

# **A sala de aula universitária como laboratório e não auditório<sup>1</sup>**

Relato de uma experiência construtivo-interativa de Ensino e Avaliação em Engenharia

## **EIXO TEMÁTICO: INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**

**Regiane Macuch<sup>2</sup> e Carlinda Leite<sup>3</sup>**

[rmacuch@gmail.com](mailto:rmacuch@gmail.com) e [carlinda@fpce.up.pt](mailto:carlinda@fpce.up.pt)

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação – Universidade do Porto

### **RESUMO**

A Educação no Ensino Superior está progressivamente a ganhar espaço nas investigações académicas, embora continue a ser relevante ampliar o seu estudo a aspectos da docência em sala de aula. Alguns estudos que elegem como foco o modo de “fazer pedagógico” revelam a influência da forma como é concebida, pelo/a docente, a relação entre ensinar e aprender. Por outro lado, os estudos sobre a docência no ensino superior implicam considerar as relações entre fundamentos epistemológicos e os modelos e modos pedagógico-didáticos, uma vez que, mesmo quando um/a professor não tem clareza sobre as crenças, concepções e teorias que matriciam a sua prática, estas estão presentes em sala de aula. Massetto (2005: 80) sustenta que “ao nos preocuparmos com a melhoria da docência, não podemos nos esquecer de que por trás do modo de lecionar existe um paradigma que precisa ser explicitado, analisado, discutido, a fim de que a partir dele possamos pensar em fazer alterações significativas em nossas aulas.”

É no âmbito desta problemática que se situa esta comunicação que dá conta de uma experiência desenvolvida por quatro docentes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, do curso de Mecânica, que optaram por trabalhar numa perspectiva construtivo-interativa de ensino e avaliação.

Do ponto de vista metodológico, os dados foram recolhidos por meio de uma entrevista coletiva aos referidos docentes com o objetivo de compreender os seus modos de fazer pedagógico. A entrevista possibilitou obter informações sobre como estes docentes desenvolvem a sua ação docente, bem como concebem os seus modos de trabalho pedagógico.

Os resultados apontam para um caminho inovador desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular que estes docentes asseguram, embora dentro de limites impostos pela estrutura que a rege, com consequências no aumento da motivação dos professores e dos estudantes no que diz respeito aos processos de trabalho e de avaliação.

**Palavras-chave:** ensino superior, ação docente, modos de trabalho pedagógico, formação pedagógico-didática

---

1 Parafrazeando a frase “A escola como laboratório e não como auditório” do professor e investigador Fernando Becker, Coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação da UFRGS em entrevista concedida à IHU [http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2303&secao=281](http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2303&secao=281)

2 Investigadora científica realizando Estágio Pós-Doutoral como Bolsista da Fundação CAPES, Ministério da Educação do Brasil/DF 70040-020, Brasil (Processo nº BEX 9552/11-1) e membro colaborador do Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIIE), Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Rua Alfredo Allen, 4200-135 Porto, Portugal.

3 Professora Catedrática e investigadora científica do Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto. Rua Alfredo Allen, 4200-135 Porto, Portugal

## Concepção da Problemática em Estudo

A docência universitária, quer nos discursos, quer nas práticas que a concretizam, encontra-se numa zona de transição entre o paradigma tradicional e o novo paradigma de ensino e de aprendizagem.

Embora Fischer (2009: 312) saliente que proposições ultrapassadas sobre o ato pedagógico ainda encontrem espaço na universidade. Ensinar supõe provocar situações que levem o aluno a estabelecer relações com o objeto do conhecimento. Neste sentido, aprender não significa acumular informações memorizadas e sem sentido, mas ser capaz, enquanto aprendente, de buscar alternativas argumentando teoricamente em favor de suas escolhas.

Numa vertente emancipatória na educação superior, o que parece imprescindível destacar, segundo Masetto (2005: 87-88), é o fato que “aprender a aprender é mais do que uma técnica de como se faz. É a capacidade do aprendiz de refletir sobre sua própria experiência de aprender, identificar os procedimentos necessários para aprender, suas melhores opções, suas potencialidades e suas limitações.” Por isso, para a concretizar, Leite (2006: 290) aponta para uma prática pedagógica mais centrada “na lógica da formação-ação, em vez da formação-transmissão.” Ou seja, isto implica uma ruptura com práticas docentes fundadas na mera transmissão de conhecimentos para dar lugar a práticas que têm como objetivo desenvolver competências de análise e de aprender a aprender. Nesta mesma linha, um estudo recentemente publicado<sup>4</sup>, explicita que:

“A aprendizagem tradicional em sala de aula nem sempre pode criar impressões profundas nos estudantes devido à sua natureza didática, passiva e padronizada, mas a natureza ativa e prática de aprendizagem experiencial tende a facilitar a compreensão profunda. A mudança na concepção de aprendizagem do behaviorismo e aprendizagem passiva para cognitivo, aprendizagem social, construtivista e ativa reforça a ideia de aprendizagem significativa. Através do uso de contexto acadêmico em situações da vida real, os alunos encontram experiências de aprendizagem significativas, enquanto criam seus próprios resultados de aprendizagem”. (CHAN, 2012: 405)

A partir desta perspectiva, a docência focada na aprendizagem implica também uma ampliação do tempo e do espaço em sala de aula, o que requer, necessariamente novos ambientes onde a aprendizagem se realize. É no quadro desta ideia que Macuch

---

<sup>4</sup> Projeto experimental realizado na China, no qual, estudantes aplicaram seus conhecimentos e habilidades de Engenharia em busca de soluções para uma comunidade localizada em uma área pós-terremoto.

(2005: 2-3) considera que “a circulação das informações, a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento da compreensão” são os alicerces desses processos mais abertos de educação, pesquisa e comunicação. No entanto, exigem maior flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, bem como procedimentos que visem efetivamente a promoção da aprendizagem experiencial, ou seja, pressupostos que se situam na filosofia que suporta a teoria de John Dewey (1938). Este estudioso salientou que a experiência, a investigação e a reflexão são os elementos-chave na aprendizagem experiencial do adulto, elementos que correspondem aos estudos de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo.

