

---

# APRENDER E ENSINAR TOXICOLOGIA FORENSE SUBMETENDO AS AULAS À REVISÃO PELOS PARES

## Uma avaliação científica e pedagógica

---

Ricardo Jorge Dinis-Oliveira\*

---

**Resumo:** As formas clássicas de ensino e aprendizagem vão-se desatualizando e várias alternativas têm sido recentemente propostas para reduzir o insucesso escolar. Uma das dificuldades sentidas enquanto estudante residia no excesso e na inadequação, e por vezes impercetível, bibliografia recomendada pelo regente, que resultava num contínuo desgaste e dispêndio de tempo na procura e seleção da informação que seria realmente útil. A esta falta de coerência aliava-se alguma dose de convicção de que o conhecimento se esgotaria na unidade curricular e não de forma contínua ao longo da vida. Mais tarde, ainda enquanto de estudante de doutoramento, percebi que queria ser um cientista académico. Mas teria sido eu, enquanto investigador, devidamente preparado para a função de professor de modo a não cometer os mesmos erros de alguns académicos que me antecederam? Já na função de docente deparei-me que uma das limitações do ensino assentava no modelo de preparação das aulas em formato de *PowerPoint* e a sua referência/utilização para efeitos de estudo. Importava, por isso, estar atento às novas oportunidades e metodologias de ensino. Este artigo reflete sobre a importância da revisão pelos pares das aulas no ensino útil da Toxicologia Forense.

**Palavras-chave:** toxicologia forense, revisão pelos pares, ensino/aprendizagem supervisionado, publicação didática, motivação dos estudantes

### LEARNING AND TEACHING FORENSIC TOXICOLOGY SUBMITTING CLASSES TO PEER REVIEW: A SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL ASSESSMENT

**Abstract:** The traditional teaching and learning methodologies are outdated and several alternatives have recently been proposed to reduce school failure. One of the major difficulties faced as student resided in the excess and inadequate, and sometimes imperceptible, bibliography recommended by

---

\* Departamento de Ciências da Saúde Pública e Forenses e Educação Médica, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto; UCIBIO-REQUIMTE, Laboratório de Toxicologia, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto (Porto, Portugal). IINFACTS – Instituto de Investigação e Formação Avançada em Ciências e Tecnológica, Departamento de Ciências, Instituto Universitário de Ciências da Saúde (IUCS-CESPU) (Gandra, Portugal).

the teacher, which resulted in a continuous waste of time in searching and selection of information that would be really useful. Together with this lack of coherence, there was a certain amount of conviction that knowledge would be exhausted in the Curricular Unit and not continuously throughout life. Then, even during my PhD student training, I realized that I wanted to be an academic scientist. But would have been me, as an investigator, properly prepared to be a Professor to avoid the same mistakes of some teachers who preceded me? During teaching I found that one of the major limitations of teaching and learning was the model of classes' prepared in PowerPoint format and the subsequent recommendation for study purposes. It was important, therefore, to be attentive to new opportunities. This opinion piece reflects on the importance of peer review in the useful teaching of Forensic Toxicology.

**Keywords:** forensic toxicology, peer review, supervised teaching and learning, didactic publication, students' motivation

#### **APPRENDRE ET ENSEIGNER TOXICOLOGIE MÉDICO-LÉGALE APRÈS SOUMISSION DES COURS A LA RÉVISION PAR LES PAIRS: UNE ÉVALUATION SCIENTIFIQUE ET PÉDAGOGIQUE**

**Résumé:** Les méthodes classiques d'enseignement et d'apprentissage perdent de leur actualité et différentes alternatives ont récemment été proposées pour réduire l'échec scolaire. L'une des principales difficultés que j'ai rencontrée en tant qu'étudiant résidait soit dans l'excès soit dans l'insuffisance, et parfois dans l'imperceptibilité, de la bibliographie recommandée par le professeur. Cette réalité provoquait une perte continue de temps dans la sélection des matières qui seraient vraiment utiles. A ce manque de cohérence, s'ajoutait une conviction que les connaissances seraient épuisées en quelques unités curriculaires et non en continu tout au long de la vie. Plus tard, pendant ma formation en tant que doctorant, je réalisai que je voulais être un scientifique universitaire. Mais avais-je été bien préparé, en tant que chercheur, pour le rôle de professeur capable d'éviter les erreurs de certains des enseignants qui m'avaient précédé? Au cours de ma carrière de professeur, j'ai trouvé que l'une des difficultés de l'enseignement et de l'apprentissage était le modèle de préparation des cours en format PowerPoint et la postérieure recommandation de leur utilisation à des fins d'étude. Il est donc important d'être attentif aux nouvelles opportunités et méthodes d'enseignement. Cet article d'opinion réfléchit sur l'importance de l'évaluation par les pairs des cours dans l'enseignement et apprentissage de la toxicologie médico-légale.

