

Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência – análise de uma experiência multidisciplinar no contexto de formação graduada

Maria Strecht Almeida ¹

Orfeu Bertolami ²

Manuel Vilanova ³

Resumo

Neste capítulo explora-se a implementação da unidade curricular de inovação pedagógica *Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência*. Nesta unidade de formação contínua procurou abordar-se a multidisciplinaridade a partir de diferentes narrativas que um mesmo conceito ou objeto pode suscitar em contexto de áreas científicas diversas. A análise que se faz tem por base as três edições que a unidade curricular teve, até ao momento.

¹ ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.
Email: msalmeida@icbas.up.pt

² FCUP – Faculdade de Ciências, Universidade do Porto.
Email: orfeu.bertolami@fc.up.pt

³ ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.
Email: vilanova@icbas.up.pt

Abstract

This chapter explores the implementation of the curricular unit of pedagogic innovation *Cultures in the Production of Knowledge in Science*. In this continuing training unit, multi-disciplinarity was addressed starting from different points of view that a given concept or object can arouse within the context of diverse scientific areas. The present analysis draws from the three editions the curricular unit had so far.

Palavras-Chave

Multidisciplinaridade; Produção de conhecimento em Ciência.

Keywords

Multi-disciplinarity; Knowledge production in Science.

1. Contextualização

No âmbito da proposta *A Connected Curriculum for Higher Education* (Fung, 2017), em sintonia com o que defendem vários autores (Arendt, Weil, Russell, & Ortega Y Gasset, 2000), defende-se a importância de, na formação, expor os estudantes a visões múltiplas do mundo. Neste contexto a conectividade entre disciplinas é apontada como um dos pilares fundamentais na educação universitária. A possibilidade de os estudantes poderem trabalhar com outros estudantes e com docentes

oriundos de áreas exteriores àquela que é a sua área principal propicia-lhes a oportunidade de olhar para o mundo de uma forma mais abrangente e a conscientização para desafios mais complexos e até globais.

Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência, enquanto unidade curricular de inovação pedagógica (UC INOVPED) da Universidade do Porto (U.Porto), foi pensada para objetivos de aprendizagem transversais, não focados em áreas específicas. Assim, esta unidade curricular integra no corpo docente elementos de duas unidades orgânicas da U.Porto (Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, sede administrativa do curso, e Faculdade de Ciências), cobrindo diferentes áreas do conhecimento: ciências da vida e da saúde, sociologia e física. Como se apresenta na página institucional do curso (<https://s.up.pt/qxud>), esta UC INOVPED procura refletir sobre produção de conhecimento científico, para além das divisões disciplinares, na convicção de que essa reflexão é parte relevante em diferentes vertentes da ciência: na atividade de investigação, na formação científica e, ainda, na promoção de uma cultura científica.

Nas secções que se seguem apresentam-se detalhes da prática pedagógica desenvolvida, resultados principais e algumas considerações finais.

2. A unidade curricular *Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência*

A UC INOVPEd *Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência*⁴ foi concebida no sentido de proporcionar aos estudantes oportunidade de explorar aspetos da produção de conhecimento científico a partir de uma abordagem disciplinar cruzada, isto é, considerando olhares a partir de campos diversos. É creditada em 3 ECTS, prevê 21 horas de contacto, tendo funcionado pela primeira vez no primeiro semestre do ano letivo 2018-19. O seu público-alvo são estudantes de 2.º ciclo (da U.Porto ou externos a esta instituição), bem como demais interessados, ligados ou externos à U.Porto. A unidade de formação é dirigida genericamente a interessados no conhecimento científico, na produção desse conhecimento e no seu estudo.

Na ficha de unidade curricular institucional (<https://s.up.pt/9hlc>) são elencados como objetivos:

- conhecer modos pelos quais a ciência contemporânea se desenvolveu, nas suas especializações, a partir de avanços passados;
- compreender a relevância de alguns elementos, conceptuais ou materiais (instrumentos, por exemplo), no contexto de diferentes áreas do conhecimento científico;

⁴ Grande parte do que se apresenta nesta secção aproveita a informação institucional sobre o curso.

- explorar exemplos que suscitam diferentes interpretações e dão origem a narrativas distintas em contextos científicos diversos;
- reconhecer aspetos dinâmicos comuns da ciência para além das divisões disciplinares.

