comparados com os obtidos apenas para o 1º, 2º e 3º anos.

Finalmente, o nível de stress associado ao exame foi avaliado, sendo para a maioria dos alunos médio ou alto (Fig. 4A), mas os alunos com melhores resultados dizem sofrer um nível de stress associado à avaliação mais elevado (Fig. 4B) com exceção dos alunos do 3º ano. Estes alunos, finalistas, poderão ter adquirido um maior controlo do stress devido à rotina e aos hábitos desenvolvidos durante o curso.

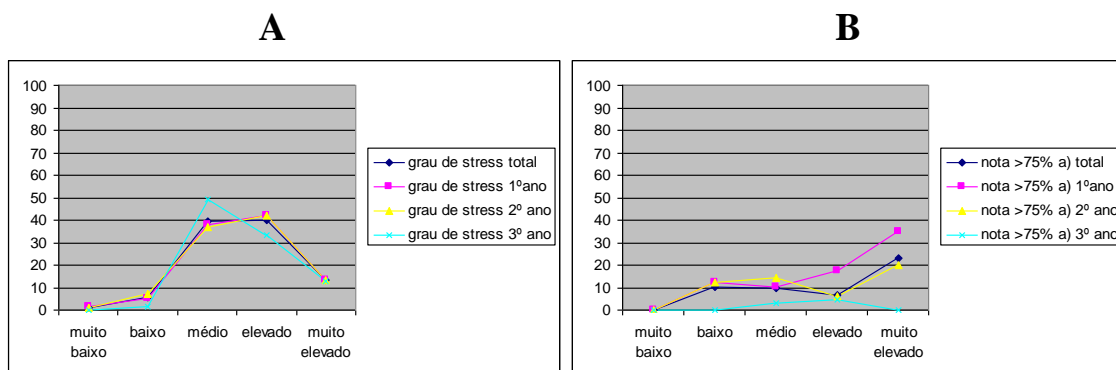


Figura 4. (A) Nível de stress associada à avaliação e sua (B) e sua correlação com sucesso acadêmico (notas $\geq 75\%$). Os resultados globais obtidos para todos os alunos foram comparados com os obtidos apenas para o 1º, 2º e 3º anos.

4. CONCLUSÕES

Globalmente os resultados obtidos apontam para o exame, tipo escolha múltipla, constituir o tipo de avaliação preferido, embora não pareça ser aquele que melhor se correlaciona com o elevado sucesso académico. Os casos clínicos que exercitam o raciocínio e a resolução de problemas parecem correlacionar-se melhor com a obtenção de notas elevadas.

Os alunos que estudam bioquímica, mais de 5 horas por semana, parecem obter melhores resultados, enquanto que a totalidade de horas dedicadas ao estudo e as horas dedicadas ao “sprint final” parecem não ter influência nas notas obtidas.

A maioria dos alunos estuda bioquímica 2 a 5 dias por semana, mas aqueles que parecem melhor sucedidos estudam 1 a 2 dias por semana. Parece associar-se um maior nível de stress aos alunos que obtêm melhores notas.

Os resultados apresentados são muito homogéneos para todos os grupos de alunos, com exceção dos alunos do 3º ano, que revelam um padrão de respostas diferente para alguns dos itens avaliados, o que

poderá estar relacionado com a sua preparação, maturidade e controlo da situação em comparação com os alunos do segundo e terceiros anos.

Estes resultados estão de acordo com o descrito na literatura (Alfonso-Roca, 2005), em modelos integrados de ensino aprendizagem.

Na sequência do presente trabalho, a equipa docente desta disciplina, já começou a implementar trabalhos práticos de aplicação, dirigidos ao perfil de competências final pretendido para o profissional. Assim, foram desenvolvidas sessões práticas laboratoriais, de modo a que os alunos pudessem através de exemplos com relevância clínica dentro da sua área de actuação como futuros profissionais, aprender os conceitos básicos que lhe estão subjacentes (Fernandes *et al.*, 2006). Neste caso particular, os alunos aprendem histologia, ao mesmo tempo que bioquímica, através da referida integração prática.

Adicionalmente, foi desenvolvido um exercício laboratorial que permite que os alunos apreendam conceitos básicos e técnicas avançadas através de casos práticos com relevância clínica na sua futura área profissional (Amador *et al.*, 2009). Neste trabalho parece claro que aprendizagem active deverá ser encorajada, dado que se demonstra melhor contribuir para as finais competências adquiridas pelos alunos e melhores futuros profissionais.