**Mots-clés:** toxicologie médico-légale, évaluation par les pairs, enseignement/apprentissage supervisé, publication didactique, motivation des étudiants

## **Introdução**

A transmissão sistemática formal de conhecimentos praticada nas instituições de ensino representa uma experiência muito pessoal, moldada pela idiosincrasia de cada professor e estudantes e das ferramentas pedagógicas disponíveis. Por melhor que sejam as metodologias

de ensino, vários estudantes continuam a requerer uma atenção especial, nomeadamente com aplicações didáticas que os motive a aprender com prazer. Os desafios crescentes da sociedade atual, nomeadamente de natureza económica, social e científica, a massificação do acesso à informação e o advento constante de nova informação, e de forma rápida, requerem uma revolução nas formas de pensar (Dinis-Oliveira & Magalhães, 2016). Isto é ao mesmo tempo emocionante mas também frustrante não conseguir estar atualizado, sobretudo quando estamos perante uma grande «crise de reprodutibilidade», onde com percentagens surpreendentes os dados publicados são consideradas irreproduzíveis (Begley & Ioannidis, 2015).

A necessidade de renovar o paradigma do ensino superior é também reivindicada pelo mundo empresarial e na necessidade de dar resposta às expectativas de uma sociedade para quem o conhecimento tem cada vez mais valor económico, social, político, etc., e por isso reclamam, a dificuldade latente em encontrar profissionais com um conhecimento adaptado à realidade profissional, mais útil e de elevado desempenho nas *soft skills*, das quais destaco a atitude positiva, resiliência, resolução de problemas, correta gestão do tempo e gosto por aprender e trabalhar em equipa. No fundo é legítimo esperar que se devem envidar todos os esforços para que a universidade e a indústria sejam vistas como parceiros na investigação e educação (Watson-Capps & Cech, 2014).

Nos últimos anos a atividade universitária tem privilegiado e valorizado mais a produtividade científica, sendo docência um campo deixado ao livre arbítrio de cada docente sem o devido escrutínio pelos pares. É para muitos docentes o parente pobre do seu trabalho e a parte mais vezes negligenciada, com prejuízos óbvios no sucesso escolar. Perguntava-me, nos momentos de inquietude e frustração, se estaria eu a ensinar conteúdos realmente corretos e valiosos, e se os estudantes estavam excitados com o que lhes estava a partilhar. Aquando da minha primeira experiência como investigador, verdadeiramente sentida enquanto estudante de doutoramento, tive sempre o apoio incondicional da equipa de orientação na definição das melhores estratégias para o trabalho científico. Foi óbvio que gostava de compreender a fisiopatologia das doenças, os mecanismos de toxicidade dos xenobióticos, desenvolver novas terapêuticas e sobretudo partilhar o conhecimento com os pares e a sociedade em geral. Bem cedo percebi que queria ser um cientista académico. Mas teria sido eu, enquanto investigador, devidamente preparado para a função de professor? Quando os meus orientadores me ensinaram a investigar, no fundo deram-me também os alicerces para encontrar melhores soluções para o ensino, mesmo que de forma indireta. Se a componente científica é sujeita a avaliação pelos pares, porque não assumirmos com humildade essa realidade também no ensino/aprendizagem?

O objetivo deste artigo é refletir sobre a importância que a revisão pelos pares adquire no ensino da Toxicologia Forense proporcionando um ensino mais justo, realista e com perspetiváveis impactos positivos no sucesso pedagógico. É uma introspeção que pretende resolver

uma dificuldade que eu e vários outros colegas enfrentamos enquanto estudantes. A discussão tem não só repercussões na comunidade acadêmica, mas também ao nível da administração da justiça. Assistimos na atualidade a um certo alheamento da atividade científica por parte das instituições forenses que praticam rotina pericial com sérias consequências para o sistema judicial e judiciário (Cosbey, Elliott, & Paterson, 2017). O tipo de metodologia de ensino agora proposto constituirá também uma fonte adicional de atualização científica de natureza formativa para os diferentes peritos forenses.