Desse modo, de acordo com a já mencionada ficha de unidade curricular, no que respeita a resultados de aprendizagem e competências, espera-se que esta unidade de formação resulte em:

- capacidade acrescida para o diálogo entre áreas de especialização científica;
- capacidade acrescida de situar um dado conhecimento científico no campo mais vasto da ciência e da cultura científica;
- capacidade para identificar aspetos instrumentais de uma área científica e traduzi-los em estratégias metodológicas noutras áreas científicas;
- conhecimento mais integrado e aprofundado de aspetos da dinâmica da ciência e da sua história;
- alargamento do repertório de ideias que possibilitam questionar em ciência.

Tendo em conta que a inovação pedagógica que se procurou implementar se centrou sobretudo nos tópicos explorados e no modo de os abordar, é conveniente apresentar a metodologia

em articulação com os conteúdos. A unidade curricular explora aspetos dinâmicos da produção de conhecimento em ciência a partir de narrativas disciplinares cruzadas que diferentes conceitos e objetos materiais (instrumentos, por exemplo) suscitam. Nesse propósito, selecionaram-se 10 elementos que estruturam a unidade de formação, os quais, tendo um contexto especializado, não se confinam a ele, tendo legibilidade em diferentes campos da ciência e, em particular, na física, nas ciências da vida e em biomedicina. Assim, na unidade curricular, propõem-se para análise em aula os seguintes conceitos/objetos:

- sistema e universo; escalas; energia; relógios; espaço-tempo; microscópios/aceleradores de partículas; telescópios/“máquinas do tempo”; informação; sondas; redes.

Cada um destes elementos é sobretudo o ponto de partida de uma discussão a partir das áreas científicas referidas, pensando-se que o confronto de práticas, contemporâneas ou passadas, em diferentes campos, pode ser clarificador. As discussões em aula procuram refletir acerca de aspetos da produção de conhecimento científico, num sentido amplo, incluindo a relação entre teoria e experimentação, o papel do desenvolvimento de novos instrumentos, teóricos e experimentais, e da criação de infraestruturas de investigação, a relação entre investigação fundamental e aplicada, aspetos de regulação, padrões de colaboração científica, ou ainda a influência de contextos socio-históricos. É sobre estes aspetos e a propósito de cada um dos elementos que se desenrolam as discussões.

Formalmente, o curso integra aulas teórico-práticas incluindo exposições dos conteúdos programáticos – ponto de partida para discussões nas quais os estudantes serão estimulados a participar – e ilustram abordagens para os dois trabalhos individuais a realizar no âmbito da unidade de formação. Sempre que adequado, procurou estender-se a reflexão para o período entre aulas, lançando um problema tentativamente transversal, mesmo que pudesse surgir e fosse enunciado no contexto de uma área científica específica. Procurando-se que a experiência do curso seja uma atividade exploratória para os formandos, a unidade de formação baseia-se em grande parte na elaboração dos trabalhos; as horas de tipologia "orientação tutorial" destinam-se ao acompanhamento dessas tarefas. Os trabalhos a realizar, num contexto de avaliação distribuída sem exame final, consistem em:

- breve análise de um dado conceito ou instrumento no contexto de diferentes áreas exploradas na unidade de formação, sua apresentação oral e discussão (em aula);
- desenvolvimento de um projeto mais elaborado de análise de um conceito ou objeto material e da sua expressão em diferentes áreas exploradas na unidade de formação (mediante proposta de cada estudante), focando nalgum aspecto da dinâmica de produção de conhecimento científico, com elaboração de um texto original no formato de um breve artigo “publicável” em plataforma *online* destinada à ilustração de pontes entre áreas de especialização científica.

Ao longo das suas três edições, a UC captou o interesse de um total de 17 estudantes oriundos de áreas disciplinares diversas, frequentando ou não algum ciclo de estudos (1.º ciclo, 2.º ciclo ou 3.º ciclo) da U.Porto. A tabela 1 mostra a distribuição de áreas de formação de 1.º ciclo (ou equivalente) dos estudantes da unidade curricular mostrando uma grande diversidade de formações. De notar que vários dos estudantes tinham, à data, mais do que uma formação de 1.º ciclo, alguns dos quais se encontravam já inseridos em atividade profissional.

TABELA 1 • Cursos de formação de base dos estudantes da UC e sua frequência.

Curso	Número de estudantes
Artes Plásticas	1
Bioengenharia	1
Biologia	2
Bioquímica	2
Ciências da Educação	1
Ciências do Desporto	1
Economia	2
Engenharia Física	2
Engenharia Zootécnica	1
Farmácia Biomédica	1
Medicina	1
Medicina Veterinária	2

3. Alguns resultados

Podemos salientar vários tipos de resultados. Em primeiro lugar, os textos de reflexão produzidos pelos estudantes. Para uma ilustração da diversidade de temas/questões exploradas, a tabela 2 apresenta uma listagem dos títulos dos trabalhos submetidos.

