

As aulas invertidas em ciências farmacêuticas e o envolvimento dos estudantes (entre estudantes)

Fernando Remião ‡
Amélia Veiga†

‡ Laboratório de Toxicologia, Departamento de Ciências Biológicas
Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto
remiao@ff.up.pt

† Centro de Investigação e de Intervenção em Educação (CIIE)
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto
aveiga@fpce.up.pt

Resumo

Em estudo anterior demonstrou-se que as aulas invertidas no contexto da formação em ciências farmacêuticas parecem apoiar a preparação dos estudantes e o seu envolvimento na aprendizagem dos conteúdos mobilizados. O estudo aqui apresentado contribui para a compreensão do modo como as aulas invertidas também refletem a importância do trabalho colaborativo entre estudantes, a aprendizagem ativa e as práticas pedagógicas como dimensões relevantes do envolvimento dos estudantes nas aulas. Para além disso, a análise da relação entre vertentes A e B, sendo A os grupos de estudantes que percecionaram como fraco e excelente o seu nível de intervenção nas discussões/debates dinamizados nas aulas síncronas, e B as suas perceções sobre a abordagem pedagógica aplicada, indica que as aulas invertidas se configuram como uma estratégia de diferenciação pedagógica. Em conclusão, a prossecução dos resultados de aprendizagem visados na unidade curricular estende-se a todos os estudantes quando se recorre a esta prática pedagógica, que é aplicável, como descrito no presente estudo, em contexto de ensino presencial e/ou a distância.

Palavras-Chave: Aulas invertidas, Envolvimento dos estudantes, Formação em ciências farmacêuticas.

1. Contextualização

As aulas invertidas emergem associadas à ideia de inverter os objetivos da aula presencial, não promovendo aí atividades expositivas, mas sim de consolidação dos conhecimentos, de competências e atitudes, adquiridos pelos estudantes em contexto pré-aula através, por exemplo, da visualização de vídeos e leituras obrigatórias (Santos Green, Banas and Perkins, 2017; Tucker, 2012). Numa perspetiva de alinhamento construtivo (Biggs and Tang 2011), as aulas invertidas assumem-se como uma prática pedagógica alinhada com o prosseguimento dos resultados de aprendizagem e o desenvolvimento de competências, nomeadamente cognitivas e sociais.

Por outro lado, como as aulas invertidas suscitam uma maior participação dos estudantes levando-os a assumir um papel mais ativo no processo de aprendizagem e a promover o conhecimento mais aprofundado de determinados conceitos, uma vez que há mais tempo para debate, discussão e resolução de exercícios (Kellogg, 2009), importa compreender neste estudo quais são as dimensões do envolvimento dos estudantes (Coates 2007) nas aulas invertidas. Neste sentido, a pergunta “Como é que o envolvimento dos estudantes se reflete nas aulas invertidas?” serviu de fio condutor da investigação.

2. Descrição da prática pedagógica

As experiências com as aulas invertidas que se descrevem decorreram na Unidade Curricular de “Toxicologia Mecânica” (TOXMEC) do 4º ano (2º semestre) do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF), nos anos letivos 2018/19 e 2019/20, envolvendo 199 e 175 estudantes, respetivamente.

2.1. Objetivos e público-alvo

Os objetivos da experiência pedagógica em termos de resultados de aprendizagem esperados ou de competências a desenvolver nos estudantes centram-se na apropriação e compreensão de enquadramentos teóricos e aplicação de conhecimentos e no desenvolvimento de competências cognitivas, metodológicas e sociais, nomeadamente: o pensamento analítico; a gestão de tempo; a comunicação interpessoal; e o trabalho colaborativo.

A relevância destes objetivos emerge no contexto da necessidade de garantir que os processos de ensino e aprendizagem envolvem estudantes diversos (ver Tabela 1) e da formação em ciências farmacêuticas, cujos referenciais institucionais, nacionais e transnacionais são tidos em consideração no desenvolvimento das práticas pedagógicas.