### **Toxicologia forense: para onde devemos ir**

A Toxicologia é, indiscutivelmente, uma das mais antigas ciências ao serviço da humanidade. Existe desde que os primeiros humanos sentiram necessidade de identificar as plantas seguras para a sua alimentação. Desde então, o conhecimento das propriedades tóxicas e curativas das plantas, animais e minerais moldou a civilização por milénios e motivou o desenvolvimento da Toxicologia de forma sustentada ao longo da história, existindo hoje como entidade científica própria, com os seus próprios investigadores e metodologias, sendo o conhecimento por ela desenvolvido cada vez mais relevante na multidisciplinaridade da intervenção científica (Dinis-Oliveira, Carvalho, & Bastos, 2015). Para algumas organizações internacionais e europeias, com a EUROTOX, a Toxicologia como disciplina académica merece um novo impulso e consciencialização da sua relevância por autoridades regulamentares, políticas e outras (Wallace et al., 2016). A verdade é que a segurança dos consumidores, dos trabalhadores e do ambiente não tem preço e o peso da Toxicologia na vida em sociedade deve ser estimulada e certamente que irá aumentar.

A Toxicologia Forense é a área da Toxicologia de características essencialmente analíticas e que tem como objetivo auxiliar no esclarecimento de questões judiciais e judiciais que possam estar relacionadas com intoxicações e suas potenciais consequências, fatais ou não, no âmbito dos diversos domínios do Direito (e.g., Penal, Civil, do Trabalho, ou outro) (Dinis-Oliveira et al., 2015). No âmbito das Ciências Forenses, a aquisição de competências em Toxicologia Forense desempenha um papel fundamental tendo em vista a correta colheita de matrizes biológicas e não biológicas para estudos periciais, compreender a complexidade inerente à atividade laboratorial e, por último, compreender os fundamentos da toxicocinética e toxicodinâmica que estão na base da interpretação dos resultados (Dinis-Oliveira et al., 2015).

Perceber o que deve ser tido em conta, na hora de interpretar o resultado toxicológico, constitui, exatamente, a mais-valia do toxicologista forense. Deste modo, o programa curricular não pretende abordar extensamente a vertente da Química Analítica e os seus múltiplos méto-

dos instrumentais, que sendo obviamente importantes para que o resultado laboratorial produzido tenha a necessária qualidade, não é o principal campo de atuação do toxicologista forense (Dinis-Oliveira et al., 2015). Para o fim que preconizo, é de esperar do toxicologista forense um conjunto de conhecimentos sobre as várias áreas de atuação em Toxicologia Forense, nomeadamente no que se refere à sua abrangência, objetivos, competências e pertinente legislação, dando particular ênfase à interpretação do resultado toxicológico e à forma como esta ciência se pode e deve articular com as restantes áreas da intervenção forense. É de esperar também do Toxicologista uma visão integrada de várias áreas das ciências da vida para poder interpretar o resultado toxicológico. De nada valem as tabelas compiladas de doses tóxicas e letais se não se estimula a compreensão da toxicocinética e toxicodinâmica dos diferentes xenobióticos e dos fatores que a influenciam, bem como dos sinais e sintomas resultantes da intoxicação que em muito ajudam na suspeita do agente causal e como tal na orientação da análise toxicológica (Dinis-Oliveira et al., 2015). A Lei de Paracelso e a Máxima de Órfila têm de ser compreendidas e assimiladas. São famosas as palavras de Paracelso «todas as substâncias são venenos; não há nenhuma que não seja veneno. A dose distingue o veneno do remédio». Se é verdade que um compêndio de Toxicologia nunca o será sem uma devida referência à sua sapiência, também é verdade que um toxicologista nunca o será, se opinar sobre um resultado toxicológico sem aplicar a sua lei! Orfila, considerado por muitos o pai da Toxicologia Forense defendeu que a presença de um veneno deve ser provada no sangue ou nos órgãos antes de ser considerado como a causa de morte. Em jeito de resumo, ao toxicologista forense são pedidas competências aprofundadas em várias áreas da Medicina Básica e Clínica, nomeadamente compreender: i) a disposição dos xenobióticos nos sistemas biológicos, ou seja a absorção, distribuição, metabolismo e excreção (ADME); ii) os fatores químicos, biológicos e genéticos que afetam ADMET e consequentemente a variabilidade da resposta farmacológica e/ou toxicológica; iii) os mecanismos de ação dos xenobióticos, nomeadamente dos pesticidas, metais, voláteis, gases, drogas de abuso, metais, fármacos, cáusticos, etc.; e iv) as diversas e complexas metodologias analíticas de rastreio e de confirmação utilizadas em análises toxicológicas. Por último é pedido ao toxicologista forense que congregue todas estas áreas do saber na interpretação dos resultados toxicológicos, integrando-os com os provenientes das diferentes áreas forenses (Dinis-Oliveira et al., 2015).