TABELA 2 • Título dos trabalhos escritos submetidos pelos estudantes.

Título do trabalho escrito
<i>A importância do microscópio ótico na revolução científica. Das práticas educacionais à representação museológica</i>
<i>A nanotecnologia, a investigação e a produção de conhecimento</i>
<i>Climate change as an economic problem</i>
<i>Computational biochemistry</i>
<i>Data-driven science</i>
<i>Diferentes culturas na origem da ciência económica</i>
<i>DNA nanotechnology</i>
<i>Do empirismo ao conhecimento científico na produção animal – passado, presente e perspectivas futuras</i>
<i>Inteligência artificial – uma nova era na medicina</i>
<i>Mechanobiology – a shining example of cooperation between biology, physics and engineering</i>
<i>Paradigmas científicos sociais</i>
<i>Preprints in the biomedical sciences – a new paradigm?</i>
<i>Relógios, ritmos e ciclos</i>
<i>Terapias no combate ao cancro – tempo, um aliado ou um obstáculo?</i>

Menciona-se ainda a sessão *Culturas da Ciência*, decorrida a 12 de fevereiro de 2019, na qual se fez uma apresentação da experiência desta UC INOVPEd. A organização de uma sessão pública com palestrante convidado e na qual os estudantes pudessem participar ativamente foi considerada na proposta da unidade curricular. *Culturas da Ciência* contou com uma palestra por convidada, Ageliki Lefkaditou, à data curadora de história da medicina no Museu Norueguês de Ciência e Tecnologia, que acrescentou a questão de como mostrar ciência às vertentes que tinham sido exploradas durante o curso. Nessa palestra, Lefkaditou apresentou e discutiu o conteúdo e o processo de desenvolvimento da exposição FOLK – à data patente nesse museu –, um trabalho que juntou abordagens da museologia, história, filosofia e estudos sociais da biologia e, ainda, a comunicação de ciência, em torno de um tema complexo, a diversidade genética humana (Stuedahl, Lefkaditou, & Ellef, 2021; Stuedahl, Skåtun, Lefkaditou, & Messenbrink, 2019). A sessão contou ainda com a participação ativa de 4 dos 7 estudantes da primeira edição da unidade curricular. Nas edições que se seguiram, as restrições pela contenção da pandemia COVID-19 levaram à não realização dessa sessão pública.

Um resultado mais perene da unidade curricular será a plataforma digital de acesso aberto dedicada à produção de conhecimento em ciência e ilustrativa de pontes entre áreas de especialização científica (<https://culturesofscience.up.pt>). Esta plataforma é aberta à contribuição dos estudantes que a

frequentaram e de outros interessados nestas questões. A plataforma parte de um ensaio visual baseado num conjunto de fotografias de Luís Barbosa que interpreta os conceitos e objetos materiais explorados na UC INOVPED. A figura 1 é uma galeria dessas imagens.

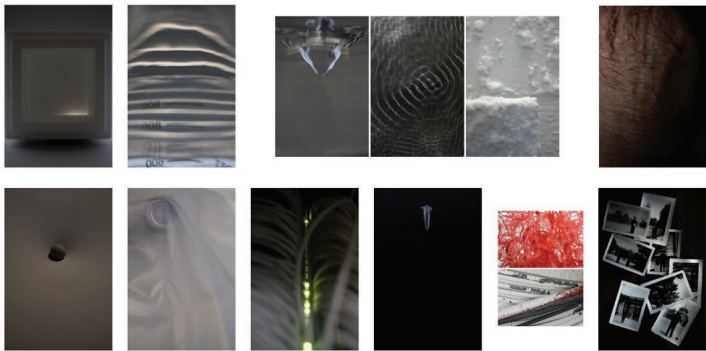


FIGURA 1 - “9 imagens para falar de produção de conhecimento em ciência (e um posfácio)”, um exercício para diferentes narrativas na forma de breves legendas, a partir de diferentes áreas disciplinares. Fotografias de Luís Barbosa (<https://luisbarbosaphotography.com>), para esta plataforma.