A caracterização sociodemográfica dos estudantes do MICF inscritos em 2018/19 e 2019/20 é descrita na Tabela 1 com o objetivo de identificar o público-alvo das aulas invertidas em ciências farmacêuticas.

Tabela 1: Caracterização sociodemográfica dos estudantes MICF

	2018/19	2019/20
Sexo	F 746 (79%) M 203 (21%)	F 754 (79%) M 206 (21%)
Idade		
< 20	318 (34%)	318 (33%)
[20-30]	622 (63%)	606 (64%)
> 30	29 (3%)	36 (3%)
Trabalhador-estudante	40 (4%)	60 (6%)
Deslocação de residência permanente	262 (28%)	295 (31%)
Por situação de candidato/bolseiro	318 (33%)	312(32%)

2.2. Metodologia

A implementação das aulas invertidas faz parte de uma estratégia de inovação pedagógica que se iniciou numa aula que decorreu no ano letivo 2018/19. Face à avaliação positiva dos objetivos traçados para uma primeira experiência com esta prática pedagógica (Veiga et al. 2020), no ano letivo subsequente foi realizado um total de três aulas invertidas, uma das quais *online*, por força das medidas de confinamento impostas pela pandemia.

Os vídeos foram gravados em contexto real de aula presencial no ano letivo 2017/18, com recurso à aplicação “Explain Everything”[□] e disponibilizados em 2018/19 e 2019/20 aos estudantes através da ferramenta “Panopto”[□], inserida na plataforma de aprendizagem Moodle.

Nas quatro aulas invertidas deste estudo os estudantes aplicaram o conhecimento adquirido, através da visualização prévia dos vídeos, em atividades práticas em grupo que decorreram nas aulas síncronas. Estas atividades foram implementadas com recurso à aplicação “Poll Everywhere”[□]. No final da aula síncrona, a resolução de um problema proposto pelo docente é premiada com um bônus na avaliação final da unidade curricular (UC). O processo de implementação das aulas invertidas, descrito na Tabela 2, contempla a duração dos vídeos que os/as estudantes tiveram à sua disposição para se prepararem para as aulas invertidas, bem como o número e percentagem de estudantes que se prepararam e participaram nas mesmas.

Tabela 2: Duração dos vídeos, número e percentagem de estudantes nas aulas invertidas

Aulas invertidas		Número de estudantes (% em sala de aula)		
Vídeos (duração)	Tipo de aula (Ano letivo)	Estudantes em sala de aula	Estudantes que se prepararam para a aula invertida	
			Viram pelo menos parte do vídeo	Viram mais de 90% do vídeo
I (90 min)	Presencial (18/19)	156	122 (78%)	99 (59%)
I (90 min)	Presencial (19/20)	144	115 (80%)	98 (68%)
II (80 min)	Presencial (19/20)	124	79 (64%)	61 (49%)
III (84 min)	On-line (19/20)	139	73 (53%)	63 (45%)

2.3. Avaliação

A estratégia de avaliação da prática pedagógica mobilizou técnicas de recolha e de análise de dados mistas. No fim do 2º semestre dos anos 2018/19 e 2019/20 foi aplicado um inquérito por questionário, após a avaliação, com a participação de 158 e 58 estudantes, respetivamente. No inquérito foi solicitado aos estudantes que indicassem a relevância dos conteúdos gravados e as suas experiências com a aula invertida numa escala de *Likert* de 5 pontos.