### **Programa curricular**

A elaboração do programa curricular do ensino/aprendizagem da Toxicologia Forense constitui um momento privilegiado para uma reflexão, nomeadamente sobre a adaptação per-

manente dos conteúdos e metodologias pedagógicas do ensino às constantes alterações sociais e da vida em comunidade. É também um excelente momento para um olhar para o nosso próprio percurso enquanto docentes, num exercício permanente insatisfação. E nesta introspeção são particularmente importantes as exigências em termos de trabalho interdisciplinar, designadamente no que se refere à questão da prova pericial mas, também, em termos legislativos, de intervenção social e de prevenção.

Na primeira aula são apresentados os objetivos gerais e específicos da unidade curricular e o respetivo enquadramento da mesma no plano de estudos e a sua inserção nos diferentes ramos profissionais. Será também apresentado o conteúdo programático e a bibliografia de base para o estudo da unidade curricular.

Embora sem abdicar dos princípios básicos das estratégias pedagógicas clássicas, praticamos metodologias que resultam da experiência da interação docente/discente. O conteúdo programático das aulas é apresentado sob a forma de aulas presenciais. A leção dos temas é acompanhada com a projeção de diapositivos em *PowerPoint*, sendo a apresentação feita de uma forma estruturada, iniciando-se com a discussão dos princípios fundamentais da Toxicologia, os quais serão subsequentemente aplicados e desenvolvidos em temas específicos e/ou na discussão independente dos vários grupos de xenobióticos com relevância em Toxicologia Forense e em todos os temas procuram-se expor figuras ilustrativas adequadas.

O recurso ao tradicional quadro de sala de aulas, que sistematicamente se usa e que nesta área do conhecimento se considera insubstituível, pois nele se elaboram esquemas de sistematização, de integração e de aplicação de conhecimentos, leva o estudante a formular as suas próprias anotações e a concentrar-se no raciocínio do docente, o que permite levantar questões, discutir explicações e transformar a aula num diálogo onde a transmissão de conhecimentos é organizada, integrada e aplicada. Em cada aula serão referidos os aspetos mais relevantes, deixando sempre questões em aberto ou temas a serem debatidos posteriormente com mais detalhe.

As aulas permitem pequenas interrupções, que devem ser sempre interpretadas como um auxiliar pedagógico importante para uma exposição clara dos conteúdos programáticos e como indicativo do interesse e atenção dos estudantes. Assim, o docente poderá ter a perceção de como os conteúdos estão a ser assimilados e poderá proceder, se assim o entender, a pequenos ajustes quer de conteúdo, quer na forma de apresentação. A interação constante com os estudantes no decurso da aula é por isso fundamental. No final de cada aula, reserva-se um pequeno período destinado à síntese e ao diálogo com os estudantes.

## **Uma solução para o excesso de bibliografia recomendada**

Uma das grandes dificuldades do estudante, em qualquer área do conhecimento, é a imensidão de recursos bibliográficos em que se poderão basear para efeitos de estudo, revelando-se o excesso de fontes, insuficiente para reverter o insucesso escolar. É por isso uma obrigação do docente ajustar e ser realista aquando da disponibilização destes recursos e conteúdos (Dinis-Oliveira & Magalhães, 2016). A exigência e o rigor do docente não se mede a peso pelo número de páginas que são disponibilizadas, e a este nível o desrespeito pelos que ensinamos transcende até os mais capacitados.

No caso particular da Toxicologia Forense, não existia até há bem pouco tempo um compêndio ou qualquer outra fonte bibliográfica que satisfizesse a realidade desta área do conhecimento. Quase sempre, os livros eram escritos por especialistas na área da Toxicologia Analítica, sem o necessário aprofundamento das questões relacionadas com a suspeita e a interpretação do resultado em Toxicologia Forense. Para além desta limitação, sendo uma área eminentemente vocacionada para o esclarecimento de questões judiciais presumivelmente relacionadas com intoxicações, a legislação portuguesa nem sempre se ajusta ao praticado pelos congêneres estrangeiros que publicam compêndios para as suas realidades internas, nomeadamente para países anglo-saxónicos. E queremos nós um ensino/aprendizagem da Toxicologia Forense apenas assente na realidade externa? A ausência de bibliografia adequada que aborde integralmente as matérias propostas é ainda mais perceptível no que às substâncias psicoativas diz respeito, pois neste grupo de xenobióticos assiste-se a uma constante introdução de novas moléculas que devido à sua ainda patente legalidade são consumidas de uma forma cada vez mais significativa. Foi exatamente esta lacuna bibliográfica que motivou a mudança de paradigma no ensino da Toxicologia Forense e de outras relacionadas como «Álcool, Drogas e Toxicodependências» do mestrado integrado em Medicina. Privilegiou-se a bibliografia escrita pela regente (ou outros docentes envolvidos nas unidades curriculares) e sujeita ao escrutínio da revisão pelos pares.

