

## Dentro e fora da sala de aula - uma experiência pedagógica em Ciências Biomédicas Laboratoriais

Eurico Lopes <sup>1</sup>, Patrícia Coelho<sup>2</sup>, Francisco Rodrigues <sup>2</sup>

1) Escola Superior Tecnologia, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal

[eurico@ipcb.pt](mailto:eurico@ipcb.pt)

2) Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal

[Patriciacoeelho@ipcb.pt](mailto:Patriciacoeelho@ipcb.pt); [franciscobrodrigues@ipcb.pt](mailto:franciscobrodrigues@ipcb.pt)

### Resumo

O Bioempreendedorismo é associado às biotecnologias ou ciências da saúde sendo uma das unidades curriculares normalmente lecionada em cursos de Escola Superiores de Saúde do Ensino Superior Politécnico em Portugal. Estes cursos, têm em regra, quatro anos de duração, sendo lecionada a unidade curricular no 3º ou 4º ano, encontrando-se alguns dos alunos a frequentar os seus estágios curriculares. Neste artigo é efetuado um estudo exploratório onde são comparados os resultados da aprendizagem no curso de Ciências Biomédicas Laboratoriais da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de C. Branco, em duas situações distintas: ensino dentro da sala de aula, na sua forma presencial tradicional e o ensino fora da sala de aula, sob a forma de ensino à distância. São utilizados como critérios de comparação as ideias de negócio desenvolvidas pelos alunos assim como também os resultados da avaliação. Neste artigo são apresentados os conteúdos programáticos, a metodologia de ensino e os meios utilizados em ambas as situações. No final são discutidos os resultados obtidos neste estudo exploratório que decorreu nos anos letivos de 2015/16 e 2016/17.

**Palavras chave:** Bioempreendedorismo, Ensino Distância, Ensino Presencial, *Agile Lean Development*.

### 1. Introdução

O curso de Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais (ESALD, 2016) surgiu na sequência da união de dois cursos anteriores, Análises Clínicas e de Saúde Pública e Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica. Esta nova formação dá acesso a duas profissões, à profissão de Técnico Superior de Análises Clínicas e de Saúde Pública que tem como principais objetivos o desenvolvimento de atividades ao nível da patologia clínica, imunologia, hematologia clínica, genética e saúde pública, através do estudo, aplicação e avaliação das técnicas e métodos analíticos próprios, com fins de diagnóstico e de rastreio (Dec-Lei 564/99) e à profissão de Técnico Superior de Anatomia, Patológica Citológica e Tanatológica, que tem como principais competências o tratamento de tecidos biológicos colhidos no organismo vivo ou morto com observação macroscópica e microscópica, ótica e eletrónica, com vista ao diagnóstico anatomopatológico; realização de montagem de peças anatómicas para fins de ensino e formação; execução e controlo das diversas fases da técnica citológica.

Para a formação destes profissionais existiam dois cursos superiores, a Licenciatura em Análises Clínicas e de Saúde Pública e a Licenciatura em Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica, estando agora as duas formações centradas numa única, o curso de Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais. Estes profissionais têm quatro anos letivos (oito semestres) com

duzentos e quarenta ECTS, dos quais dois semestres (sessenta ECTS) são obrigatórios como práticas clínicas, sendo estas habitualmente desenvolvidas em contexto real, em Hospitais, Clínicas e Laboratórios privados. Nos outros seis semestres o Estudante tem unidades curriculares teóricas gerais da área saúde no primeiro ano, como Anatomofisiologia Humana, Bioquímica, Bioestatística, Biologia Celular e Molecular Humana e algumas já mais específicas e dirigidas ao cerne dos conteúdos, que incluem uma componente teórica e outra prática laboratorial, como Análise de Águas e Alimentos, Metodologias Cito-histoquímicas, Imunologia e Histologia e Embriologia entre outras. Nos segundo e terceiros anos letivos os Estudantes têm uma grande carga de trabalho teórico, teórico prático e prático laboratorial nas instalações laboratoriais da escola que estão equipadas com todos os equipamentos e materiais necessários para o efeito.