A análise estatística dos dados foi efetuada com recurso ao software SPSS 25. A análise descritiva foi mobilizada para explorar as perceções sobre a relevância dos conteúdos gravados para as aulas invertidas e sobre as experiências com as aulas invertidas, tendo em consideração os resultados de aprendizagem preconizados para a UC. A análise de consistência interna das escalas mostra que as escalas de relevância dos conteúdos gravados é boa (Alpha de Cronbach=0,880) e que a escala de concordância sobre a experiência com as aulas invertidas é muito boa (Alpha de Cronbach=0,922). Por outro lado, a análise inferencial foi utilizada para investigar as relações entre as perceções sobre o nível de intervenção dos/as estudantes nas discussões de grupo acerca das questões colocadas na aula invertida e as experiências com as aulas invertidas, comparando-as com as restantes aulas do semestre. Esta análise teve como objetivo compreender se há diferenças de perceção sobre o nível de intervenção nas discussões em grupo face às aulas invertidas. Com efeito, assumindo que as aulas invertidas favorecem uma maior participação dos

estudantes e que a sua preparação para as aulas invertidas foi efetiva (a maioria dos estudantes viu os vídeos, ver Tabela 2), interessa compreender se o nível de intervenção influencia a perceção sobre as suas experiências com este modelo. De salientar ainda que, neste estudo, se utilizou o nível de significância de 0,05.

Além disso, no âmbito de um projeto de desenvolvimento curricular transdisciplinar, de que esta experiência pedagógica faz parte, duas estudantes da licenciatura e uma do mestrado em ciências da educação observaram as aulas invertidas, no ano letivo 2019/2020. A observação foi orientada por uma grelha desenvolvida no quadro do Projeto “Par em Par na UPORTO” com o objetivo de caracterizar as dimensões mais relevantes do envolvimento dos estudantes durante as aulas invertidas.

3. Resultados, implicações e recomendações

O número total de estudantes que responderam ao inquérito foi de 216. Em 2018/19, o inquérito foi respondido em papel por 158 estudantes, a que corresponde uma taxa de resposta de 73% e no ano de 2019/20, 58 responderam on-line (*google form*), a que equivale uma taxa de resposta de 27%. O decréscimo da taxa de resposta, pode estar relacionado com o facto de o inquérito, no ano de 2019/20 ter sido respondido *online*.

A análise dos resultados sobre a relevância dos conteúdos gravados previamente à aula invertida revela que os inquiridos consideraram relevante *para despertar a curiosidade sobre o tópico abordado* (42,3%); *para a resolução de problemas práticos* (46,6%), ou muito relevante os conteúdos gravados, realçando a sua importância para: *a aquisição de conhecimentos sobre o tópico abordado* (62,8%), *a compreensão do tópico abordado* (69,3%); *o apoio ao estudo* (80,5%); *a avaliação* (61,9%) e *a formação* (54,9%). A análise descritiva das perceções dos estudantes com a sua experiência com as aulas invertidas, comparando-as com as restantes aulas do semestre mostra que mais do que 75% dos estudantes concordam totalmente com o facto de as aulas invertidas terem permitido: *adquirir os conhecimentos versados de modo mais consistente* (80,5%), *desenvolver mais facilmente capacidades de compreensão que possibilitam a aplicação dos conhecimentos em novos contextos* (78,6%) e *melhorar o seu envolvimento nas discussões/debates em sala de aula* (77,1%).

No sentido de compreender como é que o envolvimento dos estudantes se reflete nas aulas invertidas, agruparam-se os níveis de intervenção dos estudantes em categorias (muito fraco, fraco, razoável, bom e excelente) e foi possível analisar a relação entre esta variável com as perceções sobre as experiências com as aulas invertidas, comparando-as com as restantes aulas do semestre (ver Tabela 4).

Assim, foi possível comprovar a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,050$) entre os grupos de nível de intervenção nas discussões/debates em sala de aula, no que diz respeito às experiências com as aulas invertidas (a negrito na Tabela 4). O grupo de estudantes que considera ter tido um nível fraco de intervenção (a negrito na Tabela 4) na discussão de grupo tende a concordar mais que a experiência i) permitiu adquirir os conhecimentos versados de modo mais consistente; ii) ajudou a mobilizar mais facilmente argumentos para a resolução de problemas na área; e iii) permitiu desenvolver mais competências de organização do tempo de estudo de um modo autónomo. Por sua vez, o grupo de estudantes que considera ter um nível excelente de intervenção na discussão considera que i) os ajudou a refletir criticamente sobre os temas versados; ii) permitiu melhorar o envolvimento nas discussões/debates em sala de aula; e iii) permitiu obter melhores resultados no processo de avaliação.

