

# Aulas virtuais: contributos para a formação e avaliação de estudantes

Emília Malcata Rebelo †  
Cecília Silva ‡

† Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia  
emalcata@fe.up.pt  
www.fe.up.pt

‡ Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia  
ccsilva@fe.up.pt  
www.fe.up.pt

---

## Resumo

Nesta comunicação apresentam-se os pressupostos, aplicação, e resultados da experiência com aulas virtuais realizada pela primeira vez no corrente ano letivo na unidade curricular de Investigação Operacional, do terceiro ano do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Os vídeos das aulas virtuais versavam determinados assuntos específicos de conteúdo fortemente matemático da unidade curricular, e destinavam-se a ser visualizados antes das aulas teórico-práticas em que as correspondentes matérias iriam ser abordadas e aplicadas à resolução de exercícios. O objetivo inicial consistia em fornecer um elemento adicional de apoio ao estudo e à aprendizagem, sensibilizando os estudantes para a importância dos temas abordados e para as suas potenciais aplicações práticas, mas o seu alcance acabou por ir muito além do esperado. Um inquérito dirigido aos estudantes no final do semestre permitiu aferir a sua receptividade a este tipo de aulas, e avaliar o seu feedback. A interpretação dos resultados obtidos nestes inquéritos permitiu atestar a sua grande receptividade a estas aulas virtuais (quer em termos do seu conceito quer em termos do seu conteúdo), e o seu alcance extravasou largamente os objetivos inicialmente estabelecidos, estendendo-se a perceção da sua importância - para além da consolidação de conhecimentos - à preparação dos próprios processos de avaliação quer formativa quer sumativa.

A experiência desenvolvida e implementada e o feedback obtido dos estudantes forneceram insights significativos no sentido de melhorar estas aulas virtuais em anos letivos próximos, e aprofundar o seu alcance quer a nível do ensino/aprendizagem quer a nível dos próprios processos de avaliação.

Palavras-Chave: Aulas virtuais, Aplicação de novas tecnologias ao ensino e à aprendizagem, Novas práticas pedagógicas, Avaliação formativa e sumativa

---

## 1 Contexto

O recurso a aulas virtuais como complemento das aulas presenciais insere-se nas atuais preocupações de aprendizagem ativa, educação funcional, aprendizagem baseada na resolução de problemas (Schmidt et al., 2009; Schmidt et al., 1992; Schmidt, 1983; Sockalingam et al., 2011; Vasconcelos, 2012; Yew and Schmidt, 2010), e flipped learning (Martín, 2017), que têm vindo crescentemente a pautar a investigação teórica e moldado os conteúdos dos debates nas instituições de ensino superior. O recurso às modernas tecnologias, para além de ir ao encontro dos interesses e motivações dos alunos, permite aprofundar o seu raciocínio e o seu pensamento crítico, reservando aos professores um papel cada vez mais central no aprofundamento de conhecimentos, no desenvolvimento da capacidade de raciocinar e de aplicar, e na promoção da discussão dos temas ensinados e aprendidos na aula, estimulando a interação, racionalizando o uso do recurso tempo, e deslocalizando o espaço da tradicional sala de aula para um conceito mais abrangente de espaço de aprendizagem virtual (Bergmann and Sams, 2012, 2016; Goldstein and Wallis, 2015; Mazur, 2013).

Esta abordagem promove, assim, as capacidades e competências individuais e grupais dos estudantes (Arum and Roksa, 2011) em contextos de resolução de problemas cada vez mais próximos das condições com que eles se irão deparar no decurso das suas futuras atividades profissionais. Ao recorrerem a um aprofundamento de conhecimentos e à sua consolidação prévios às aulas presenciais, e ao estimularem diferentes ritmos de aprendizagem de acordo com as características próprias de cada estudante, as aulas virtuais disponibilizadas em vídeo desenvolvem o background motivacional que serve de fundo ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, e envolvem os estudantes numa compreensão mais profunda dos conceitos e das bases em que assentam conhecimentos específicos. Simultaneamente, estas aulas virtuais requerem um maior envolvimento dos docentes na preparação de aulas de discussão e análise crítica, o que permite que estas se orientem mais para os próprios interesses dos estudantes, que podem deste modo, e de forma mais motivada, empenhada e autónoma, auto-regular e autoavaliar os seus processos de aprendizagem (Martín, 2017).