As saídas profissionais têm várias vertentes, sendo a clássica associada aos laboratórios clínicos (de hospitais públicos, ou clínicas privadas), a investigação e a comercialização de equipamentos laboratoriais. O estrangeiro tem sido também um grande destino para os Nossos Licenciados, nomeadamente os Países Nórdicos, Inglaterra, Alemanha, entre outros.

De uma forma resumida podemos considerar que o curso de Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais permite que desenvolva e obtenha competências científicas, sendo este Profissional capaz de:

- Desenvolver o espírito científico e o pensamento reflexivo
- Compreender as bases teóricas dos procedimentos laboratoriais e as patologias das pesquisas a efetuar
- Planear, programar, executar e avaliar analítica e criticamente os exames laboratoriais e assumir a responsabilidade pelos resultados obtidos
- Aplicar normas de higiene e segurança inerentes à sua atividade profissional
- Identificar e caracterizar, por observação direta ou microscópica, os fenómenos que ocorram durante o processo analítico e as características e propriedades dos produtos analisados
- Proceder à elaboração de relatórios preliminares e finais sobre as conclusões da sua intervenção e ser capaz de os comunicar e discutir
- Avaliar o significado clínico e as limitações dos vários procedimentos laboratoriais e interpretar os seus resultados
- Desenvolver novas técnicas tendo em conta a evolução do conhecimento e da tecnologia
- Identificar e formular problemas em análises clínicas, desenvolver projetos, possuir um conhecimento profundo sobre investigação científica relevante para a profissão e ser capaz de interpretar a informação daí derivada
- Desenvolver estudos, implementar e participar em programas de investigação na saúde
- Gerir ou colaborar na gestão dos serviços onde esteja integrado
- inserir-se na profissão, participar no desenvolvimento da saúde em geral e das análises clínicas em particular e colaborar na formação de profissionais de saúde
- Colaborar na identificação de problemas de saúde da comunidade em geral e da patologia clínica e saúde pública em particular
- Atualizar-se permanentemente sob o ponto de vista cultural e profissional e integrar os conhecimentos de forma sintetizadora

A Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais pretende impor um carácter de elevado nível científico, assente num nível de conhecimentos teóricos e práticos que se refletem posteriormente num domínio da profissão com uma qualidade de excelência. Esta profissão apesar da juventude, reúne profissionais que transcende apenas a execução técnica, definindo-se por dominar a técnica do ponto de vista prático e científico.

Importa ainda dizer que há uma reprodutibilidade desta formação e das competências adquiridas

em vários países Europeus e não só, o que permite uma excelente mobilidade, tanto entre Estudantes como profissionais.

## 2. Objetivos e Conteúdos da uc Bioempreendedorismo

A unidade curricular de Bioempreendedorismo com três ECTS funciona no segundo semestre do terceiro ano letivo e tem como objetivos primordiais desenvolver competências de Inovação e Criatividade centradas nas Ciências Biomédicas Laboratoriais para que os Estudantes desenvolvam um Projeto de Negócio. Seguindo a metodologia *Agile Lean Development* (Poppendieck e Poppendieck, 2003; Fowler, 2008) os Estudantes desenvolvem competências na criação de uma ideia de negócio inovadora no âmbito das Ciências Biomédicas Laboratoriais, numa segunda fase desenvolvem um modelo de negócio de suporte, na terceira fase utilizando as redes sociais em particular, desenvolvem uma previsão de vendas e de perfil de produto/serviço o qual lhes permite numa última fase o desenvolvimento do Plano e do Projeto de Negócio (Lopes, 2015; Lopes e Barata, 2016).

Todas estas fases são caracterizadas por exposições sobre a forma de apresentações de negócio relâmpago (Pitch) na turma, criando-se competências na apresentação e debate de ideias, num ciclo de Inovação e Criatividade. Os Estudantes são estimulados a participarem em concursos e seminários de empreendedorismo na área da saúde (Lopes, 2015).