## **A revisão pelos pares na Toxicologia Forense**

No caso da literatura científica, a revisão por pares, constitui uma avaliação da solidez do tema, da sua originalidade e interesse para a comunidade científica, bem como da adequação e rigor da metodologia usada, incluindo a estatística, dos resultados, discussão e das conclusões, e ainda da pertinência das citações. É no fundo o método científico que ajuda a «separar o trigo do joio», ou seja a boa da ciência de má qualidade. Esta revisão pelos pares é pautada

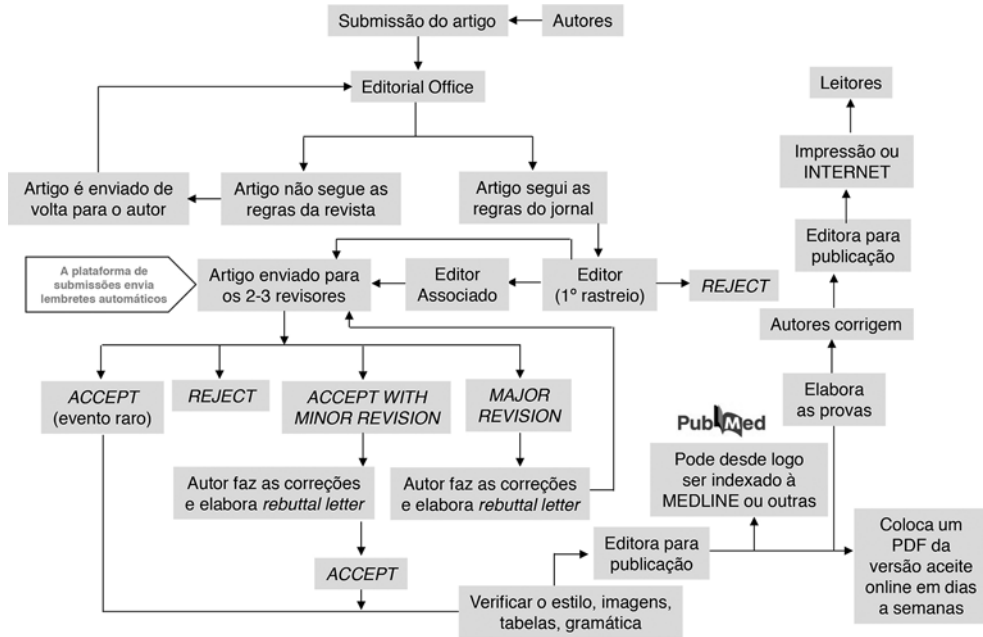
pela prévia experiência em rever artigos, preparar as próprias revisões e receber e responder às revisões dos nossos próprios trabalhos (Hill, 2016). Embora geralmente não assegure a veracidade do relatado, a revisão por pares é fundamental para aumentar a qualidade da maioria dos artigos científicos (Dinis-Oliveira & Magalhães, 2015; Smith, 1999). Entre as consequências mais trágicas, quando não se detetam as falhas, está a redução da vacinação (Salmon, Dudley, Glanz, & Omer, 2015a, 2015b).

Baseando-nos na importância que esta revisão pelos pares adquiriu nos últimos anos, tenho estado particularmente atento e empenhado na utilização deste escrutínio científico como modalidade pedagógica orientada para o ensino da Toxicologia Forense e das Toxicodependências. Por este motivo, as aulas de cariz toxicológico (mas também outras), do mestrado integrado em Medicina, 1º, 2º e 3º ciclos de estudos em Ciências Forenses e dos cursos de especialização e de formação contínua que apoiamos e coordenamos (Magalhães, Dinis-Oliveira, & Santos, 2014), começaram desde já há alguns anos a ser redigidas no formato de artigo de revisão/didático, capítulos de livros ou livros, sempre com a preocupação de ajustar a bibliografia recomendada àquilo que foi de facto lecionado em sala de aula. Estes documentos de apoio têm sido submetidos para publicação na perspetiva de alcançar um ensino supervisionado, estando neste momento já disponíveis para aprofundamento dos conhecimentos por parte dos estudantes cerca de três dezenas de artigos científicos, três dezenas de capítulos de livros e três livros, redigidos pelo regente, várias vezes em coautoria com outros docentes integrados nas unidades curriculares. É particularmente gratificante vermos a citação bibliográfica destes documentos em obras pelas quais estudamos enquanto estudantes e depois professores. A referenciação pelas «bíblias» da Toxicologia é um adicional de confiança e relevância académica desta forma de ensinar. Para o sucesso deste processo foi decisivo respeitar o binómio ensino/investigação. Na minha perspetiva, deve por isso o docente ter o cuidado de aprofundar os conhecimentos que ministra através da discussão desses conteúdos com os seus pares. Ao contrário das exigências inerentes às apresentações mais comuns em *PowerPoint*, a redação de um documento científico carece de um adicional esforço em termos de tempo e reflexão, o qual permite uma boa sistematização da informação e seleção da literatura. Produz-se consequentemente um documento de estudo não comparável ao clássico em termos de rigor e utilidade, facilmente compreendida pelas múltiplas vias de escrutínio a que são submetidos os artigos científicos publicados (Figura 1).