## 2 Descrição da prática pedagógica

Os vídeos das aulas virtuais, sobre assuntos específicos de conteúdo fortemente matemático da unidade curricular, destinavam-se a ser visualizados antes das aulas teórico-práticas em que as correspondentes matérias iriam ser abordadas e aplicadas à resolução de exercícios seguindo uma abordagem do tipo 'flipped classroom' referida acima.

### 2.1 Objetivos e público-alvo

O objetivo inicial consistia em fornecer um elemento adicional de apoio ao estudo e à aprendizagem, sensibilizando os estudantes para a importância dos temas abordados e para as suas potenciais aplicações práticas, mas o seu alcance acabou por ir muito além do esperado.

A abordagem de 'flipped classroom' com recurso a aulas virtuais foi aplicada a 3 aulas da Unidade Curricular de Investigação Operacional do Mestrado Integrado em Engenharia Civil (da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Sendo aplicada a todas as 7 turmas teórico-práticas contando com 118 estudantes inscritos no ano letivo de 2016/2017. Os estudantes foram avisados antecipadamente da obrigatoriedade de assistência à aula virtual antes da aula teórico-prática de aplicação dos conteúdos. Os vídeos foram disponibilizados através do Moodle recorrendo à ferramenta Panopto. A visualização das aulas virtuais foi monitorada através da ferramenta referida e no final do semestre foi realizado um inquérito para avaliação do impacto das aulas virtuais (descrito abaixo).