Em termos de conteúdos programáticos da unidade curricular de Bioempreendedorismo, estes sumariamente são (Craig, 2014; Eugene, 2014; Lopes, 2015):

1. Tornar uma Ideia num Negócio: Inovação e Criatividade; Modelo de Desenvolvimento Agile: Princípios, Fases e Entregas; Definição de Empreendedor e Empreendedorismo; Conceito de Oportunidade: Schumpeter e Kirzner; Capital Empreendedor e Capital Intelectual.
2. Conceitos de Gestão Estratégica: Análise da Envolvente; Forças Competitivas de Porter; Análise de SWOT; Modelo Cadeia de Valor; Matriz Boston; Visão, Missão e Objetivos; Valores e Cultura.
3. Previsão de Vendas: Ciclo do Marketing; Vendas vs Marketing; Métodos de Previsão: Sondagens e Métodos de Extrapolação Tendências; Canais Distribuição; Ponto de Equilíbrio;
4. Projeto de Negócio; Definição do Plano de Negócio: Mapas Financeiros; Investimento; Taxa de Retorno do Investimento (ROI); Financiamento; Elementos do Projeto Negócio: WBS, Matriz Responsabilidades e Análise de Risco.

Os temas incluídos na unidade curricular permitem que os Estudantes desenvolvam as suas competências através da prática definindo um projeto de negócio de uma ideia inovadora no domínio das Ciências Biomédicas Laboratoriais, em particular à sua escolha. Desta forma desenvolve-se um espírito crítico e inovador que permite a compreensão dos diferentes temas de aprendizagem. São apresentados casos de estudo de forma a desenvolver uma abordagem incremental coincidente com os conteúdos desenvolvidos nas aulas teórico-práticas que os precedem. As competências adquiridas pelos Estudantes nas aulas práticas são objetos de apresentações relâmpagos "Pitch" nas aulas criando-se um ambiente de debate e discussão das propostas apresentadas.

Utiliza-se o método cognitivo com a exposição dos conceitos e das principais técnicas de implementação a utilizar e posteriormente no desenvolvimento da ideia inovadora é utilizada metodologia *Agile Lean Development* (Poppendieck e Poppendieck, 2003; Fowler, 2008). Desta forma os grupos desenvolvem uma ideia de negócio com potencial de mercado ou na criação de uma empresa com o conhecimento desenvolvido no grupo. Estimula-se o desenvolvimento participativo no seio do grupo através de brainstorming e nas apresentações relâmpago as competências críticas e de debate (Arantes-Oliveira, 2004; Craig, 2014; Eugene, 2014).

### 3. E-learning: revisão

O E-Learning pode ser descrito como instrução que é entregue utilizando tecnologia de informação e comunicação (TICs), tendo como potencial a libertação dos alunos das limitações de outras formas de aprendizagem (Henneke e Matthee, 2012), nomeadamente presencial ou em sala de aula. O objetivo deste artigo é comparar resultados de duas situações de ensino do Bioempreendedorismo: presencial e fora da sala de aula (E-Learning). A educação on-line constitui uma nova configuração profissional, uma possibilidade de uso efetivo do ensino e a construção efetiva do conhecimento a partir de outra lógica espaço temporal, sem perder de vista as condições objetivas das redes sociais, em particular novas formas de conexões sociais trazidas por mudanças sociais mais amplas, fortemente marcadas por uma presença tecnológica (Martins e Reis, 2009).

O estilo de aprendizagem reflete a maneira de receber informações e processar. Citando Dureva e Tuparov (2008, pp.1) *conhecer o estilo de aprendizagem natural de cada aluno permite ter em conta os pontos fortes individuais e, dessa forma, compensar a fraqueza individual no processo de aprendizagem*. Dureva e Tuparov (2008) comentam que se os professores ensinam exclusivamente nos modos preferidos dos alunos, os alunos não podem desenvolver a destreza mental para alcançar o seu potencial de realização na escola e como profissionais: *quando o professor conhece os estilos de aprendizagem dos alunos eles podem escolher métodos de ensino relevantes para garantir a aprendizagem mais eficaz*. Desta forma o aluno sabe as suas preferências, tem os seus hábitos e estilo de aprendizagem, logo pode escolher e usar ferramentas e materiais de aprendizagem apropriados. Do ponto de vista do ensino não presencial, vai-se refletir nas ferramentas de interação mais comuns e amigáveis para estabelecerem um diálogo com o docente.