Em síntese, cada vez mais a aquisição de informação depende menos do professor, o que faz com que sua principal função se centre na ação de apoiar o aluno a interpretar, relacionar e contextualizar as informações. E no quadro desta ideia, Gil (2010: 8) destaca que “o principal papel do professor do ensino superior passa a ser, portanto, o de formar pessoas, prepará-las para a vida e para cidadania e treiná-las como agentes privilegiados do progresso social.” Na mesma linha, Pretto (1996: 115) salienta que a função do professor nos dias atuais é “de comunicador, de articulador das diversas histórias, das diversas fontes de informação” e de articulador de um do processo educativo que combine “a inteligência mental e a inteligência sensível com a imaginação criadora”. Neste último sentido, Castanho (2000: 83) considera que a criatividade é um elemento fundamental no processo de sala de aula. A autora elenca como qualidades essenciais da pessoa criativa características como “sensibilidade diante do mundo, fluência e mobilidade do pensamento, originalidade pessoal, atitude para transformar as coisas, espírito de análise, síntese e capacidade de organização coerente”. Assim, se queremos desenvolver pessoas criadoras e criativas, temos que investir no desenvolvimento de comportamentos e atitudes que promovam e libertem a espontaneidade para enfrentar o “novo”, enquanto caminho de incertezas, mas também como espaço para novas respostas a velhas e novas perguntas ou estímulos, para tanto, os docentes inovadores “esforçam-se por modificar a forma da comunicação pedagógica, de maneira a que os intercâmbios também se estabeleçam no sentido estudante–docente, e entre os estudantes.” (BIREAUD, 1995: 75).

Seguindo esta mesma concepção de educação/formação, Becker (2003: 17) refere que a função do professor é promover a experimentação de situações que facilitem a invenção de seu aluno. Desta forma, e como já referenciou Castanho (2009:

106), “o ensino ganha significado novo quando propicia o prazer da descoberta e a importância do conhecer, quando provoca a observação, mobiliza a curiosidade, move a busca de informações, esclarece dúvidas e orienta as ações, em suma, quando supre as necessidades vitais do discente.” No entanto, esta perspectiva implica uma pedagogia de caráter construtivista-relacional, situação que foi resgatada em uma pesquisa exploratória<sup>5</sup>, realizada junto de professores de todos os níveis de ensino pelo professor Fernando Becker, e na qual buscou analisar o discurso pedagógico e a relação pedagógica desses professores segundo os estudos de Jean Piaget (1983) e Paulo Freire (1998).

Sem a intenção de fazer aqui uma apresentação exaustiva dos modelos propostos por Becker (1993: 79), citaremos algumas características fundamentais sobre o que ele chamou de “*Epistemologia do Professor*”. Para o referido pesquisador, o trabalho docente pode manifestar-se de forma predominantemente empirista, apriorista ou construtivista-relacional, ou seja, a concepção epistemológica que o docente possui determinará o seu horizonte didático-pedagógico, mesmo quando o docente não toma consciência do que está subjacente ao seu modo de fazer docente. O autor afirma que:

uma **pedagogia centrada no professor** tende a valorizar relações hierárquicas que, em nome da transmissão do conhecimento, acabam por produzir ditadores, por um lado, e indivíduos subservientes, anulados em sua capacidade criativa. Este modelo encontra apoio, na psicologia, no associacionismo, em geral, no behaviorismo e no neo-behaviorismo, de Watson e Skinner, em particular. Sua fundamentação epistemológica é fornecida pelo **empirismo**. (Becker, 1993: 78)

Becker continua a sua explicitação considerando que:

uma **pedagogia centrada no aluno** pretende enfrentar os desmandos autoritários do modelo anterior, atribuindo ao aluno qualidades que ele não tem, como: domínio do conhecimento sistematizado em determinada área, capacidade de abstração suficiente, especialmente na área de atuação específica do professor, e volume de informações devidamente organizadas, além, é claro, do domínio das didáticas. (...) sua fundamentação epistemológica é dada pelo **apriorismo-inatista** ou maturacionista. (*Ibidem*)

E o autor salienta que:

---

<sup>5</sup>Fernando Becker entrevistou 34 docentes de todos os graus de ensino e das mais diferentes áreas de conhecimento em busca das concepções epistemológicas dos professores. Os dados foram apresentados em seu Relatório de Pesquisa BECKER, Fernando (1992) Epistemologia subjacente ao trabalho docente. Porto Alegre: PPGEdu/FACED/UFRGS, (Apoio INEP).

uma **pedagogia centrada na relação** tende a desabsolutizar os pólos da relação pedagógica, dialetizando-os. Nenhum dos pólos dispõe de hegemonia prévia. O professor traz sua bagagem, o aluno também. São bagagens diferenciadas que entram em relação. O suporte deste modelo encontra-se na Psicologia Genética de Piaget, na obra pedagógica de Paulo Freire, em pedagogias de fundamentação marxista: na psicologia do desenvolvimento de Vygotsky, em Gramsci, Wallon. Sua fundamentação epistemológica encontra-se no **interacionismo de tipo construtivista**. (*Ibidem*)

Em trabalho posterior Becker (2004: 45) enfatiza ainda que o “tempo de aprendizagem não é tempo de estocagem. Tempo de aprendizagem é tempo de gênese. Isto é, tempo de nascimento de algo novo, no sentido coletivo e no sentido individual.”

Considerando a perspectiva de Becker e a nova configuração da docência que foi veiculada pelo Paradigma de Bolonha, deduz-se que ela trouxe para as concepções de ensinar e de aprender na universidade aspectos que valorizam a aprendizagem dos estudantes e a sua participação ativa para o desenvolvimento de competências pessoais e profissionais, nas quais, a organização do tempo curricular ganhou novas nuances que implicam novas relações entre saberes e competências no espaço universitário. A este propósito, Leite e Ramos (2012: 11) afirmam:

“Constituindo um velho desafio fazer com que a formação mantenha maior relação com as situações que fazem parte da vida e das sociedades, em termos do discurso, o debate em torno dos compromissos de Bolonha tem gerado algum enfoque na necessidade de se repensar as competências desejadas no final dessa formação e de, em torno delas, delinear os planos curriculares e os programas das disciplinas que os promovam (...).”