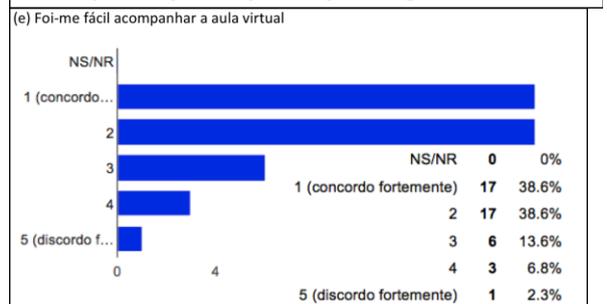
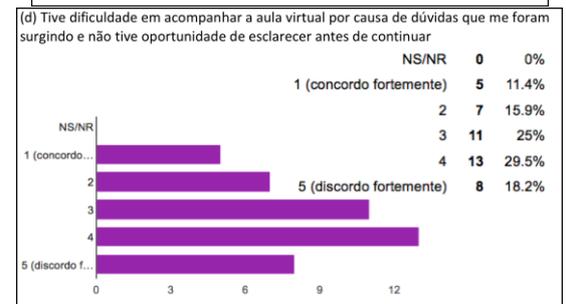
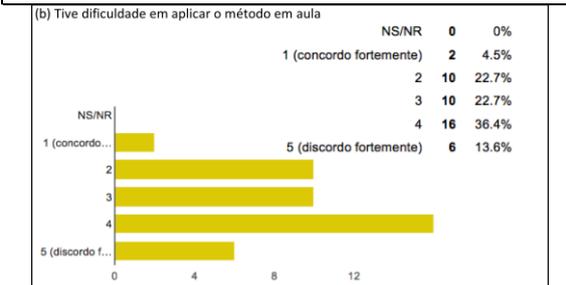
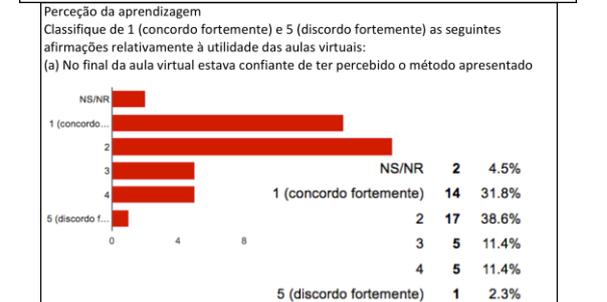
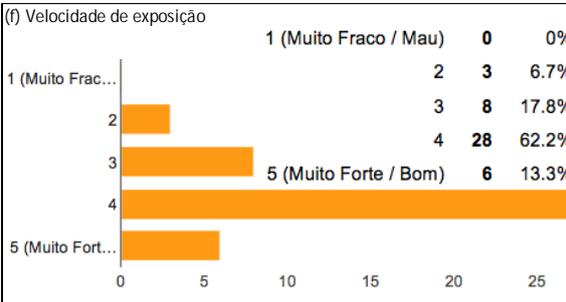
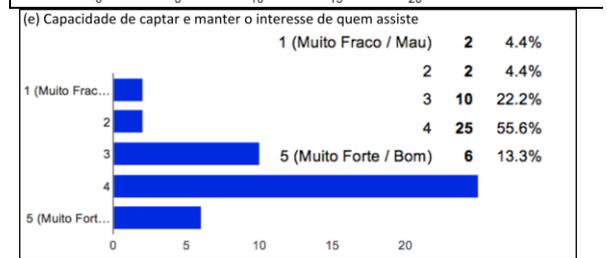
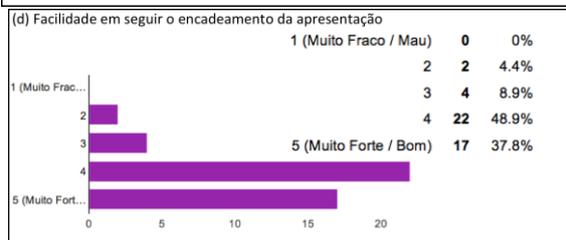
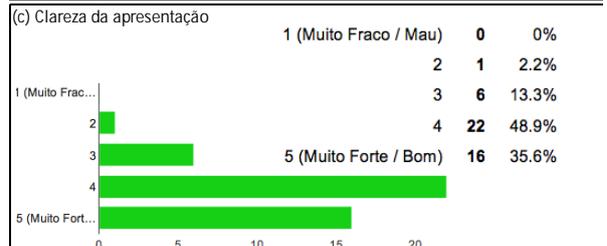
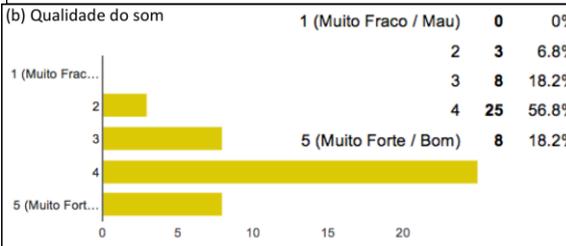
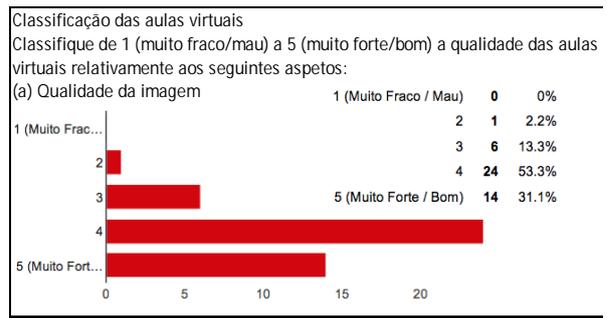
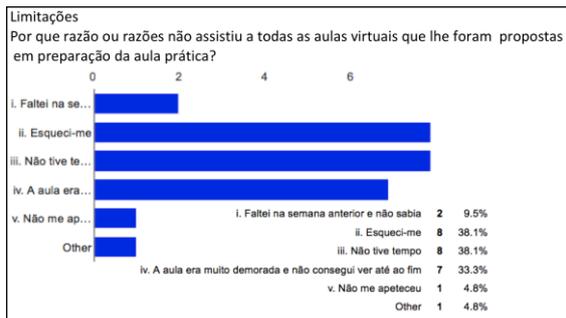
### 2.2 Metodologia

Um inquérito dirigido aos estudantes no final do semestre letivo permitiu aferir a sua recetividade a este tipo de aulas, e avaliar o seu feedback.