Os resultados obtidos estão de acordo com outros estudos anteriores (Prudêncio *et al.*, 2004) relativamente ao estudo ao nível da metodologia de aprendizagem em cada unidade curricular, nomeadamente na bioquímica, que indicam que para os alunos do 1º ano parece haver uma relação entre o material e estratégia de estudo e a aquisição de conhecimentos, sendo que o maior sucesso escolar (melhores notas) parece estar relacionado com a utilização de apontamentos como material de estudo e de resumos como estratégia de estudo. Estes resultados podem também ser explicados pela enorme carga horária semanal de aulas a que os alunos estão sujeitos cerca de 30 horas em média o que dificilmente permite a disponibilidade de tempo necessária à exploração de outras formas de auto-aprendizagem.

Curiosamente e reforçando esta última ideia, os resultados obtidos na globalidade, são diferentes dos obtidos apenas para os alunos do 1º ano e indicam que o melhor sucesso académico e apreensão de conhecimentos não parece ser atingido com métodos e estratégias que favoreçam a memorização (apontamentos e resumos, respectivamente) mas com aqueles que favorecem a auto-aprendizagem, o raciocínio, o pensamento crítico e a iniciativa.

Ao nível da organização temporal, dos “horários” dos alunos e alunos e da sua preparação para a avaliação, os alunos que estudam bioquímica, mais de 5 horas por semana, parecem obter melhores resultados, enquanto que a totalidade de horas dedicadas ao estudo e as horas dedicadas ao “sprint final” parecem não ter influência nas notas obtidas.

A maioria dos alunos estuda bioquímica 2 a 5 dias por semana, mas aqueles que parecem melhor sucedidos estudam 1 a 2 dias por semana. Parece associar-se um maior nível de stress aos alunos que obtêm melhores notas. Embora, a maior dedicação ao estudo em horas semanais e em dias no “sprint final” parece favorecer um menor grau de stress associado às avaliações nos alunos do 1º ano.

Os resultados obtidos quanto ao tempo de trabalho de estudo não presencial, sugerem a implementação de uma metodologia de ensino/aprendizagem que preveja a auto-aprendizagem dos alunos, 1 a 2 dias por semana, com cerca de 5 horas por dia para o efeito.

No que diz respeito à avaliação os resultados obtidos sugerem que se reforce a utilização de casos clínicos, que exercitam o raciocínio e a resolução de problemas e parecem correlacionar-se melhor com a obtenção de notas elevadas, em substituição de exames tipo escolha múltipla, embora seja o tipo de avaliação preferido, pois não parecem levar ao sucesso académico.

Os resultados apresentados são muito homogêneos para todos os grupos de alunos, com exceção dos alunos do 3º ano, que revelam um padrão de respostas diferente para alguns dos itens avaliados, o que poderá estar relacionado com a sua preparação, maturidade e controlo da situação em comparação com os alunos do segundo e terceiros anos.

Em conclusão, uma das contribuições mais importantes destes resultados, foi a redefinição e reorientação do material de estudo e das estratégias de estudo usadas, pelos alunos, de modo a dar ênfase às estratégias e metodologias de estudo, melhor sucedidas.

Adicionalmente, induzir alterações na metodologia de ensino aprendizagem do programa de pré-graduação, integrado e enriquecido com sessões laboratoriais aplicadas.

Serão implementadas estratégias para a aquisição e retenção dos conhecimentos relevantes não adquiridos ou “esquecidos” pelos alunos.

Os resultados obtidos no presente estudo e as conclusões a que foi possível chegar vêm contribuir para uma melhoria do processo ensino/aprendizagem e para uma melhor implementação do processo de Bolonha no contexto das Tecnologias e Ciências da Saúde, nomeadamente de modo a planear e proceder a uma profunda revisão curricular concomitante com uma clara mudança na metodologia de ensino/aprendizagem. Acreditamos que isto só será possível, se fundamentado em dados obtidos através de investigação pedagógica, como a que é apresentada no contexto do presente estudo.