É no quadro destas ideias que sustentamos que, ao mesmo tempo que os cursos universitários necessitam de uma nova organização não apenas de “conteúdos e de objetivos a atingir a curto prazo, mas também de competências a desenvolver pelos estudantes, entendidas como algo que não é transmitido mas que é pessoalmente construído e desenvolvido” (Leite, 2006: 283), é importante conhecer o modo como está a ser concretizada a docência. Para isso, analisámos o relato de quatro professores universitários a respeito do trabalho que têm vindo a desenvolver no âmbito de uma unidade curricular sobre Materiais no curso de Engenharia Mecânica da Universidade do Porto e que têm como desejo constituir uma inovação curricular.

Estudos vários (Hernandez et al., 2000; Thurler, 2001; Carbonell, 2002; Leite e Fernandes, 2011; Emilsson, 2008; Becker, 2009; Leite et al., 2011) apontam para a

necessidade de ter em conta competências de análise e síntese, de tomada de decisão e de comunicação, voltadas para o trabalho em equipa, para a concepção de estratégias de argumentação e para a solução de problemas que envolvam a produção e a gestão de produtos e serviços. Estas competências, importantes para qualquer formação, são imprescindíveis na formação de engenheiros, para além das habilidades técnicas. Para que estas habilidades e competências sejam promovidas nos estudantes, há que recorrer a mecanismos que envolvam metodologias inovadoras nos modos de ensinar e de aprender na universidade. São estes aspectos que estão presentes na Acreditação Europeia de Programas de Engenharia (EUR-ACE) e no CDIO *Syllabus* que, definem normas e categorias de qualidade para a Educação em Engenharia<sup>6</sup>, buscando com elas promover e desenvolver diversas competências técnicas, pessoais e de interação aos futuros engenheiros.

Focando a atenção nas concepções e procedimentos de avaliação das aprendizagens, e aceitando que ela não se restringe à mera medição dos conhecimentos adquiridos ou dos objetivos previamente traçados, entendemo-la com um carácter mais formativo, no qual, as informações obtidas reorientam as intervenções futuras, de forma que ganham um sentido mais voltado para a produção de conhecimento (Depesbriteris, 1997). Nesta perspectiva, e na mesma linha do que tem sido sustentado por Perrenoud 1999; Hadji, 2001; Leite e Fernandes, 2002, concebe-se a avaliação como elemento intrinsecamente relacionado com o ensino-aprendizagem e como indutora de procedimentos pedagógicos-didáticos contextualizados e capazes de gerar melhoria nas aprendizagens.

Perrenoud (2000) considera que o trabalho em sala de aula deveria focar situações-problema que permitam avaliações mais contextualizadas. O foco do processo ensino-aprendizagem nesta perspectiva ganha um carácter mais dinâmico e processual, promovendo uma maior implicação do aluno na construção do seu conhecimento. No entanto, implica em uma mudança de postura de professores e estudantes, que precisam assumir-se como sujeitos ativos diante do conhecimento. Tal dinâmica modifica completamente a noção do tempo pedagógico, uma vez que “ensinar não é fazer aprender imediata e instantaneamente” (SOUZA-E-SILVA, 2004: 93). E a avaliação conseqüentemente, ganha novos contornos.

---

<sup>6</sup> Para maiores detalhes consultar MALMQVIST, J. (2009).

É neste sentido que Gil (2010) propõe algumas recomendações para tornar a avaliação mais adequada ao contexto do ensino superior, sustentando que ela precisa de ser entendida como parte integrante do processo de aprendizagem, ou seja, ocorrer de forma contínua e abrangendo formas múltiplas, diversificadas e situações que propiciem aos estudantes possibilidade de refletir sobre os seus próprios processos de aprendizagem.

### **Apresentação do estudo**

O estudo que aqui se apresenta foi realizado através de uma entrevista coletiva a quatro professores de Engenharia Mecânica da Universidade do Porto. Na entrevista foram obtidos dados relativos aos sentidos atribuídos por estes docentes ao trabalho que realizam na unidade curricular em que exercem a docência.

Esta unidade curricular ocorre no 3º ano do curso de Engenharia Mecânica, e é relatada pelos professores como sendo, outrora, organizada em duas aulas teóricas e duas práticas. A partir dos últimos anos, por opção dos docentes, foi alterada essa organização e as aulas teóricas formais foram substituídas pela combinação de atividades teóricas e práticas num mesmo processo, sendo que a avaliação contínua foi adotada, segundo eles, como uma metodologia inovadora e mais condizente com os novos tempos-espacos de formação definidos pela UPorto a partir do Paradigma Bolonha.

A proposta atual da unidade curricular de Materiais está dividida em duas grandes áreas, Polímeros e Cerâmicas, e apresenta-se com uma componente de monografia e um relatório laboratorial. A componente da monografia funciona como suporte para que os estudantes tragam o conteúdo, definido a partir de temas de estudo, a serem discutidos e experienciados nas aulas. A ideia base é trabalhar o conteúdo teórico em função das solicitações dos alunos e a partir das dúvidas surgidas nas experiências laboratoriais, de forma que, com o estudo regular, os alunos desenvolvam modos de aprender mais significativos.

A análise dos discursos, proferidos por estes professores na entrevista permitiu identificar os seguintes focos de análise:

1. Trabalho didático-pedagógico;
2. Aprendizagens dos alunos;
3. Mecanismos de avaliação;

4. Diferenças metodológicas entre o passado e o presente;
5. Mudanças percebidas;
6. Necessidades de validação de procedimentos pedagógico-didáticos;
7. Perspectivas de continuidade.