Uma combinação de desenvolvimentos de infraestrutura, plataformas acessíveis e ferramentas fáceis de usar reduziram drasticamente as barreiras de tecnologia. Juntamente com isso, as redes sociais, que fornecem uma infraestrutura suave e comum de utilização fomentam o treino em novas situações de utilização, como foi o caso no ensino não presencial, facilitando o desenvolvimento de modelos de negócio de tecnologias na saúde (eLearn, 2011; Haines, 2014). O empreendedorismo é um espectro enorme que inclui todos, desde empresários sociais, até indivíduos com formação que são empresários, cientistas que querem comercializar uma tecnologia. Mas a atividade empresarial é para qualquer pessoa que tem iniciativa e tenta fazer coisas. Como refere Jie (2017) *o empreendedorismo, é realmente a ideia de ter um objetivo que você pode explicar para como implementar algo e fazê-lo funcionar, juntando as coisas, mas precisa fazer isso acontecer* (Jie Qi, 2017, pp. 26). A relevância para o contexto do artigo, tem a ver como conduzir os alunos a situações de auto empenho, em que eles se sentem com vontade de experimentar e desenvolver modelos de negócios que lhes são atrativos, pois partiram de uma componente criativa onde eles se sentiram integrados, pois participaram ativamente na sua definição (Lopes, 2010).

### 4. Contexto do Estudo

A uc de Bioempreendedorismo, como referido, funciona no 2º semestre do 3º da licenciatura, e no ano letivo de 2017/18, por motivos da reestruturação dos cursos que deram origem à nova licenciatura de Ciências Biomédicas Laboratoriais, a turma contemplava 39 alunos, sendo que 20 se encontravam em estágio profissional, não permitindo a sua presença em aulas presenciais no 2º semestre. Desta forma, a coordenação do curso decidiu que a turma seria partida em duas, decorrendo no 1º semestre de 2017/18 a uc para os alunos em estágio, funcionando na forma não presencial, e no 2º semestre decorria no molde habitual, ou seja, presencial com 19 alunos.

Como se tratava de uma exceção, reuniu-se os alunos antes do início do semestre, que iriam ter a uc na forma não presencial, tendo-lhes sido apresentada a forma de funcionamento e simultaneamente sido efetuado a alocação dos grupos de trabalho, de acordo não só com a

preferência dos alunos, mas também o agrupamento que tinham em estágio, pois este decorria geograficamente pelo País e em Espanha. Desta forma os 20 alunos foram agrupados em 6 grupos, resultando 4 grupos de 3 alunos e 2 grupos de 4 alunos.

A plataforma de diálogo preferencial com os alunos, foi o Moodle, em ambas as situações, sendo organizada a documentação da seguinte forma:

- Fórum notícias – onde são disponibilizadas informações aos alunos;
- Programa e planeamento – onde são colocadas a Ficha da unidade curricular (FUC) e o Planeamento das atividades letivas (esboço dos sumários e das atividades ao longo do semestre);
- Slides – local onde irão sendo disponibilizados os conteúdos à medida que o semestre vai decorrendo;
- Textos complementares – separador onde são disponibilizados textos de apoio e casos de estudos aos conteúdos à medida que o semestre vai decorrendo;
- Material prático – ferramentas e exemplos de aplicação dos conceitos de aprendizagem. Por exemplo *templates* na folha de cálculo de auxílio ao desenvolvimento do modelo de negócios (Lopes e Barata, 2016);
- Trabalhos e avaliação – Separador onde são colocados os enunciados dos trabalhos, sendo ativado as datas de entrega, efetuando-se desta forma o controlo de entrega dos trabalhos. Neste separador são também colocados as notas e os comentários da avaliação;
- Provas de avaliação – neste último separador foram disponibilizados exemplos de provas escritas.