Tabela 4: Teste de Kruskal-Wallis: comparação entre os grupos de nível de intervenção dos estudantes segundo as perceções sobre as experiências com as aulas invertidas, comparando-as com as restantes aulas do semestre

	Nível de intervenção	N	Média	g.l.	H	p
...permitiu-me adquirir os conhecimentos versados de modo mais consistente;	Muito fraco	12	3,20	4	13,4	0,007
	Fraco	24	4,32			
	Razoável	60	3,95			
	Bom	90	4,23			
	Excelente	26	4,27			
...permitiu-me desenvolver mais facilmente capacidades de compreensão que possibilitam a aplicação do conhecimento em novos contextos;	Muito fraco	12	3,30	4	8,9	0,065
	Fraco	24	4,27			
	Razoável	60	3,95			
	Bom	90	4,11			
	Excelente	26	4,12			
...ajudou-me a mobilizar mais facilmente argumentos para a resolução de problemas na área;	Muito fraco	12	2,90	4	12,7	0,013
	Fraco	24	4,09			
	Razoável	60	3,60			
	Bom	90	3,87			
	Excelente	26	3,96			
..ajudou-me a refletir criticamente sobre os temas versados;	Muito fraco	12	3,30	4	11,4	0,022
	Fraco	24	4,00			
	Razoável	60	3,55			
	Bom	90	3,94			
	Excelente	26	4,27			
...permitiu-me desenvolver mais competências de organização do tempo de estudo de um modo autónomo;	Muito fraco	12	3,00	4	12,9	0,012
	Fraco	24	4,29			
	Razoável	60	3,88			
	Bom	90	3,97			
	Excelente	26	4,19			
...permitiu melhorar o meu envolvimento nas discussões/debates em sala de aula;	Muito fraco	12	3,00	4	12,4	0,015
	Fraco	24	4,00			
	Razoável	60	3,97			
	Bom	90	4,12			
	Excelente	26	4,23			
... permitiu-me obter melhores resultados no processo de avaliação.	Muito fraco	12	3,00	4	17,4	0,002
	Fraco	24	4,14			
	Razoável	60	3,68			
	Bom	90	4,03			
	Excelente	26	4,23			

Por outro lado, na medida em que os estudantes percecionaram que o envolvimento nas discussões/debates em sala de aula melhorou, importa compreender, através da observação das aulas invertidas quais são as características desse envolvimento. Ao nível semântico os temas identificados capturam o que é importante sobre os registos da observação, no âmbito do 'como' é que o envolvimento dos estudantes se reflete nas aulas invertidas. Ao nível interpretativo estes temas encontram ressonância em três dimensões que Coates (2007) identifica como relevantes para o envolvimento dos estudantes nos processos ensino-aprendizagem, nomeadamente: o trabalho colaborativo entre estudantes, a aprendizagem ativa e as práticas pedagógicas.

A análise temática (Braun e Clarke, 2006) das notas de terreno revela que os temas transversais a diferentes dimensões do envolvimento dos estudantes (Tabela 5), são a *cooperação entre estudantes, as tarefas desafiantes em grupo, os padrões elevados de desempenho e a relação pedagógica*.

Por outro lado, como os estudantes, que consideraram ter tido um nível mais fraco de intervenção na discussão, tenderam também a perceberem mais favoravelmente a sua experiência com as aulas invertidas em alguns aspetos (ver Tabela 4), a identificação da importância de temas que potencialmente induzem o seu envolvimento nos processos ensino-aprendizagem, constituem-se como catalizadores do desenvolvimento de competências relacionadas com o pensamento analítico, a gestão de tempo, a comunicação interpessoal e o trabalho colaborativo, visadas pela UC para todos os estudantes.