Segundo um dos professores responsáveis pela unidade curricular a que se refere este estudo, a sua organização teve como intenção conseguir que os estudantes aprendam de modo mais consolidado do que pelo processo tradicional. Ele afirmou:

**“por as pessoas em contínuo aprender, a procurar saber, a procurar aprender.** Na prática, a grande dúvida que se tem é, se ficam a saber mais ou menos, **porque o objectivo não é que aprendam mais ou menos, e sim, se o que aprendem fica mais consolidado.** O que pretendemos e que tentamos dizer é que eles (os alunos) **com o estudo regular, podem fazer um trabalho muito interessante e ter um desempenho muito interessante.** A ideia também é a diversidade dos temas, o que eles trazem, as dificuldades que vão encontrando, ajudar a partilhar entre eles a informação. Na maioria das vezes, eu só deveria fazer uma intervenção teórica, em face das solicitações que eles traziam.”

Para além disso, os estudantes organizam uma apresentação de cinco minutos sobre o tema escolhido, em que defendem as ideias sobre o seu trabalho, tanto ao nível de concepção teórica como de desenvolvimento do projeto. O tempo previsto para a apresentação, segundo este professor, provoca na grande maioria dos estudantes um tremendo susto, tal como foi expresso:

“no princípio do processo quando eu lhes falo em cinco minutos, ficam assustadíssimos, explica-se os porquês e quais os objectivos e no final, eles percebem, entendem e montam”.

Sobre a alteração na lógica do paradigma Bolonha, estes professores referem:

**“Nós não tentamos com aqueles bocadinhos de aulas que damos teóricas, cobrir as matérias todas,** assim, se um dia eles precisarem de estudar mais a fundo um assunto qualquer dos materiais cerâmicos, eles ficam com umas bases. O que nós fazemos depois, **é que eu acho que é uma grande inovação e acho que aí é que nota-se muito aquilo que os alunos tiram disto.** Nós depois no final, esse trabalho é objeto de um relatório e eles também têm que preparar uma apresentação oral no máximo de dois minutos, só que depois fazemos um debate. Portanto, cada grupo de dois alunos apresenta o seu trabalho, **e a seguir durante uma hora, eles são confrontados uns com os outros, para debaterem o tema que estudaram, contrapor e explicar porquê, por outro lado, para nós, é o método de tentarmos saber dentro de um grupo, quem fez o quê,** se os dois trabalharam por igual e se conseguiram ficar com mais alguns conhecimentos naquela área.”

“No primeiro trabalho, tinham que fazer um relatório e depois fazer um debate e uma apresentação pública, este segundo trabalho, não queríamos que eles fizessem um relatório, nem queríamos que eles fizessem uma apresentação. O que nós quisemos foi que eles **fizessem um relatório, sob a forma de uma apresentação**



**power point, mas que não a apresentavam. Era como se fossem alguém numa empresa a apresentar um produto que tinham estudado.** Tinham o objectivo de ser com vídeos, com imensa imagem, com animações, com tudo de maneira a ser cativante. **Tinha que ser interessante do ponto de vista de quem estivesse a ouvir. Dissemos para eles se porém na pele de um engenheiro a querer vender um produto a um cliente.** Muitos tomaram a iniciativa de ir visitar empresas, que faziam componentes daqueles que nós tínhamos sugerido.”

“**Este ano também houve uma coisa dentro de um trabalho, muito interessante. Nós pedimos para eles fazerem um poster sobre o trabalho. Dantes faziam no trabalho do artigo, mas depois achamos que não se adaptava muito bem, para explicar um artigo científico fazer um poster, e fizemos um poster neste segundo trabalho que era, digamos no desenvolvimento de um componente ou o fabrico de um componente cerâmico. Dissemos que dávamos um prémio aos melhores três posters, e foi muito interessante, porque eles realmente encararam isso como um desafio e nós ficamos extremamente satisfeitos,** porque até os alunos que habitualmente eram os melhores e que se calhar fizeram melhores relatórios, não foram esses que fizeram os melhores posters. **Fizemos um diploma e uma medalha, eles ficaram todos muito contentes por o trabalho lhes ser validado com um prémio.** Acho que foi extremamente interessante porque viu-se o empenho deles.”

“**Outra componente importante que, achamos, tem uma outra inovação que este ano fizemos e também foi muito interessante** porque funcionou muito bem, ao contrário do que nós receávamos inicialmente: **eles (os alunos) tiveram que desenhar uma peça e depois eles tinham que trabalhar todo o processo produtivo para por esta peça no mercado.** Portanto, eles tiveram que desenhar a peça, em 3D e 2D e cortá-la. Neste terceiro ano, eles estão exactamente ao mesmo tempo, a ter a cadeira onde aprendem a desenhar em computador. E nós falamos com os colegas de lá e eles disseram: \esse tipo de peças estão perfeitamente aptos a fazer/." E foi uma colaboração interessante. **Foi a primeira vez que experimentamos isso, em colaboração estreita com uma outra unidade curricular.**”

Uma análise destes discursos leva-nos a considerar que a experiência relatada por estes professores pode ser considerada uma inovação pedagógico-didática, especialmente no que toca aos processos de ensinar e de aprender. Esta inferência decorre de dois motivos simples, mas imprescindíveis: a superação do isolamento do professor e o incentivo ao estudo colaborativo, interativo e construtivo dos alunos.