Complementarmente foram utilizadas outras ferramentas, que permitiram um intercâmbio entre os elementos do grupo e o docente durante o desenrolar do semestre, nomeadamente:

*Doodle* – ferramenta de agendamento da google, a qual facilitou o agendamento dos pitch dos grupos de trabalho no ensino não presencial. Neste grupo, as apresentações decorreram fora do horário de estágio, sendo por este motivo em regra no período das 21:30h às 23:30h;

*Skype* – a conhecida ferramenta de comunicação que permitiu aos elementos do grupo escolher o dispositivo que mais lhe convinha, incluindo o seu telemóvel ou computador. Com o Skype efetuaram-se reuniões de dúvidas, trabalho entre colegas do grupo e foi fundamental na apresentação do pitch dos grupos. O Skype permitiu que o grupo apresentasse o seu pitch, partilhando a apresentação e outros documentos de trabalho, enquanto o grupo no seu todo apresentava e respondia às questões que lhes eram colocadas;

*Formulários do Google & Survey Monkey* – Ferramentas para elaboração de inquéritos on-line, muito utilizada sobretudo no pitch 3 – Estudo de Mercado;

*Smartsheet* – Ferramenta de elaboração de gestão de projeto de negócio, utilizada para configuração das WBS, Matriz de Responsabilidades e Diagrama de Gantt;

*Facebook* – A conhecida rede social, na qual o serviço de mensagens foi muito utilizado para trocas de mensagens, conversas para esclarecimento de dúvidas. Esta rede social, permitiu criar grupos nos quais facilmente se estabelecia uma conversação escrita, oral e vídeo, facilitando particularmente o esclarecimento dúvidas ao grupo. Esta ferramenta, ocupou o lugar, das comuns reuniões de dúvidas em ambiente presencial, onde o docente ajuda e esclarece as dúvidas do grupo;

*E-mail* – Ferramenta normal de colocação de dúvidas e de comunicação, que permitiu um diálogo off-line entre o docente e os grupos. No entanto, o envio de correspondência eletrónica foi, genericamente, efetuado utilizando o serviço de email do moodle, pois desta forma foi mais fácil a comunicação docente turma, e a gestão da correspondência;

Nas aulas presenciais, o moodle foi utilizado da mesma forma, disponibilizando material de



estudo e centralizando o diálogo off-line docente turma e entrega de trabalhos. No entanto, o pitch do grupo, era efetuado em sala de aula, com toda a turma a assistir, podendo colocar questões.

## 5. Resultados

A apresentação dos resultados assenta em dois grandes grupos: as ideias de negócio, componente criativa e inovadora dos grupos de trabalho e as notas alcançadas pelos alunos na uc de Bioempreendedorismo em Ciências Biomédicas Laboratoriais. Como já referido anteriormente, o curso apenas tem dois anos de funcionamento com esta unidade curricular, pelo que seguidamente serão resumidos os projetos de negócio destes dois anos, no ensino presencial e depois os obtidos na forma não presencial:

- 2015/16 – Ensino Presencial – 28 alunos constituindo 6 grupos (4 de 5 alunos e 2 de 4 alunos):
  1. **Coprotool** (2015/16) – Kit de recolha de material para análises fecais, constituído por uma colher de plástico descartável, proteção de sanita para recolha da amostra, copo de plástico para a recolha, saco de plástico preto e folha de papel com modo de utilização. Pretende-se melhorar as condições higiénicas e práticas dos utentes e atender às necessidades de toda a população.
  2. **Análises sobre Rodas** (2015/16) - Unidade móvel que tem como objetivo efetuar colheitas sanguíneas e de outros produtos biológicos ao domicílio a pessoas com mobilidade reduzida, tendo parceria com um laboratório de análises clínicas.
  3. **Baby Doctor** (2015/16) - Chupeta para crianças, que possibilite a administração de fármacos numa forma mais simples e cómoda, garantindo que estes ingerem a quantidade exata indicada. Além desta aplicabilidade, a chupeta pode também servir como chupeta diária da criança.
  4. **TBed** (2015/16) - Cama confortável que possui vários acessórios que visam proporcionar ao usufruidor um conforto e aplicabilidades que incluem apoios, mesa de pernas retrácteis, sistema de alarme, um espaço destinado ao armazém de outros utensílios, um sistema de elevação, um sistema de vibração de diferentes intensidades e um holter.
  5. **Diabetes rapid** (2015/16) – Equipamento que efetua a junção entre uma bomba de insulina e uma caneta de medição da glicose num único aparelho, ocupando a menor área corporal possível de forma a não interferir em qualquer tipo de movimento/atividade do paciente.
  6. **Track Watch** (2015/16) – Aparelho de localização de pacientes diagnosticados clinicamente com demência. O mercado alvo para este produto serão tutores, bem como lares e/ou indivíduos encarregues deste tipo de pacientes. A missão que se pretende concretizar com o *TrackWatch* reside no assegurar da tranquilidade dos tutores face ao bem-estar e segurança dos pacientes com demência.
- 2016/17 – Ensino Presencial – 19 alunos constituindo 5 grupos (4 de 4 alunos e 1 de 3 alunos):
  1. **Cloton** (2016/17) - Dispositivo que será implantado na parte posterior do braço com uma duração de 6 meses e com o objetivo de libertar anticoagulante de forma constante em pacientes que possam desenvolver cronicamente hipercoagulabilidade e possível fibrilação auricular.
  2. **Detotox** (2016/17) - Sistema de nano-velcro com equipamento eletrónico e software que permite o doseamento dos metais pesados presos nas tiras do nano-velcro através da medição da voltagem. Este equipamento possui dois conjuntos de características: características relativas ao uso do sistema de nano-velcro são a elevada especificidade e sensibilidade, a rapidez de realização da técnica e a facilidade de execução e concretização da técnica de doseamento de metais pesados em amostras alimentares; as segundas características derivam do software que permite o fácil transporte e manuseamento do equipamento.
  3. **Culltec - Programação eletrónica para estufa** (2016/17) - Tablet com um software

