

ENSINO/APRENDIZAGEM DE “PORTA ABERTA” AO MUNDO DO TRABALHO

Alexandra Nobre
Departamento de Biologia
Escola de Ciências
Universidade do Minho / Portugal
anobre@bio.uminho.pt

Resumo

Microbiologia Industrial, uma unidade curricular do plano de estudos pré-Bolonha da licenciatura em Biologia Aplicada, mas inserida numa experiência piloto de integração de novas metodologias de ensino/aprendizagem/avaliação, foi em parte substituída, após adequação, pela unidade curricular Microbiologia Aplicada da mesma licenciatura. Ambas comungam de uma vertente aplicada muito sólida e assentam na assimilação/maturação de novos conteúdos, a par com a integração de conhecimentos e competências adquiridas ao longo da licenciatura.

Este trabalho pretende contribuir com o relato de algumas estratégias que fui implementando e aperfeiçoando de modo empírico ao longo dos anos pré e pós-Bolonha, enquanto única docente responsável por ambas as unidades curriculares, tendo em vista: a estimulação de um pensamento aberto e integrado, a familiarização dos alunos com a aplicação dos conceitos em contexto real, bem como, o desenvolvimento do seu espírito crítico enquanto cidadãos conscientes e responsáveis. Nesse sentido foram agendados(as) ao longo da disciplina: momentos abertos de discussão com antigos alunos da mesma licenciatura mas já inseridos em contexto de trabalho, visitas de estudo a empresas que laboram no âmbito de conteúdos programáticos abordados, a construção de um álbum de recortes com títulos a propósito retirados da imprensa diária, entre outros.

Introdução

A *Licenciatura em Biologia Aplicada*, projecto de ensino graduado com génese no Departamento de Biologia da Universidade do Minho, teve início em 1996-97 e foi criada com o objectivo de formar profissionais na área das Ciências Biológicas. Este curso assistiu a um plano de viragem em 2007/2008 com a adequação ao processo de Bolonha e a entrada em funcionamento de um novo plano de estudos. Uma reflexão crítica sobre a primeira década de funcionamento permitiu concluir que a implementação deste projecto de ensino se revelou oportuna e pertinente, colmatando uma falha na oferta educativa na região do Alto Minho. Os estudantes, provenientes essencialmente desta zona do país, têm vindo a ocupar desde sempre as vagas disponíveis, com classificações de ingresso elevadas. A análise do percurso dos alunos ao longo do curso revela ainda, níveis reduzidos de: desistência, reprovação e de transferência para outras licenciaturas. Uma parte significativa dos licenciados tem prosseguido os seus estudos para a obtenção de pós-graduações demonstrando excelente formação e adequação aos novos *curricula* (Nobre *et al*, 2008).

Verifica-se ainda que os licenciados em Biologia Aplicada se têm integrado em equipas de trabalho associadas a diferentes áreas de actividade laboral, desde a saúde, ao ambiente e

mesmo ao campo alimentar e, mais recentemente, assiste-se a um esforço na criação de emprego próprio, manifestado no seu envolvimento na génese de empresas *spin-off* académico ou mesmo, em empresas autónomas com ligação esporádica à Universidade, demonstrando um forte espírito empreendedor.

Consciente do carácter extremamente prático do curso de Biologia Aplicada e das Unidades Curriculares (UC), Microbiologia Industrial e Microbiologia Aplicada, que tenho leccionado como única docente há já seis anos, e ainda, convicta que a construção de uma sociedade responsável, com capacidade de decisão madura e fundamentada e detentora de um verdadeiro espírito de cidadania, depende da implementação de uma série de medidas pelas quais passam, não só (i) a transmissão de conteúdos, (ii) a clarificação massiva dos conceitos actuais e emergentes, (iii) a familiarização com os avanços científicos e tecnológicos que vivemos, mas também, (iv) a estimulação do pensamento crítico, (v) o entrosamento dos diversos conteúdos abordados ao longo de todo o plano de estudos e (vi) a aproximação ao mundo real, tentei ao longo dos anos implementar de modo intuitivo, nas minhas aulas, algumas práticas que passo a relatar.

Objectivos

Adequar, tanto quanto possível, os conteúdos das Unidades Curriculares Microbiologia Industrial e Microbiologia Aplicada, às ferramentas temáticas que os alunos vão necessitar no mundo do trabalho.

Apetrechar os alunos com as estratégias necessárias ao desempenho adequado da sua profissão em contextos empresarial, académico, hospitalar ou outro que se venha amostrar oportuno.

Despertar a sensibilidade/curiosidade e o espírito crítico dos alunos para os problemas actuais no âmbito da disciplina e não só.