Figura 1

**Ciclo de publicação no escrutínio científico e acadêmico**



A revisão pelos pares é uma instituição de enorme importância para a carreira dos investigadores e para o progresso científico. Se é inequívoca a sua relevância e influência em qualquer trabalho ou projeto de investigação, porque não sê-lo também a nível académico? A verdade é que os dois campos de ação do professor podem coexistir e fortalecer-se mutuamente. O índice H, como métrica da «quantidade» e «qualidade» dos investigadores, pode também ele ser impulsionado por este tipo de publicações didáticas. Algumas universidades estrangeiras (e.g., de Nova Gales do Sul), por exemplo, consideram como arguentes adequados para provas académicas, aqueles profissionais com determinado índice H na área do conhecimento em avaliação, esperando com isto minimizar o peso dos «convites por amizade ou conveniência».

Esta via de ensino de revisão pelos pares representa, também, um esforço de humildade e honestidade face à produção científica e, muito particularmente, à transmissão de conhecimentos sólidos e seguros, bem como à sensibilização dos estudantes para a importância fundamental de basear a prática profissional e o ensino, na evidência científica e não apenas nas nossas rotinas e meras opiniões. Naturalmente que a redação das aulas neste formato traduz um imenso dispêndio de energia de uma equipa, mas também é gratificante. Apesar de não

ter, ainda, uma avaliação quantitativa do sucesso académico num cenário pré e pós-publicação, muito devido ao facto da revisão pelos pares ser muitas vezes um processo lento, é indubitável que encontramos estudantes mais satisfeitos e motivados (inclusive aqueles que sendo já licenciados, mestres ou doutorados, são também mais exigentes), que consultam efetivamente bibliografia na forma de artigo científico ou livro (e não se limitando ao *PowerPoint*), maior garantia de que estes assimilam o conhecimento na quantidade e qualidade desejável, docentes mais confiantes, um ensino com menos erros (i.e., correção pelos pares), maior adequação à realidade nacional e certamente de maior utilidade. Apesar da dificuldade inerente a este modelo educativo, a crescente e contínua motivação dos estudantes do século XXI consegue-se também com professores de expectativas elevadas, aulas de formato em atmosfera aberta e estratégias multidimensionais de ensino (Sedden & Clark, 2016). Se é verdade que alguns estudantes são dotados de motivação intrínseca, sendo muitas vezes os preferidos dos professores, aqueles de personalidade motivacional extrínseca, participam mais em atividades da qual obtenham incentivos externos, como por exemplo melhores classificações.

Para além das dificuldades já explicitadas, uma das grandes barreiras encontradas neste processo foi a disponibilização desta bibliografia aos estudantes uma vez que a publicação deste tipo de material didático têm ocorrido em revistas de acesso pago, vulgarmente conhecidas como tradicionais, em oposição ao modelo de acesso livre (i.e., *open access*). A verdade é que neste campo foram também ocorrendo algumas mudanças por parte das editoras que poderão facilitar, num futuro próximo, este processo. Algumas revistas tradicionais permitem já a escolha do modelo de publicação em acesso livre e outras conhecidas por *green route*, após um período de embargo (normalmente justificado para recuperar o investimento das editoras), permitem a publicação de alguns artigos em repositórios livres como a MEDLINE. A publicação em modelo *gold route*, ou seja a publicação direta em acesso livre, não se afigura neste momento como uma solução se a indexação internacional e o índice de impacto são objetivos, porque estes são geralmente baixos e as revistas estão feridas ainda de alguma credibilidade no que ao processo de revisão por pares diz respeito. Também a este nível podemos encontrar algumas boas soluções como monitorizar as críticas científicas às revistas e editoras, muitas das quais consideradas de perfil predador.

No futuro, avizinham-se outros tipos de constrangimentos. A revisão por pares pode entrar em crise como consequência do número crescente de artigos submetidos para publicação, que ultrapassa já a oferta de revisores. Como recentemente mencionado, trata-se de uma clássica «tragédia dos bens comuns», na qual os autores têm todo o incentivo para explorar o «revisor comum/habitual» mediante a submissão de artigos, mas pouco ou nenhum incentivo para fazer comentários relativamente a outras submissões provenientes de outros autores. Para combater esta desproporção de funções, foi recentemente proposta a «privatização dos bens comuns»,

ou seja, a necessidade dos autores de pagarem as suas submissões usando um nova «moeda», chamado *PubCreds*, obtida através da realização de revisões (Fox & Petchey, 2010).