incorporado a uma estufa para que possa facilitar o trabalho do técnico e organização dos produtos na estufa.

4. **Jelly Barks - Gomas Analgésicas** (2016/17) - Forma mais fácil, rápida e simples de tomar um comprimido em qualquer situação. Desta forma basta mastigar ou deixar dissolver na boca e não necessita de água, característica vantajosa para aquela percentagem da população que não é capaz de tomar os comprimidos com água.
  5. **Airller** (2016/17) - Compressor que auxilia os cortes histológicos no uso diário dos micrótomos que tenha como finalidade evitar a formação de estrias e enrugamentos facilitando assim o trabalho ao técnico de Anatomia Patológica.
- 2016/17 – Ensino Não Presencial – 20 alunos constituindo 6 grupos (4 de 3 alunos e 2 de 4 alunos):
    1. **Análises de rotina integradas na ESALD** (2016/17) - Iniciativa que tem como principal objetivo fornecer o serviço de análises de rotina a produtos biológicos em parceria com a Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias. Também se destina à realização de testes rápidos de diagnóstico. Este projeto tem como finalidade dar experiência aos alunos de Ciências Biomédicas Laboratoriais a fim de prepará-los para um futuro de prática laboratorial, assim como a redução de custos para a população desfavorecida.
    2. **Luvas de Laboratório** (2016/17) - Capacidade de adaptação à mão do utilizador, maior elasticidade, hipoalergénicas e com poder hidratante.
    3. **Gotilab: Dispensador de Óleo de Imersão Funcional** (2016/17) - Dispensador de óleo que funcionaria como uma peça anexa ao microscópio, individual, amovível e ajustável que se adaptaria a qualquer microscópio.
    4. **Cápsulas para correio Pneumáticos** (2016/17) - Sistema sonoro/visual nas cápsulas, de modo a alertar os técnicos para as amostras urgentes.
    5. **Esfregaços de medula óssea** (2016/17) - Produto cujo objetivo visa auxiliar nos procedimentos que advêm do transporte de material biológico para os laboratórios – esfregaços de medula óssea - permitindo poupar tempo na fase pré-analítica e analítica, no processo de visualização e preparação de esfregaços de medula óssea, especialmente em casos mais urgentes, onde se torna crucial.
    6. **Van AlbiAgua** (2016/17) - Análise de águas, TGS, que tem a particularidade de os próprios técnicos de laboratório fazerem a recolha das amostras. Este serviço foi criado tendo em conta a importância da correta recolha da amostra para evitar contaminações, mas também para poder ajudar a população que tem dificuldade em se deslocar aos laboratórios e que necessita de fazer este tipo de análises.