Métodos e Resultados

Aulas Experimentais – partilha de vivências fora de muros e de experiências no laboratório

Nas UC Microbiologia Industrial (MI) e Microbiologia Aplicada (MA) estão previstas aulas de tipologias teórica, teórico-prática e prática, neste último caso, a terem lugar em laboratório e onde se espera que os alunos desenvolvam trabalho experimental de acordo com literatura e protocolos experimentais que lhes são fornecidos atempadamente. A escolha, montagem e optimização dos trabalhos experimentais é, em princípio, da responsabilidade do docente regente e deve, tanto quanto possível, adequar-se e acompanhar os conteúdos teóricos que são transmitidos. Além disso, no meu ponto de vista, será de todo conveniente que privilegiem a estimulação do raciocínio e da resolução de problemas reais e não tanto a capacidade de

abstracção dos alunos. Nesse sentido, ao escolher os trabalhos práticos para as minhas aulas, preocupo-me não só que estes enfatizem a importância e a aplicabilidade dos conteúdos transmitidos, mas também, que despertem a curiosidade e a vontade de aprofundar os assuntos e temáticas relacionadas. Tenho experimentado de modo intuitivo uma série de práticas que vou aperfeiçoando de modo iterativo ou abandonando, de acordo com a “satisfação” produzida pelos resultados alcançados. Uma das estratégias possíveis e que tem dado bons resultados, é a de trazer para a sala de aula, e neste caso concreto para o laboratório, situações ou “problemas” a propósito, que os alunos vivenciam no seu dia-a-dia. Outra, é a de implicar de algum modo, a esfera de cada aluno enquanto pessoa fora de *muros* da Universidade nas tarefas que realizamos. O facto de poderem partilharem com os colegas experiências, materiais, dúvidas que trazem do seu quotidiano diário, criam cumplicidade, companheirismo, espírito de partilha, mas também validam a importância/papel de cada um no crescimento e maturidade do grupo como um todo. Vou apenas dar dois exemplos concretos que passo a explicar de modo tão conciso quanto possível. Um dos temas abordados na aula a propósito da importância dos microrganismos em biotecnologia alimentar é o da produção de vinhos. Como a disciplina tem lugar no primeiro semestre tem sido possível obter mostos com uvas trazidas pelos alunos e analisar mostos e vinhos produzidos nas suas explorações familiares (Fig. 1).



Fig. 1 - Retalhos de uma aula experimental de Microbiologia Aplicada associada ao papel biotecnológico dos microrganismos na produção de vinhos.

A curiosidade é constante, a motivação e o empenho também (por exemplo, os alunos estão dispostos a sacrificar grande parte do seu tempo livre para desempenharem ou repetirem tarefas de modo a aumentar o dimensão da amostra) e a experiência têm sido extremamente gratificante.

Outro dos temas, a propósito do papel dos microrganismos na síntese de aditivos (alimentares e cosmético/farmacêuticos) é o da produção de xantano (um espessante e gelificante conhecido também por E415) por uma bactéria que infecta determinadas espécies vegetais. Posteriormente, procede-se ainda à optimização dessa produção por manipulação de parâmetros ambientais como temperatura e pH do meio de cultivo e no fim, os alunos isolam e purificam o produto. Entretanto, são também convidados a pesquisar e a trazer para a aula embalagens em cuja composição conste o xantano e a partilhar com os colegas essa experiência (Fig 2). Este tipo de prática atinge um alcance para além do que à partida eu imaginava uma vez que, e de acordo com o que recorrentemente me acabam por confessar, os alunos como consumidores passam a deixar de se preocupar apenas com o preço e o prazo de validade dos produtos que adquirem, mas também a dar atenção à composição, demonstrando uma atitude mais madura e consciente.



Fig. 2 - Retalhos de uma aula experimental de Microbiologia Aplicada associada ao papel biotecnológico dos microrganismos na produção de aditivos alimentares.

Visitas de Estudo – aprendizagem em contexto do mundo do trabalho

As visitas de estudo, dado o seu carácter motivador, inovador e mesmo lúdico, constituem práticas estimulantes em qualquer processo de ensino - aprendizagem, mais que não seja, pela quebra da rotina. No entanto, visitas de estudo não são passeios. Diferenciam-se deles por se integrarem no processo de ensino - aprendizagem e pressuporem uma planificação cuidada por parte do docente e a preparação conjunta em sala de aula. São ainda motores de socialização, de estimulação dos sentidos, de desenvolvimento das capacidades perceptivas e de técnicas de trabalho que favorecem a aquisição de conhecimentos e de competências transversais indispensáveis a qualquer bom profissional no mundo de hoje. Como se todas estas razões já não fossem suficientes, no caso particular das UC que lecciono constituem um complemento valioso para a sedimentação dos conhecimentos previstos nos conteúdos programáticos que assim se tornam mais significativos. Uma grande parte destes conteúdos tem a ver com a lógica de montagem de um bioprocessos industrial utilizando microrganismos como fábricas celulares, dissecando, entre outros pontos, as peças chave do processo, as diversas fases do diagrama de fabrico e as estratégias de competição em termos de mercado.