Tabela 5: Análise temática das dimensões do envolvimento dos estudantes nas aulas invertidas

Excertos retirados dos registos de observação	Temas	Dimensões do envolvimento dos estudantes
Colegas ajudam a explicar o porquê das respostas estarem corretas.	Cooperação entre estudantes	Trabalho colaborativo entre estudantes
Dentro dos grupos há bastante discussão antes de ser dada a resposta.	Tarefas desafiantes em grupo	
Grupos interagem entre si para dar a resposta.	Cooperação entre estudantes	Aprendizagem ativa
A resposta não é imediata e requer discussão.	Tarefas desafiantes em grupo	
Grande agitação para dar a resposta à pergunta bônus	Padrões elevados de desempenho	
Os estudantes que viram o vídeo explicam a resposta	Cooperação entre estudantes	
Os estudantes não têm medo de errar	Relação pedagógica	
O vídeo foi visto na íntegra pelos estudantes	Padrões elevados de desempenho	Práticas pedagógicas
O professor consegue identificar confusão/erros comuns	Relação pedagógica	
O mecanismo de resposta <i>online</i> dá voz aos estudantes menos participativos	Relação pedagógica	

4. Conclusões

Num contexto de ensino a distância, as aulas invertidas tendem a assumir uma visibilidade crescente, mobilizando os recursos digitais para promover a diferenciação pedagógica indutora de aprendizagens significativas e de desenvolvimento académico dos estudantes.

Os resultados da implementação das aulas invertidas em ciências farmacêuticas sublinham (i) os benefícios da implementação do trabalho colaborativo entre estudantes como uma estratégia de aprendizagem, potenciando as relações sociais e académicas entre estudantes (McCollum, Fleming, Plotnikoff, & Skagen, 2017) e (ii) a possível valorização do trabalho de grupo como um dos fatores que potencia a aprendizagem durante as aulas invertidas (Huang & Lin, 2017).

Por outro lado, os estudantes que consideraram ter tido um nível mais fraco de intervenção na discussão, tenderam a perceberem mais favoravelmente a sua experiência com as aulas invertidas. Assim, a identificação da importância da cooperação entre estudantes e as tarefas desafiantes em grupo, podem constituir-se no futuro como áreas de investigação,

no sentido de compreender os efeitos das estratégias de trabalho em grupo na aprendizagem e na motivação dos estudantes.

5. Referências

- Biggs, J. B., and Tang, C. (2011) Teaching for quality learning at university. Open University Press.
- Braun, V. and Clarke, V. (2006) Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology* 3(2):77-101.
- Huang, C. and Lin, C. (2017) Flipping business education: Transformative use of team-based learning in human resource management classrooms. *Educational Technology & Society* 20(1): 323-336.
- Coates, H. (2006) Student Engagement in Campus-Based and Online Education: University Connections. Routledge.
- Kellogg, S. (2009) Developing Online Materials to Facilitate and Inverted Classroom Approach. in ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Session T3F, San Antonio, TX.
- McCollum, B., Fleming, C., Plotnikoff, K. and Skagen, D. (2017) Relationships in the Flipped Classroom. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 8(3):1-21.
- Santos Green, L., Banas, J. R. and Perkins, R. A. (2017) *The Flipped College Classroom: Conceptualized and Re-Conceptualized*. Springer International Publishing.
- Tucker, B. (2012) The Flipped Classroom - Education Next: Education Next." *What Next* 82-83. Retrieved September 19, 2019 (<https://www.educationnext.org/the-flipped-classroom/>).
- Veiga, A., Remião, F., Pêgo, J.P. (2020) Aulas Invertidas: relato de um estudo transdisciplinar, CNaPPES 2019: 6º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior, pp. 87-92.