Este inquérito incidu sobre diferentes aspetos pedagógicos, e requeria aos estudantes uma autoavaliação da sua adoção das aulas virtuais como flipped learning de preparação das aulas teórico-práticas, as razões pelas quais não tinham assistido a todas as aulas virtuais, e a classificação das aulas virtuais (em termos de qualidade da imagem, qualidade do som, clareza da apresentação, facilidade em seguirem o encadeamento da apresentação, capacidade das aulas em captarem e manterem o interesse de quem assiste, velocidade de exposição das matérias), do nível de confiança com que tinham ficado no final das aulas apresentadas relativamente à perceção dos conteúdos e métodos apresentados, facilidade ou dificuldade de aplicação em aula das matérias aprendidas nas aulas virtuais, a descoberta na aula de coisas não percebidas nas aulas virtuais, o eventual surgimento de dificuldades de acompanhamento das aulas virtuais devido ao surgimento de dúvidas que não puderam ser esclarecidas antes da continuação destas mesmas aulas, facilidade de acompanhamento das aulas virtuais, sucesso na ajuda de colegas na aplicação das matérias e métodos aprendidos nas aulas virtuais em comparação com as aulas tradicionais, maior ou menor necessidade de ajuda na aplicação em aula das matérias e métodos aprendidos nas aulas virtuais, maiores ou menores dificuldades de identificação das dúvidas surgidas nas aulas virtuais para levar para as aulas de aplicação, preferência de aulas presenciais alternativamente a aulas virtuais, constatação de colocação de maior volume de dúvidas nas aulas presenciais do que nas aulas virtuais, preferência pela exposição de matérias nas aulas presenciais fazendo os exercícios em casa posteriormente relativamente à metodologia de “flipped learning” assente no estudo das matérias em casa para a sua posterior aplicação em aula, importância atribuída à presença do docente na exposição de matérias e métodos do que na ajuda à respetiva aplicação sob a forma de exercícios, constatação de maior oportunidade e tempo para esclarecimento de dúvidas com o docente nas aulas presenciais precedidas de aulas virtuais do que nas aulas presenciais em que a material foi apresentado em aula, e, finalmente, classificação genérica do valor do uso de aulas virtuais nesta unidade curricular para a aprendizagem do estudante. No final do inquérito foi dada aos estudantes a possibilidade de, sob a forma de comentários finais em resposta aberta, apresentarem as suas opiniões, críticas e sugestões relativamente ao sucesso ou insucesso do uso de aulas virtuais na unidade curricular em que foram aplicadas. Nesta secção do inquérito cada estudante fez o balanço do número de horas médio por semana em que estudou esta unidade curricular, a sua disposição em recorrer de novo às aulas virtuais como elemento de apoio à preparação para os exames, e um comentário final pessoal sobre o balanço feito por cada um sobre o uso e importância das aulas virtuais.

### 2.3 Resultados

O inquérito foi respondido por 63 estudantes (representando uma taxa de resposta superior a 50% do universo). De seguida são apresentados os resultados obtidos como resposta às principais perguntas.