Apesar disso o relato destes professores aponta também para a existência de dificuldades. Sobre as dificuldades iniciais referem:

“O que acontece é que **este primeiro trabalho do artigo, no início foi muito complicado, porque eles não estavam habituados, muitos nunca tinham lido nada em inglês, a nível científico, depois não sabiam fazer referências bibliográficas, não sabiam o que é que haviam de tirar ali de mais importante,** e nós para melhorar essa parte, contamos com a preciosa ajuda aqui dos nossos serviços da biblioteca que desde há três ou quatro anos atrás, fazem umas sessões de formação, exactamente para estes nossos alunos turma a turma, em que lhes explicam tudo o que podem no âmbito desta unidade curricular, quer dizer, eles já vão para a formação com os seus artigos escolhidos. As nossas colegas da biblioteca já conhecem os artigos, já seleccionaram palavras-chave associadas aos vários artigos, e portanto, explicam-lhes como é que eles devem pesquisar em bases de dados, como é que devem fazer as referências bibliográficas, como é que devem no fundo organizar toda a informação, de maneira a parecer um relatório

científico, que as referências apareçam todas corretas. **Este ano eu tenho três alunos do quinto ano de TEC e meu colega também tem alguns, e eles dizem-nos que foi uma grande vantagem terem feito isso a nível do terceiro ano, que agora ao chegarem a fazer as pesquisas para as teses já estão com outra preparação.**”

“Temos tentado dar sempre artigos científicos muito recentes, este ano acho que conseguimos fazer uma coisa que **os chamou à atenção para a inovação e para a investigação que se faz, nós fomos buscar artigos todos do ano de 2011**, para eles verem coisas recentes que se faziam em investigação e acho que para eles (alunos), foi um bom desafio.”

Referem igualmente dificuldades em conseguir uma participação efectiva dos estudantes no debate. Afirmam:

“O debate é com um grupo de cada turma, das seis turmas, então todos esses grupos fazem o mesmo trabalho. Portanto, há uma discussão com todos os grupos que fizeram o mesmo trabalho, o debate é entre eles.”

“**A questão também de fomentar o debate, é algo que eles não estão de maneira nenhuma habituados** e nós achamos extremamente importante e as coisas têm vindo a melhorar, porque nas primeiras vezes eles quase não falavam, era preciso puxar tudo, agora praticamente nós intervimos pouco, fazemos depois um ponto de situação.”

Sobre o procedimento utilizado de análise de artigos científicos, referem:

“**É a primeira vez aqui na faculdade, não sei se há mais alguma cadeira noutra curso que faça isso, é a primeira vez que eles vão ler um artigo científico e estudar um assunto relacionado com a matéria que faz parte dos conteúdos da unidade curricular.** Nós selecionamos 12 artigos científicos que nos parecem adaptados à fase em que eles estão no curso, relacionados com a matéria e então o primeiro trabalho que lhes damos, é um trabalho que têm que ler um artigo científico e com base nesse artigo científico, acrescentar conhecimento, procurar outros assuntos relacionados com o artigo que contribuam para o conhecimento naquela área, e fazer um relatório sobre isso, relacionando também com a matéria teórica que nós vamos dando em cada aula. Portanto, **nós temos aulas duas vezes por semana duas horas com cada turma, nós tentamos fazer sempre, imaginemos meia hora, três quartos de hora, nós damos alguns conceitos teóricos, usando power point sempre no método mais ou menos tradicional, mas depois o restante da aula é para dialogar com eles e alguns trabalhos que vamos lançando, que eles têm que fazer no próprio momento e entregar no final da aula.**”

Sobre a necessidade de planeamento das aulas e das instruções dadas, os professores expressam a seguinte opinião:

“**A necessidade de termos um conjunto de instruções muito bem definidas e um planeamento muito rigoroso e detalhado da forma como vão funcionar todas as aulas, porque senão, não tiramos o partido devido destas aulas práticas.** Portanto, nós **temos um controle muito grande acerca das presenças**, não deixamos um estudante realizar algumas das etapas de avaliação se faltou a essa aula, à aula em que se avaliava o que era aprendido nessa aula, nós já não o deixávamos participar nesta componente da avaliação relativa a essa aula.”

Sobre e os critérios de avaliação seguidos, os professores dizem:

**“Para termos os mesmos critérios de avaliação, além de termos uma grelha de avaliação dos trabalhos muito pormenorizada, no debate estamos sempre os dois e damos logo a nota os dois,** independentemente de serem alunos que estiveram nas aulas comigo ou com o colega. Quer dizer, eles sentem que há ali da nossa parte, um empenho em sermos o mais imparciais e rigorosos possíveis.”

**“Uma coisa que nós somos muito rigorosos é com as datas de entrega e com as datas em que têm que fazer as avaliações e o tempo de apresentação.** Nós dizemos os trabalhos têm que ser entregues no dia tantos, até às seis da tarde e é dia tantos até às seis da tarde. Quem entregou no dia a seguir ou mandou um e-mail que não conseguiu entregar, no dia a seguir teve uma penalização. Eles no futuro, quando estiverem a trabalhar numa empresa, se não cumprirem com um cliente ou com o seu director ou coisa do género, numa determinada situação, também têm uma penalização.”

**“Nós temos uns mapas de Excel enormes, em que contabilizamos tudo, relativamente aos relatórios temos para aí uns sete ou oito itens de avaliação, às apresentações orais, o debate, etc, e ali notamos que há alunos que realmente estudaram muito o assunto e são capazes de defender o seu ponto de vista perante os outros, há outros que não abrem a boca. Quer dizer, foram alunos que limitaram-se, se calhar, a copiar o trabalho.”**

Sobre o processo de avaliação contínua dos estudantes, estes professores expressam:

**“Há muita confusão do que é que é avaliação contínua, mini-testes para muita gente é uma avaliação contínua, mas não é.** Acho que nós com os alunos do terceiro ano, já conseguimos trabalhar de outra forma. Este tipo de trabalho nunca poderia ser implementado num primeiro ano, porque os alunos ainda não têm maturidade para conseguir fazer trabalhos com esta profundidade ou com esta exigência de maneira nenhuma.”

**“Eu acho que nós devemos distinguir aqui, na forma como tem funcionado esta unidade curricular, nós prevemos os trabalhos que vão transmitir aos estudantes determinadas competências e essas competências não eram procuradas no funcionamento anterior da unidade curricular quando funcionava sob a forma de testes.** Portanto, nós temos consciência disso, e nomeadamente, o aluno de facto faz um trabalho muito específico sobre um tema e se calhar, os outros assuntos relacionados com cerâmicos, não ficam tão bem sabidos.”