Após avaliar diversos factores, entre eles a adequabilidade temática das empresas em território nacional, a possibilidade de oferecerem visitas guiadas com informação especializada nas áreas da microbiologia e indústria de fermentação e ainda, a localização a uma distância confortável do *campus* de Gualtar, tenho optado por levar os meus alunos às empresas PROENOL (Canelas – Vila Nova de Gaia) e UNICER (Leça do Balio – Porto). Em qualquer das situações, a visita costuma ser iniciada pela visualização de um vídeo informativo e promocional da empresa anfitriã, à qual se segue um período em que os alunos podem colocar perguntas ao responsável pela visita. Geralmente, e apesar do natural constrangimento inicial, os alunos aderem demonstrando curiosidade e interesse e formulando muitas vezes questões com elevado grau de maturidade, a que provavelmente não é alheia a preparação conjunta que foi feita anteriormente. Segue-se então a visita propriamente dita às instalações (com passagem pelos laboratórios de controlo de qualidade, pelas zonas de fabrico e pelos locais de armazenamento e expedição do produto) (Fig. 3) e durante a qual tento chamar a atenção para pormenores ou situações já referidas em contexto de sala de aula ou que pretendo ainda vir a abordar oportunamente.

Posteriormente à visita os alunos são convidados a sintetizar, em grupos de quatro ou cinco elementos, toda a informação recolhida e experiência vivida, privilegiando a sua capacidade de organização de dados e de trabalhar em equipa, bem como as competências de análise e de síntese. Por fim, os contributos dos diversos grupos são partilhados num momento presencial em contexto de sala de aula, no qual também se pretendem esclarecer todas as dúvidas e curiosidades suscitadas. Por todas as razões apontadas, e apesar dos constrangimentos

geralmente encontrados quer na marcação para a data das visitas, quer na logística de transporte, esta experiência tem sido uma prática recorrente das minhas unidades curriculares.



Fig. 3 – Momentos das visitas de estudo às instalações fabris da UNICER e da PROENOL com alunos da Unidades Curriculares de Microbiologia Aplicada e Microbiologia Industrial

Aulas teórico/prática – a partilha de antigos alunos já inseridos em ambiente laboral

Um dos objectivos das novas metodologias de ensino - aprendizagem é, precisamente, promover a interligação entre teoria e prática, a vida académica e a vida real. É esse o objectivo das aulas de tipologia teórico-prática em que tento fazer a ponte entre os resultados de aprendizagem (RA) abordados na aula teórica e os desempenhos que estes vão permitir aos alunos quando, após obtenção das licenciaturas, se aventurarem no mundo do trabalho.

Apesar do propósito ser óbvio, a prática para o conseguir requer alguma imaginação e “encenação” que permita ir para além dos exercícios de aplicação e de práticas de *role-playing*. Uma das estratégias que melhor funcionou e a que dei o nome de “Olha quem fala...” consiste em convidar antigos alunos para virem partilhar, de modo muito informal, aspectos do trabalho que passaram a desempenhar após conclusão da licenciatura, seja ele de investigação, de rotina ou de outra índole (Fig. 4). Ao longo dos anos tenho verificado que os Objectivos de Ensino (OE) serão tão mais facilmente atingidos, quanto mais entrosado e intimamente relacionado, estiver o contributo do ex-aluno com os últimos RA cobertos nas aulas. O cumprimento desta premissa exige um trabalho de planificação criterioso e a articulação de informação entre o

docente e o ex-aluno convidado, para além de pressupor o contacto com a entidade empregadora e /ou o orientador responsável, de modo a garantir que serão cumpridos todos os trâmites ético/legais e de garantia de sigilo científico, no caso de trabalhos ainda não publicados.



Fig. 4 – Momentos exemplificativos da aplicação da experiência “Olha quem fala...” nas aulas de Microbiologia Aplicada e Microbiologia Industrial.

Um dos aspectos mais gratificantes atingidos com esta experiência é, sem dúvida, a partilha genuína da vivência e o diálogo espontâneo e animado que se gera, fruto da empatia criada entre alunos e convidado, a que em muitos casos não é alheio o facto de se conhecerem desde o tempo das praxes académicas. Muitas vezes as questões colocadas pelos alunos extravasam dos conteúdos previstos para outros temas de índole processual e de enquadramento ambiental, como por exemplo: qual o percurso seguido após conclusão da licenciatura, qual a estratégia tomada para arranjar emprego, qual a formação dos outros colegas de trabalho, como é a relação entre pares e entre orientador/orientando, de que forma a realidade corresponde às expectativas, para citar só algumas.