5. BIBLIOGRAFIA

- 1- P. Amador, R. Ferraz, M. Vieira, R. Fonte C. Prudêncio and R. Fernandes. 2009. “ β -lactamases in the biochemistry and molecular biology laboratory”. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 37:310-306.
- 2- Alfonso-Roca, MT. 1999. *Etude des connaissances et des représentations en santé chez des groupes de patients atteints de maladies chroniques en Espagne*. Presses Universitaires Septentrion. Paris.
- 3- Alfonso-Roca, MT. 2005. *El aprendizaje de la Medicina en la Universidad de Castilla la Mancha. U(na experiencia educativa basada en el aprendizaje de las competencias profesionales*. *Educación Médica*. 8(2) S9:12.
- 4- Blake JM, Normam GR, Keane DR, Barber-Mueller C, Cunnington J. e Didyk N. 1996. *Introducing Progress testing in McMaster University Problem-based Medical Curriculum: psychometric properties and effect on learning*. *Academic Medicine*. 71(9):1002-1007.
- 5- Boelen C. 1995. *Prospects for change in medical education in the twnty-fisrt century*. *Academic Medicine* 70, 7, suplement, 21-24.
- 6- Derry SJ e Murphy D. 1986. *Desining systems that train learning ability: from theory to pratice*. *Review Educational Research* 56:1-36.
- 7- R. Fernandes, R. Correia, R. Fonte e C. Prudêncio. 2006. *Human Salivary α -Amylase (EC.3.2.1.1) Activity and PAS staining: a useful tool to study polysaccharides properties*. Aceite para publicação “*Biochemistry and Molecular Biology Education*”.
- 8- Feuerstein R. Rand Y. e Hoffman. 1979. *The dinamic assesssorement of retarder performers: the learning potential assessment device. Theory, instruments and techniques*. Univ. Press. Baltimore.
- 9- Garcia-Barbero M. 1986. *La evaluacion en Medicina*. *JANO* 723: 79-83.
- 10- Hutchinson L. 1999. *Evaluating and researching the efectiveness of educational interventions*. *BMJ* 31: 1267-1269.
- 11- Kern DE, Thomas PA, Howard DM. e Bass EB. 1998. *Curriculum development for medical education, A six-step approach*. The Johns Hopkins University Press /Baltimore.
- 12- Linddbloom-Ylänne S. e Meyer, J HF. 1999. *Variation in Medical Students’approaches to diagnosis: a basis for initiating conceptual change among teachers and students*. *Medical Education* 33:334-341.
- 13- Lynn LA, Reynolds EE, Bellini LM, Kovath JK e Shea JA. 1999. *Evaluation of innovative curricula*. *Academic Medicine* 74 (10): S1-S8.

- 14- Madden C. 2005. Undergraduate nursing students' acquisition and retention of CPR knowledge and skills. *Nurse Educ Today*. Nov:25.
- 15- Martínez-Carretero JM e Blay-Pueyo C. 1998. Evaluando la Competência de los Profesionales sanitários: dudas, fundamentos y experiências. *Educación Médica* 1 (1):13-16.
- 16- Matorras R. e Rodríguez-Escudero FJ. 1991. Metodologías de estudio de los alumnos y sus actitudes ante la evaluación. Resultados de una encuesta sobre la obstetricia y la ginecología. *Toko-Gin. Pract.* 50 (3):141-146.
- 17- Miller GE. 1978. Teaching and learning in medical school revisited. *Medical Education* 12 (suppl.) 120-125.
- 18- Miller GE. 1990. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med.* 65 (9 Suppl):S63-67.
- 19- Pérez J, Sarrias-Ramis R, e Reig-Vilallonga J. 1998. Evaluación del rendimiento académico en asignaturas con contenidos amplios: global *versus* áreas de conocimiento. *Educación Médica* 1 (2):63-67.
- 20- Perkins DN, Salomon G. 1989. Are cognitive skills context bound? *Educ. Res.* 18: 16-25.
- 21- C. Prudêncio, R. Ferraz e R. Fonte. 2004. "Relação entre os conhecimentos adquiridos pelos alunos e as metodologias e estratégias por eles utilizadas para o estudo da Bioquímica" in *Avances en educación Médica*, Monserat Fonseca y Pilar Ruiz de Gauna Eds. SEMDE, Bilbao (ISBN: 84-609-8877-5).
- 22- Rumsey PG, Carline HD, Inui TS, 1989. Prediction validity of certification by the American Board of internal medicine. *Ann Intern. Med.* 110: 719-726.
- 23- Soares L. 2005. Implementação do processo de Bolonha a nível nacional, por áreas do conhecimento: Engenharia, relatório preliminar. Edições Politeia
- 24- Wilkes M e Bligh J. 1999. Evaluating educational interventions. *BMJ* 31: 1269-1272.
- 25- Wolfhagen HAP, Gijsselaers, D, Essed, G e Schmidt HG. 1997. Improving clinical education through evaluation. *Medical Teacher* 19(2): 99-103.
- 26- Volet S, McGill T e Pears H. 1995. Implementing process-based instructions in regular university teaching: conceptual, methodological and practical issues. *Eur. J. Psychol. Educ.*
- 27- Weinstein CE. e Meyer RF. 1986. Teaching of learning strategies. In: Wittrock M. C. *Handbook of research on teaching*. Mcmillan, London.