**“A partir do momento em que nós decidimos fazer avaliação contínua tivemos que a encarar. A avaliação contínua se não for feita com um mínimo de rigor, não avalia coisa nenhuma.** E portanto, há o perigo de andarmos aqui a fazer avaliação contínua e determinados alunos que não os avaliamos, porque eles fazem um copy e paste. Portanto, tem que haver esse trabalho para a avaliação contínua, depois de facto, o nosso trabalho acaba por ser reconhecido o, quanto mais não seja ou, principalmente pelos alunos.”

**“Falta agora saber se antigamente quando faziam um exame e que havia perguntas sobre esses assuntos, se eles ficavam a saber isso melhor ou se sabiam para o exame e passado 15 dias estava esquecido. Portanto, nós não temos esse feedback, nem sei bem como é que se possa fazer para o obter.”**

Sobre os resultados obtidos pelos alunos, afirmam estes professores que:

**“Duma forma geral, com 10 ou com 11, ou com 17 ou com 18 valores, nós conseguimos que toda a gente atinja um mínimo de competências.** Eu acho que isso também para eles é bom, sentirem que têm aqui uma cadeira onde, se quiserem ter uma boa nota têm que trabalhar bastante, mas conseguem, mas por outro lado, para aqueles que até às vezes são um bocadinho mais fraquinhos, se calhar, isto é uma boa maneira também de sentirem que há uma cadeira com uma avaliação diferente e que os ajuda. Há alunos que nós sabemos perfeitamente que também não se dão bem com os exames. Portanto, eu acho que isto também foi um desafio para eles e para nós.”

**“Eu acho que tem havido uma melhoria, até porque nós vemos os alunos aí na biblioteca.** A faculdade tem muito boas condições de trabalho, tem as salas de estudo, a biblioteca tem tudo e **vê-se que eles muitas vezes nos procuram de tarde, quer dizer, tinham aulas de manhã e estão aí de tarde a fazer os trabalhos e vêm bater à nossa porta.**”

**“Para os alunos isto foi um grande benefício, porque enquanto esta cadeira tinha aprovações da ordem de 60%, 70% por exame, passou a ter aprovações de quase 100%. Só não consegue obter aprovação os alunos que faltarem e que não cumprirem o mínimo com as avaliações,** quer dizer, os casos que tivemos este ano, os que não obtiveram aprovação, foram os que faltaram, excederam o limite de faltas, e esses não obtêm aprovação em lado nenhum.”

“Eu acho que isto está a prepará-los para um tipo de situações que eles vão ter muitas vezes perante pessoas que sabem tanto como eles, ter que apresentar as suas ideias, as suas opiniões, ser obrigados a confrontar-se com opiniões diferentes das suas, acho que isso é um grande benefício. **Eu acho que nós estamos não só a transmitir conhecimentos, mas a prepará-los para situações que eles vão ter no futuro.**”

Apesar de reconhecerem os resultados positivos com os procedimentos que estão a ser seguidos, estes professores identificam alterações a realizar. Neste sentido afirmam:

**“Nosso objectivo e convicção, em certa medida, é que apesar de tudo, embora isto devesse ser validado, eles ficarão com alguma base mais sólida do que o mero estudo para um teste ou para um exame.** Nós ainda não temos a percepção se ficaram a aprender mais ou menos, mas duma forma geral, os alunos gostam destes desafios. Eu acho que eles encaram isto como um desafio e como um benefício para o futuro.”

**“A minha visão era relacionar assuntos, mas também não sei bem como é que isto poderia funcionar.** Nestes trabalhos que eles faziam e fazem, terem necessariamente que ir buscar mais conhecimento, que adquirissem noutras unidades curriculares. **Nós já conseguimos este ano com o Desenho e com a ligação para trás com a cadeira de materiais.**”

“Eu acho que há aqui uma coisa que falta, mas que não depende de nós, que é o empenho às vezes dos alunos, porque muitas vezes eles demoram a arrancar, como o Professor “...” dizia, quando às vezes acordam, já é tarde e muitos deles vêm habituados ao método de estudo de dois ou três dias antes do exame, em cima da hora, já com os trabalhos não é a mesma coisa. **A mentalidade, se calhar, da parte dos estudantes é preciso mudar um bocadinho, pensar que não é estudar só na véspera mas que é preciso um estudo contínuo.** Isso é aquilo que a faculdade tem tentado investir, noutras cadeiras quando se fazem avaliações ao longo do semestre, é exactamente para os obrigar a ir estudando, para não deixarem tudo para o exame final. Mas, também é preciso algum trabalho.”

”Agora há uma pequena componente, os Projectos PESC que vão ao longo do curso, eles vão caminhando e adquirindo unidades complementares, com créditos complementares. **Eles podem ir por exemplo, fazendo alguns trabalhos de investigação ou numa outra coisa, e depois isso ser-lhes contabilizado no seu percurso académico,** os *minors* como são chamados! É um suplemento ao diploma no final do curso.”

“**Claro que isto não é simples e agora há a vontade,** e eu julgo que não há **muitos estudantes que gostam desse sistema, mas a questão da integração dos conhecimentos é um desafio importante.** E mesmo que eles, se calhar, em termos globais fiquem a saber menos não sei quantas coisas, mas há alguma solidez em determinadas matérias que ficou, pelo menos é a nossa esperança. E eu julgo que agora a integração, é uma questão que tem sido tratada de diversas maneiras. **Suponho que no próximo ano, se for aprovado e suponho que irá ser pela Reitoria, o plano de estudos em Mecânica vai permitir formalmente integrar algumas valências que não estão.**”

“**Claro que há picos de trabalho, também aqui há tempo em que eles têm que usufruir da juventude, mas também têm que saber gerir o seu tempo, na prática** é essa a dificuldade que às vezes a gente, eu pelo menos, sinto que continuam a gerir na mentalidade do mini-teste, ou do exame ou doutra coisa qualquer. E depois o que é que acontece? É que para arrematar, às vezes, alguns deles depois na data da entrega, uma semana antes e tal, até aí não fazem nada, e queixam-se que aquilo dá muito trabalho e tem que dar trabalho, porque como é evidente, as pessoas ou apresentam trabalho ou não serve para nada.”