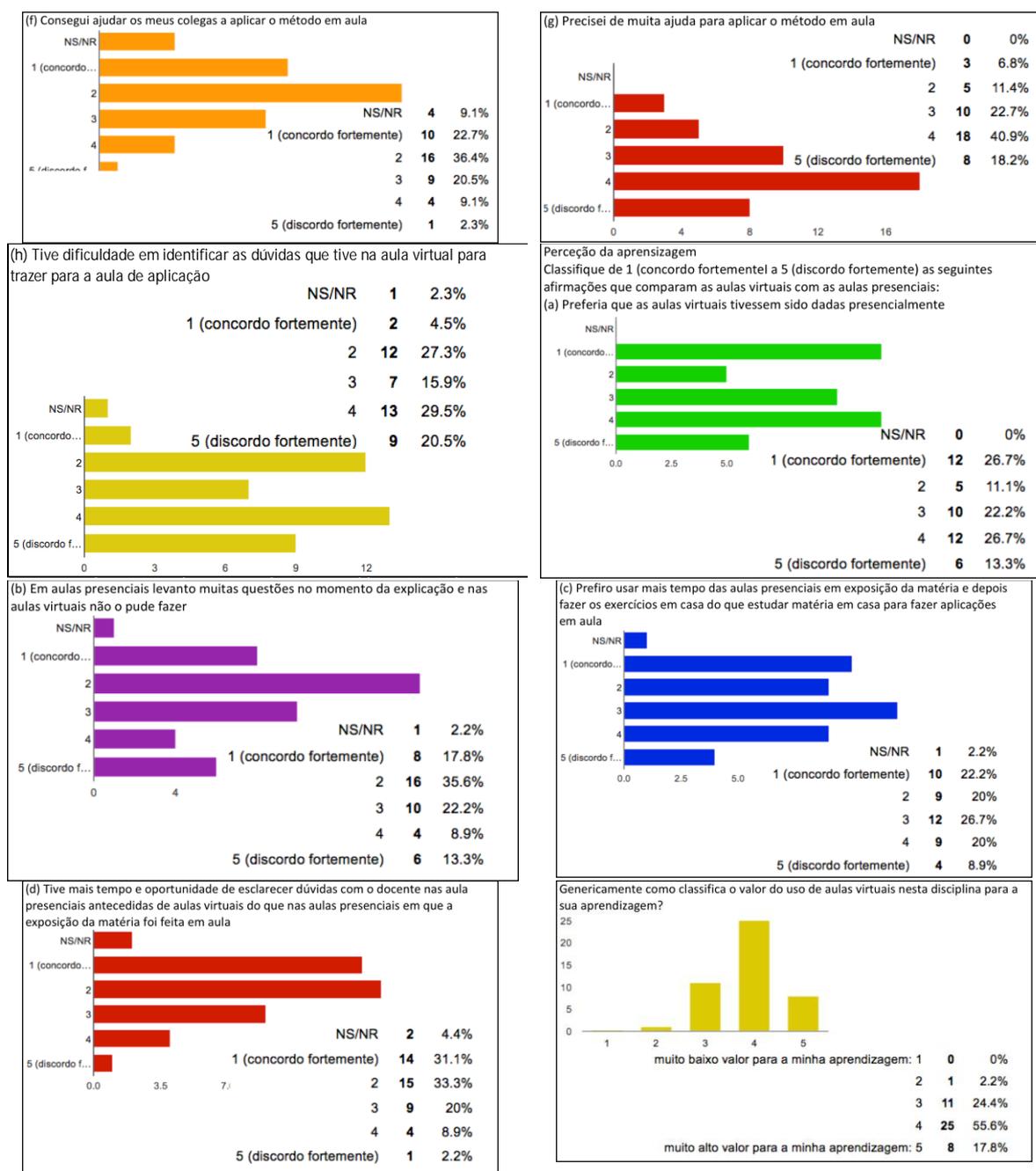


Figura 1: Representação gráfica dos resultados do inquérito efetuado aos estudantes de Investigação Operacional do Mestrado Integrado em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto relativamente às aulas virtuais nesta unidade curricular

No que se refere ao balanço dos estudantes, traduzidos nos seus comentários finais, são de realçar as seguintes perceções:

1. As aulas virtuais complementam bem as aulas presenciais, mas não as substituem
2. As aulas virtuais são vantajosas porque cada aluno, consoante a sua velocidade e processos de aprendizagem, pode visualizar as aulas o número de vezes que considere necessário para melhor compreender e utilizar a matéria assim explicada, no local da sua preferência