4. Discussão e lições aprendidas

Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência procura mostrar aos estudantes que modelos utilizados no estudo de uma determinada área podem ser aplicados em áreas diferentes,

sendo que este tipo de apropriação é ilustrável por vários casos. Assim, a possibilidade de áreas científicas aparentemente não relacionadas poderem contribuir para a construção de teorias subjacentes à produção do conhecimento científico numa área específica foi exemplificado em aula de várias formas. A partir da noção de “redes”, foi trazida à discussão a palestra Nobel de Niels Jerne, na qual este usou conceitos avançados por Noam Chomsky na área da linguística (Chomsky, 1968) para estruturar uma teoria para o funcionamento em rede do sistema imunológico (Jerne, 1985). Os instrumentos científicos por seu turno, foram também abordados sob perspectivas que visaram desafiar as conceções mais convencionais. O microscópio, por exemplo, um instrumento que permite observar a uma maior resolução do que a olho nu, foi explorado do ponto de vista da base física da microscopia, mas também, num âmbito de interesse biológico, do que significa a representação em que resulta e do quão distante poderá esta representação estar da amostra sobre a qual se pretende conhecer. O mesmo instrumento ilustra bem a interface ciência-sociedade, na medida da sua utilização alargada por crianças, fora de um contexto educativo formal. Num outro exemplo, na aula em torno do telescópio, este instrumento foi apresentado como uma “máquina do tempo”.

Não foi feita uma avaliação formal da prática pedagógica implementada na unidade curricular. No entanto, pensamos poder afirmar-se que a ideia de mostrar diferentes possíveis

narrativas a partir de um mesmo conceito ou objeto em que se centrou a proposta terá sido bem-sucedida – na nossa própria percepção, os estudantes não só apropriaram a ideia da existência de ligações entre diferentes culturas disciplinares, como foram também agentes no processo pedagógico na unidade curricular, trazendo eles próprios outros casos desse tipo de ligações. Ainda na percepção da equipa docente, reconhece-se a oportunidade de, em futuras edições, melhor desenvolver o espaço de participação dos estudantes.

O entendimento inicial foi de que esta formação deveria ser dirigida a um público diversificado, mas já detentor de um curso de 1.º ciclo. Esta ideia mantém-se, embora se reconheça que essa restrição possa justificar a relativa pequena procura que a unidade de formação tem tido. Sublinhamos que, apesar do reduzido número de estudantes, a área de proveniência foi diversa, indo assim ao encontro dos objetivos das unidades curriculares de inovação pedagógica. Num comentário adicional, se a diversidade é uma mais-valia, constitui também um desafio, no que respeita à articulação de diferentes linguagens. Não sendo algo inesperado, foi um constrangimento experienciado.

A atividade exploratória que se procurou proporcionar aos estudantes acabou por sê-lo, de facto, para todos e também nesse sentido se considera a experiência positiva.

5. Considerações finais

Reportou-se aqui a implementação de uma unidade curricular de inovação pedagógica da Universidade do Porto, *Culturas na Produção de Conhecimento em Ciência*, que teve até ao momento três edições. Do exposto, terá ficado claro que a ideia de usar um mesmo elemento como ponto de partida para discussão no contexto de diferentes áreas disciplinares é adequada. Havendo certamente espaço para introduzir melhorias ou outras dinâmicas, considera-se que se proporcionou aos estudantes oportunidade de interagir com pessoas com interesses em diferentes áreas da ciência e/ou profissionais, o que, no enquadramento do inicialmente referido currículo conectado, contribuirá para uma melhor capacitação para agir e intervir em sociedade.

Referências

- Arendt, H., Weil, E., Russell, B., & Ortega Y Gasset, J. (2000). *Quatro textos excêntricos. Hannah Arendt, Eric Weil, Bertrand Russell e Ortega Y Gasset* (O. Pombo, Trans.). Relógio D'Água.
- Chomsky, N. (1968). *Language and Mind*. Harper & Row.
- Fung, D. (2017). *A connected curriculum for higher education*. UCL Press.
- Jerne, N. K. (1985). "The generative grammar of the immune system". *EMBO Journal*, 4, 847-852. <https://doi.org/10.1002/j.1460-2075.1985.tb03709.x>.

Stuedahl, D., Lefkadiou, A., & Ellef, G. S. (2021). “Design anthropological approaches in collaborative museum curation”. *Design Studies*, 75, Article 101021. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101021>.

Stuedahl, D., Skåtun, T., Lefkadiou, A., & Messenbrink, T. (2019). “Participation and dialogue. Curatorial reflexivity in participatory processes”. In A. Galani, R. Mason, & G. Arrigoni (Eds.), *European Heritage, Dialogue and Digital Practices* (pp. 62-85). Routledge.