“**Nós agora temos alguns desafios pela frente, a qualidade dos alunos melhorou, por exemplo, um assunto novo numa aula, eu já preparo-me bastante melhor do que me preparava há uns anos atrás, porque eu sei que tenho pela frente um grupo de alunos que questiona aquilo que eu estou a dizer e que levanta e que pensa nos assuntos.** Para nós também é um desafio! **Quer dizer, estas inovações e tudo isso, acho que dão trabalho, mas compensam.** Há uma outra coisa que é a gente sentir-se mais jovem, quer dizer, isto é um desafio à nossa juventude.”

“Mostrar uns gráficos normais, dar sempre a mesma coisa em tudo, fazer o exame, vigiar o exame, corrigir o exame, lançar a nota. Não havia a menor dúvida, o tempo era muito menos, não ficávamos tão cansados, mas, nós também sentimos gosto em fazer uma coisa diferente.”

“É muito raro de um ano para o outro não introduzirmos qualquer coisa, não alterarmos alguma coisa, e vamos acrescentando umas coisas e tirando outras, e pondo coisas que achamos que são mais motivadoras para eles, mesmo a nível de trabalhos experimentais, temos tentado sempre ir buscar coisas diferentes.”

No entanto, sobre o aumento de tarefas docentes, os professores afirmam que:

“**Eu estive em quase mais horas de apresentações, do que horas de aula que dei.** Porque eu dei 32 horas de aula e tive 24 apresentações, portanto, é quase o dobro do serviço docente! **Mas acho que tem sido um grande desafio e depois também sentimos que motivamos os alunos.**”

“No sistema clássico, ias dar uma aula teórica de uma hora e davas para os 100 alunos, ou para 120, enquanto, que agora nós damos seis vezes ou sete vezes a mesma coisa, para grupos mais restritos, mas também exigimos mais deles. **Claro, isto precisava de ser validado.**”

“**Eu acho que principalmente, nós fazemos isto por gosto.** Somos pessoas dedicadas e estamos aqui porque gostamos de dar aulas, decidimos implementar isto e não desistimos às primeiras contrariedades. Nós podíamos ao fim de dois ou

três anos do trabalho que vimos que tínhamos, poderíamos ter desistido e ter dito ao director de curso: /Olhe, nós queremos voltar atrás, queremos que isto passe outra vez a aulas teóricas e práticas e fazemos por exame\.”

Um balanço dos procedimentos pedagógico-didáticos seguidos por estes professores permite perceber que as atividades desenvolvidas nesta unidade curricular promoveram o diálogo e o debate em aula e possibilitaram aos estudantes o contato com formas de raciocínio, de imaginação e construção, que se afastam dos modelos tradicionais de ensinar, e tantas vezes presentes em uma organização curricular fundada em as aulas teóricas.

Claro que existem algumas situações que precisam ser reformuladas e validadas, em especial, na forma como as tarefas são apresentadas aos alunos. No entanto, de maneira geral, o trabalho desenvolvido por estes professores, e ampliado a cada novo semestre, está constituindo uma mais-valia, tanto para os alunos como para os docentes. Como afirmam:

**“A nossa motivação também aumentou, (...) quando houve aqui um congresso em foi apresentado um trabalho sobre isto, o feedback que recebemos de pessoas de outras universidades foi muito positivo. Portanto, isso também nos ajuda e nos dá ânimo e motivação para continuar, mas fazemos isto à custa de muito sacrifício, de muita hora, de muita hora.”**

Como é sabido, todas as vivências que envolvem mudanças, não estão isentas de problemas, de crises, avanços, recuos e transformações e são muitas vezes, como afirmam também estes professores:

**“extremamente violento, cansativo, dá um trabalho louco, um trabalho muito grande corrigir estes relatórios todos”.**

### **Considerações Finais**

Como amplamente divulgado, o Processo de Bolonha, em Portugal, tem sido acompanhado de um discurso que aponta para modos de trabalho pedagógico assentes nas atividades dos estudantes e que recorrem a procedimentos de avaliação formativa e formadora. Neste sentido, pode concluir-se que a experiência aqui apresentada possui na sua organização e funcionamento um conjunto de características que a afastam da mera transmissão de conhecimentos (Leite, 2006) ou da aquisição de técnicas para um fazer (Masetto, 2005) e a aproximam de situações potenciadoras do desenvolvimento de competências de análise, síntese e tomada de decisões (Macuch, 2005; Thurler, 2001; MALMQVIST, 2009; Leite e Fernandes, 2011).

Em relação à avaliação, a experiência apresentada revela procedimentos em que os estudantes refletem e autoavaliam os seus percursos de construção do conhecimento, ou seja, aproxima-se de uma concepção de avaliação formativa e emancipatória (Hadji, 2001, Leite e Fernandes, 2002, Becker, 2009; Gil, 2010).

Tendo em consideração estas situações, poder-se-á considerar que os processos pedagógicos-didáticos e avaliativos seguidos têm o seu fundamento em ideias de Becker (2004) quando se refere a uma concepção epistemológica do trabalho docente de ordem construtivista e relacional.

No entanto, e apesar destes professores manifestarem o seu entusiasmo e motivação para continuarem e ampliarem este modo de trabalho pedagógico, não podemos ignorar o que ele acarreta em termos de tempo e disponibilidade docente.

Sabemos que vários obstáculos e resistências à inovação estão presentes nas instituições de ensino superior. No entanto, acreditamos que existem algumas possibilidades de promover mudanças nos complexos processos de ensinar, de aprender e de avaliar, mas isto exige compromisso, parceria, vontade e adesões individuais, grupais, institucionais e políticas que potenciem mudanças. Pelo que percebemos dos relatos dos quatro professores aqui referidos, os resultados compensam, principalmente se os docentes receberem *feedbacks* positivos que alimentem os seus entusiasmos nos espaços institucionais e públicos. E, como explicitam Steiner e Malnic (2006: 42), “a força da universidade não está no pretensão monopólio sobre o conhecimento. Está, sim, na capacidade de gerar um tipo especial de conhecimento, na habilidade em trabalhar com ele e, principalmente, na competência em formar e educar pessoas para continuarem a executar ambas as tarefas. A força da universidade, sua característica mais singular está na aliança entre educação e avanço do conhecimento.”.