### **Considerações finais**

Assiste-se, presentemente, a uma vontade de mudança na Universidade do Porto relativamente à definição dos objetivos pedagógicos, havendo cada vez mais professores interessados em partilhar as suas experiências educacionais e preocupados com a ausência de uma formação profissional necessária para o desenvolvimento de competências adequadas e criar condições e contextos de ensino onde a aprendizagem seja facilitada, incentivada e recompensada. No caso específico da Toxicologia Forense, a formação pedagógica será mais profícua se todos os responsáveis pelas diferentes áreas forenses mantiverem uma permanente relação de proximidade e uma clara perceção das constantes evoluções nas diversas áreas e também das alterações que sofre a realidade universitária. O diálogo com os docentes responsáveis pelas diferentes áreas forenses, permitirá integrar e harmonizar os conteúdos curriculares e definir objetivos conjuntos e as suas opiniões condicionarão as temáticas a abordar nas diferentes unidades curriculares.

O ensino e aprendizagem da Toxicologia Forense assentam num domínio aprofundado de várias áreas das Ciências da Vida e da Saúde, e do Direito. É importante que as competências adquiridas tenham pilares assentes num conhecimento científico validado e comprovado e não apenas em processos autodidatas, transformados com o passar dos anos em vícios e certezas absolutas e que conduzem inevitavelmente a erros judiciais. A prática para o ensino e aprendizagem concretiza algumas quebras com o passado. Uma delas, que desde logo saliente, é a necessidade de uma avaliação contínua dos docentes, sobretudo pelos seus pares. No fundo esta metodologia pedagógica assemelha-se em certa medida ao projeto «De Par em Par» da Universidade de Porto que «trata de abrir a sala de aula a outros docentes, Pares de profissão para observação e discussão multidisciplinar». Também na metodologia pedagógica que pratico e após a redação de documentos que são alvo de reflexão aprofundada, sou avaliado pelos pares, que neste modelo estão livres de conflitos de interesses para explicitar as suas considerações com repercussões óbvias na qualidade do produto final. O memorando essencial a alcançar assenta: i) no respeito e dedicação pelo ensino e pelos nossos estudantes; ii) na humildade em relação ao conhecimento e capacidades que possuímos; iii) na honestidade científica face àqueles que frequentam os nossos cursos; iv) na necessidade de uma maior consciência do trabalho que desenvolvemos e suas implicações; e v) na necessidade de desenvolver um sistema de controlo de qualidade do ensino universitário.

Para atingir este objetivo, foi verdadeiramente útil e gratificante a submissão das aulas à avaliação pelos pares, para além do escrutínio efetuado pelos estudantes através dos inquéritos pedagógicos. É a consciencialização plena da importância que adquire a pluralidade pedagógica e de que se aprende na reflexão e discussão com os pares para poder melhor ensinar. Na verdade, a avaliação é por muitos autores defendida como sendo o catalisador mais importante da aprendizagem (Boud, Cohen, & Sampson, 1999). Devemos assumir sem rodeios esta virtude. Eu encontrei estudantes mais motivados, um ensino mais divertido e tornei-me estudante novamente em constante avaliação. Para este impulso, muito também contribuiu assistir a *workshops* de natureza pedagógica onde aprendi as mais recentes práticas pedagógicas. Este tipo de eventos levaram-se a concordar que para um ensino que se deseja de qualidade três pontos merecem ser cuidados: bons supervisores na investigação, suporte institucional e financiamento que permita que diferentes docentes possam trocar experiências (Perez-Cornejo, 2016). Esperamos que, a revisão pelos pares possa ser contemplada na perspetiva de aumentar a qualidade do ensino. Saliento a perspetiva pessoal, mas também subjetiva, que esta forma de ensinar tem aumentado o interesse dos meus estudantes para a investigação, na medida que estes se revêm na utilidade do que estudam e na pessoa do docente. Acresce o facto de que os documentos que são redigidos terminam sempre com um espaço substancial dedicado a futuras perspetivas, deixando por isso em aberto várias linhas de investigação, sendo que algumas delas foram já motivo de dissertações de mestrado e de teses de doutoramento.

Esta forma de ensinar é também educação para a ciência que ambiciona um «campus as laboratory» («The university experiment: Campus as laboratory,» 2014). Por último importa referir a potencialidade deste tipo de metodologia pedagógica poder vir a ser replicada em outras áreas forenses, mas também muito em particular, à Toxicologia Clínica, que apesar de representar uma área distinta da Toxicologia Forense, as diferenças são mínimas residindo sobretudo no recetor da informação produzida (Smith & Bluth, 2016).