O feedback dos alunos e dos ex-alunos, bem a minha própria sensibilidade enquanto espectadora atenta destes momentos, dizem-me que até prova em contrário, esta é uma experiência a manter com toda a plenitude e legitimidade.

Aulas teóricas - em contexto de sala de aula abrindo os horizontes e a capacidade crítica

Logo na primeira aula teórica do curso, aquela em que devemos estabelecer/acordar todas as “regras do jogo” e em que nos apresentamos mutuamente (eu relato o meu percurso desde o tempo de aluna até à actualidade e os alunos respondem à pergunta “O que queres ser quando fores grande?”) tenho por hábito desafiar-los a tornarem-se mais atentos ao mundo à sua volta e participativos enquanto cidadãos. Apresento-lhes “Álbum de recortes” (Fig. 5) no qual ao longo dos anos têm vindo a ser coligidas, por mim e pelos alunos, notícias e artigos da imprensa diária relacionados com os conteúdos programáticos das UC Microbiologia Industrial e Microbiologia Aplicada e que, posteriormente, são usados em momentos descontraídos de discussão nas aulas do tipo *ice-breakers* ou *10min-breakers* e convido-os a dar continuidade à tarefa. Como forma de motivação informo-os que a participação no “Álbum de recortes” terá como peso na avaliação, a eventual dispensa à prova oral e/ou o arredondamento da nota final para o número inteiro imediatamente superior, quando a casa decimal antes do arredondamento constar entre 2 e 4. Com estas tarefas é suposto ainda que os alunos desenvolvam a capacidade de análise e o espírito crítico perante as notas de imprensa que lêem, e que por vezes lhes permitem detectar inverdades científicas a que de modo eufemístico chamamos entre nós, *Biogafes*.



Fig. 5 –Retalhos do Álbum de Recortes de Microbiologia Industrial em que num deles é patente a deteção de uma *Biogafe*.

Nas aulas teóricas, a apresentação de conteúdos programáticos é feita através de, alternativamente: (i) aulas expositivas tradicionais, (ii) disponibilização prévia de objectivos aprendizagem e (iii) apresentação oral de grupos de trabalho. Em relação a este último ponto, outra das minhas estratégias no sentido de estimular o desenvolvimento de competência transversais altamente valorizadas no mundo do trabalho, entre elas a capacidade: de pesquisa/análise/síntese, de trabalhar em grupo e de organizar eventos e reuniões temáticas, consiste em os temas serem sorteados com a antecedência adequada e apresentados num único dia, em formato idêntico ao de um *workshop* ou “jornadas de trabalho”. Com esse propósito é pensada toda uma logística que passa pela produção de cartazes de divulgação, estabelecimento de um programa com períodos de apresentação, de discussão e intervalos, a disposição adequada da sala, etc, numa lógica de abordagem simultaneamente informal mas também de elevada qualidade e rigor científicos. O companheirismo, o espírito de entreajuda, a perseverança, a capacidade de improvisação são valores que estes alunos despertam com esta tarefa e que fazem deles profissionais muito mais aptos a responder aos desafios crescentes da sociedade actual.

Conclusões

Na sociedade actual a competição atinge proporções angustiantes, sobretudo para quem está prestes a dar os primeiros passos “lá fora”, e recorrendo a uma analogia com a Teoria da Evolução de Darwin, neste ano em que faz todo o sentido referi-lo, a sobrevivência (leia-se sucesso profissional) será mais provável aos candidatos mais aptos, isto é, melhor adaptados a desempenhar as diversas tarefas e funções para os quais serão solicitados. Além de uma formação sólida em conteúdos e do conhecimento de alguns dos meandros característicos da esfera do mundo do trabalho, também a versatilidade e a postura eclética são qualidades premiadas até porque, costumam “andar de braço dado” com uma outra a criatividade que gera inovação, objectivo primordial de qualquer bioprocessos industrial sustentável e competitivo. E todas estas maneiras de ser e de estar devem começar e a ser preparadas ao longo do percurso universitário, de um modo contínuo, assertivo e consequente. *Ninguém abre os olhos de um dia para o outro...*

Bibliografia

Nobre A, Pais C, Aguiar C, Schuller D, Mina I, Lino-Neto T “Análise de 10 anos de funcionamento da Licenciatura em Biologia Aplicada da Universidade do Minho: alunos matriculados, mobilidade e empregabilidade de licenciados” Bioeconomia - III Congresso da Ordem dos Biólogos, Lisboa, Fevereiro 2008