## Referências

- BECKER; Fernando. (1993) Epistemologia e Ação Docente. Em Aberto, Brasília, ano 12, 58, abr./jun.
- BECKER, Fernando. (2003) Aprendizagem e Conhecimento. In A Origem do Conhecimento e a Aprendizagem Escolar. Porto Alegre: Artmed.
- BECKER, Fernando. (2004) A epistemologia do professor; o cotidiano da escola. Petrópolis: Vozes.
- BECKER, Fernando; Marques, Tania. (2009) Docência no ensino superior: espaço para construções? In Revista Diálogo, Canoas, n. 15, Jul-Dez, 89 –107.
- BIREAUD, Annie. (1995) . Os Métodos Pedagógicos no Ensino Superior. Portugal: Porto Editora.
- CARBONELL, Jaume (2002) A aventura de inovar: a mudança na escola. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre; Artmed
- CASTANHO, Maria Eugênia. (2000). A criatividade na sala de aula universitária. In: VEIGA, I. P. et. al.. Pedagogia universitária: a aula em foco. Campinas – SP: Papyrus.
- CASTANHO, Maria Eugênia (2011) Sobre professores marcantes. In CASTANHO, Sérgio &

CASTANHO, Maria Eugênia (Org). *Temas e Textos em Metodologia do Ensino Superior*. 6ª Ed. Campinas, São Paulo: Papirus.

CHAN, Cecília Ka Yuk (2012) Exploring an experiential learning project through Kolb's Learning Theory using a qualitative research method, *European Journal of Engineering Education*, 37:4, 405-415, DOI: 10.1080/03043797.2012.706596. Acesso em 05/09/2013.

DEPRESBITÉRIS, L. (1997). Avaliação da aprendizagem: revendo conceitos e posições. In SOUSA, Clarilza (org). *Avaliação do rendimento escolar*. Campinas, SP: Papirus, p. 51-76.

DEWEY, John. (1938). *Experience and education*, New York: Colliers Books.

EMILSSON, Melin.(2008). Training social competence in engineering education: necessary, possible or not even desirable? An explorative study from a surveying education program. *European Journal of Engineering Education*, 33(3): 259–269.

FREIRE, Paulo. (1998). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro : Paz e Terra. (Coleção Leitura).

FISCHER, Beatriz. Teresinha. D. (2009). Docência no ensino superior: questões e alternativas. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 311-315, set./dez.

GIL, Antonio C. (2010) *Didática do ensino superior*. São Paulo: Atlas.

HADJI, Charles. (2001). Compreender que a avaliação formativa não passa de uma utopia promissora. IN. *Avaliação Desmistificada*. Porto Alegre: Artmed.

HERNANDEZ, Fernando. (2000). *Aprendendo com as inovações nas escolas*. Porto Alegre: Artes Médicas.

LEITE Carlinda; MOURAZ , Ana; TRINDADE, Rui, FERREIRA, José M. Martins, FAUSTINO; Ana Faustino e VILLATE, Jaime E. (2011). A place for arguing in engineering education: a study on students' assessments, *European Journal of Engineering Education*, 36:6, 607-616, DOI: 10.1080/03043797.2011.640661. Acesso 20/08/2013

LEITE, Carlinda (2006). Entre velhos desafios e novos compromissos, que currículo para a formação de professores? In SILVA A. et al. (Orgs.), *Novas subjetividades, currículo, docência e questões pedagógicas na perspectiva da inclusão social*. Recife: Edições Bagaço, 277-298.

LEITE, Carlinda (2008). Que lugar para as Ciências da Educação na formação para o exercício da docência no ensino superior? In SOUSA, J. M. (Org.), *Educação para o sucesso: Políticas e actores* . Lisboa: Livpsic/Legis Ed, 131-140.

LEITE, Carlinda, & FERNANDES, Preciosa (2002). *A avaliação da aprendizagem: Novos contextos, novas práticas*. Porto: Edições ASA.

LEITE, Carlinda; FERNANDES, Preciosa. (2011). Inovação pedagógica: uma resposta às demandas da sala de aula universitária. In *PERSPECTIVA*, Florianópolis, v. 29, n. 2, 507-533, jul./dez.

Leite, Carlinda, & Ramos, Kátia (2012). Formação para a docência universitária: Uma reflexão sobre o desafio de humanizar a cultura científica. *Revista Portuguesa de Educação*, 25(1), 7-27.

MACUCH, Regiane (2005). Ampliando o espaço e o tempo da sala de aula. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 5, n.15, mai./ago, 87-96..

MALMQVIST, J. (2009) A comparison of the CDIO and EUR-ACE quality assurance systems. *Proceedings of the 5th international CDIO conference*. Singapore: Singapore Polytechnic, June 7 – 10, 2009. [http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/local\\_94998.pdf](http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/local_94998.pdf)

MASETTO, Marcos. (2005). Docência Universitária: repensando a aula. In: TEODORO, A.; VASCONCELOS, Maria Lucia.(org). *Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária*. São Paulo: Cortez/Mackenzie.

PERRENOUD, Philippe. (2000). *Dez Novas competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.

PERRENOUD, Philippe. (1999). *Avaliação. Da excelência à regulação das aprendizagens*. Porto Alegre: Artmed.

PIAGET, Jean (1978). *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar.

PRETTO, Nelson. (1996) *Uma escola com/sem futuro: educação e multimídia*. Campinas, SP: Papirus.

STEINER, João E. & MALNIC, Gerhard. *Ensino Superior: Conceito e Dinâmica*. São Paulo: Edusp, 2006.

SOUZA-E-SILVA, Maria Cecília Perez. (2004). O ensino como trabalho. In: Machado Anna Raquel (org). *O ensino como trabalho: uma abordagem discursiva*. Londrina: Eduel, 2004, 81-104.

THURLER, Monica G. (2001) *Inovar no interior da escola*. Porto Alegre: Artmed, 2001.