Neste comentário final, o autor gostaria de demonstrar a gratidão a todos os Professores que contribuíram decisivamente para a sua formação profissional, bem como àqueles com quem tem tido o privilégio de lecionar. A estes Professores e àqueles que foram seus estudantes e que o ensinaram a respeitar e procurar a melhor docência, a eles, devo a inspiração para explorar e transformar o realismo no movimento artístico e literário das salas de aula, no desejo permanente de desenhar hoje a evidência do futuro.

**Correspondência:** Departamento de Ciências da Saúde Pública e Forenses e Educação Médica, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Alameda Professor Hernâni Monteiro, 4200-319 Porto, Portugal  
Email: ricardinis@med.up.pt

## Referências

- Begley, C. Glenn, & Ioannidis, John P. (2015). Reproducibility in science: Improving the standard for basic and pre-clinical research. *Circulation Research*, *116*(1), 116-126. doi:10.1161/circresaha.114.303819
- Boud, David, Cohen, Ruth, & Sampson, Jane (1999). Peer learning and assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, *24*(4), 413-426. doi:10.1080/0260293990240405
- Cosbey, S., Elliott, S., & Paterson, S. (2017). The United Kingdom and Ireland Association of Forensic Toxicologists; establishing best practice for professional training & development in forensic toxicology. *Science & Justice*, *57*(1), 63-71. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scijus.2016.10.003>
- Dinis-Oliveira, Ricardo J., Carvalho, F., & Bastos, M. L. (2015). *Toxicologia Forense*. Lisboa: Lidel, Edições Técnicas LDA.
- Dinis-Oliveira, Ricardo J., & Magalhães, Teresa (2016). Teaching and learning based on peer review: a realistic approach in forensic sciences. *F1000Research*, *5*(1048). doi:10.12688/f1000research.8726.1
- Dinis-Oliveira, Ricardo J., & Magalhães, Teresa (2015). The inherent drawbacks of the pressure to publish in health sciences: Good or bad science. *F1000Res*, *4*, 419. doi: 10.12688/f1000research.6809.1
- Fox, Jeremy, & Petchey, Owen L. (2010). Pubcredits: Fixing the peer review process by «privatizing» the reviewer commons. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, *91*(3), 325-333. doi:10.1890/0012-9623-91.3.325
- Hill, J. A. (2016). How to review a manuscript. *J Electrocardiol*, *49*(2), 109-111. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2016.01.001
- Magalhães, Teresa, Dinis-Oliveira, Ricardo Jorge, & Santos, Agostinho (2014). Teaching forensic medicine in the university of Porto. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, *25*, 45-48. doi:10.1016/j.jflm.2014.04.011
- Perez-Cornejo, P. (2016). A researcher discovers teaching. *Science*, *352*(6282), 262. doi: 10.1126/science.352.6282.262
- Salmon, D. A., Dudley, M. Z., Glanz, J. M., & Omer, S. B. (2015a). Vaccine hesitancy: Causes, consequences, and a call to action. *Vaccine*, *33* Suppl 4, D66-71. doi: 10.1016/j.vaccine.2015.09.035
- Salmon, D. A., Dudley, M. Z., Glanz, J. M., & Omer, S. B. (2015b). Vaccine hesitancy: Causes, consequences, and a call to action. *Am J Prev Med*, *49*(6 Suppl 4), S391-398. doi: 10.1016/j.amepre.2015.06.009
- Sedden, Mandy L., & Clark, Kevin R. (2016). Motivating students in the 21st century. *Radiologic Technology*, *87*(6), 609-616.
- Smith, M. P., & Bluth, M. H. (2016). Forensic toxicology: An introduction. *Clin Lab Med*, *36*(4), 753-759. doi: 10.1016/j.cll.2016.07.002
- Smith, R. (1999). *Opening up BMJ peer review* (Vol. 318).
- The university experiment: Campus as laboratory. (2014, outubro 16). *Nature*, *514*(7522), 288-291. doi:10.1038/514288a
- Wallace, Heather, Roberts, Ruth, Corsini, Emanuela, Bonefeld-Jorgensen, Eva, Orhan, Hilmi, Mach, Mojmir, . . . Tsatsakis, Aristidis (2016). Toxicology as an academic discipline in european universities. *Toxicology Letters*, *254*(63). doi:10.1016/j.toxlet.2016.04.024
- Watson-Capps, Jana J., & Cech, Thomas R. (2014, outubro 15). Academia and industry: Companies on campus. *Nature*, *514*(7522), 297-298. doi:10.1038/514297a