3. As aulas virtuais revestem-se de um enorme valor e importância no estudo e revisão das matérias com vista à preparação para os exames
4. A aprendizagem dos conceitos, matérias e métodos antes das aulas presenciais permite a sua mais eficiente discussão em aula, e a identificação, colocação e esclarecimento de dúvidas com os professores, permitindo assim, dedicar mais tempo das aulas presenciais às aplicações práticas da matéria, consolidando melhor o seu conhecimento
5. As aulas virtuais podem ser revistas em alguns aspetos específicos, o que permite uma melhor consolidação de conceitos, e a sua consulta quando se está a aplicar a matéria e os métodos, o que pode ocorrer em qualquer altura e não apenas nos períodos das aulas presenciais ou destinados ao esclarecimento de dúvidas junto dos docentes
6. O papel do professor é fundamental e insubstituível no esclarecimento de dúvidas, na ajuda à aplicação de conceitos, matérias e métodos, bem como na sua discussão, sendo as aulas virtuais um complemento e uma ajuda importantes ao papel e às funções que o docente deve desempenhar.

### 2.3 Avaliação

A interpretação dos resultados obtidos nestes inquéritos permitiu atestar a grande receptividade dos estudantes a estas aulas virtuais (quer em termos do seu conceito quer em termos do seu conteúdo), e o seu alcance extravasou largamente os objetivos inicialmente estabelecidos, estendendo-se a perceção da sua importância - para além da consolidação de conhecimentos - à preparação dos próprios processos de avaliação quer formativa quer sumativa.

## 3 Transferibilidade

Trata-se de uma prática pedagógica que poderá ser aplicada em qualquer área específica do conhecimento, tanto em contextos científicos (de ciências exatas), como em contextos económicos, jurídicos, artísticos, literários ou sociais em geral.

## 4 Conclusões

A experiência desenvolvida e implementada e o feed-back obtido dos estudantes forneceram insights significativos no sentido de melhorar estas aulas virtuais em anos letivos próximos, e aprofundar o seu alcance quer a nível do ensino/aprendizagem quer a nível dos próprios processos de avaliação.

## 5 Referências

Arum, R. and Roksa, J. (2011) Limited Learning on College Campuses, University of Chicago Press Books.

Bergmann, J. and Sams, A. (2016) Exploring the Bergmann & Sams School of Flipped Learning, <http://www.flippedclassroomworkshop.com/bergmann-and-sams-school-of-flipped-teaching-learning/>

Bergmann, J; and Sams, A. (2012) Flip your classroom – Reach Every Student in Every Class Every Day, International Society for Technology in Education ISTE.ASCD

Goldstein, David S. and Wallis, Peter D. (eds.) (2015) Clickers in the classroom - Using Classroom Response Systems to Increase Student Learning", Stylus Publishing, LLC.

Martín, A.P. (2017) Flipped Learning – Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso, Narcea Ediciones, colección Universitaria.

Mazur, J. E. (2013) *Learning and Behaviour*, Routledge Taylor & Francis Group, London and New York.

Schmidt, H. G. (1983) Problem-based learning: Rationale and description, *Medical Education*, Vol. 17, pp. 11-16

Schmidt, H. G., van der Molen, H. T., Te Winkel, W. W. R, Wijnen, W. H. F. W. (2009) Constructivist, problem-based learning does work: A meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school, *Educational Psychologist*, Vol. 44, N° 4, pp. 227-249

Schmidt, H. G., Henny, P. A., & de Vries, M. (1992). Comparing problem-based with conventional education: A review of the University of Limburg medical school experiment. *Annals of Community-Oriented Education*, Vol. 5, pp. 193-198

Sockalingam, N., Schmidt, H. G. (2011) Characteristics of Problems for Problem-Based Learning: The Students' Perspective, *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, Vol. 5, N° 1, <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1135>

Vasconcelos, C. (2012) Teaching Environmental Education through PBL: Evaluation of a Teaching Intervention Program, *Research in Science Education*, Vol. 42, N° 2, pp. 219-232

Yew, E. H. J, Schmidt, H. G. (2010) Is learning in problem-based learning cumulative? *Advanced Health Science Education*; doi: 10.1007/s10459-010-9267-y.