Os exemplos indicados foram objeto de seleção em cada grupo de trabalho através de brainstorming e apresentação em pitch à turma. Como indicado, numa segunda fase foi construído um modelo de negócio, o qual na terceira fase foi objeto dum estudo exploratório de mercado. Finalmente foi definido o plano de negócios (componente financeira) e o projeto de negócios (componente dinâmica). Estas fases levaram ao refinamento da ideia de negócio inicial. Como já referido, todas as 4 fases foram complementadas com um pitch à turma, sendo que nalguns pitch e em particular o último, foram convidados docentes do curso para participarem no processo, havendo um espaço para apresentação de questões e respostas. Na situação não presencial, o pitch era exclusivo ao grupo de trabalho, no entanto, as ideias, notas e os comentários de avaliação eram disponibilizados a toda a turma através do moodle (Lopes e Coelho, 2016).

Em relação às classificações, há que referir primeiramente que a avaliação da uc de Bioempreendedorismo é constituída 70% na componente prática por 4 trabalhos e respetivo pitch e a realização de uma prova escrita (frequência) com peso de 30%.

Os quadros seguintes, mostram as classificações obtidas por cada grupo, sendo também

apresentado uma breve estatística em relação aos resultados obtidos em cada turma:

Quadro 1 – Classificações dos Trabalhos – Ensino Presencial 2015/16

<b>Ensino Presencial - 2015/16</b>					
<b>Grupo</b>	<b>Pitch 1</b> Ideia Negócio	<b>Pitch 2</b> Modelo Negócio	<b>Pitch 3</b> Estudo Mercado	<b>Pitch 4</b> Projeto Negócio	<b>Notas</b>
<b>1</b>	17,2	18,8	17,1	15,0	<b>17,0</b>
<b>2</b>	14,4	18,3	16,0	16,7	<b>16,3</b>
<b>3</b>	17,0	15,3	18,3	16,6	<b>16,8</b>
<b>4</b>	16,0	12,8	15,5	12,5	<b>14,2</b>
<b>5</b>	17,5	16,9	15,5	16,0	<b>16,5</b>
<b>6</b>	14,5	13,2	16,3	15,2	<b>14,8</b>
<b>Média</b>	16,1	15,9	16,4	15,3	<b>15,9</b>
<b>Desvio Padrão</b>	1,28	2,32	1,01	1,42	<b>1,06</b>
<b>Variância</b>	1,63	5,37	1,02	2,01	<b>1,12</b>

Quadro 2 – Classificações dos Trabalhos – Ensino Presencial 2016/17

<b>Ensino Presencial - 2016/17</b>					
<b>Grupo</b>	<b>Pitch 1</b> Ideia Negócio	<b>Pitch 2</b> Modelo Negócio	<b>Pitch 3</b> Estudo Mercado	<b>Pitch 4</b> Projeto Negócio	<b>Notas</b>
<b>1</b>	14,4	15,0	14,5	14,0	<b>14,5</b>
<b>2</b>	16,8	17,8	17,6	17,8	<b>17,5</b>
<b>3</b>	11,5	16,3	16,2	15,3	<b>14,8</b>
<b>4</b>	14,1	15,9	17,7	16,4	<b>16,0</b>
<b>5</b>	11,8	14,0	14,6	15,8	<b>14,0</b>
<b>Média</b>	13,7	15,8	16,1	15,9	<b>15,4</b>
<b>Desvio Padrão</b>	1,91	1,27	1,38	1,25	<b>1,2</b>
<b>Variância</b>	3,66	1,62	1,89	1,57	<b>1,5</b>

Quadro 3 – Classificações dos Trabalhos – Ensino Não Presencial 2016/17

<b>Ensino Não Presencial - 2016/17</b>					
<b>Grupo</b>	<b>Pitch 1</b> Ideia Negócio	<b>Pitch 2</b> Modelo Negócio	<b>Pitch 3</b> Estudo Mercado	<b>Pitch 4</b> Projeto Negócio	<b>Notas</b>
<b>1</b>	14,0	17,1	14,5	15,2	<b>15,2</b>
<b>2</b>	16,1	17,0	16,9	17,4	<b>16,8</b>
<b>3</b>	15,3	17,4	17,6	16,4	<b>16,7</b>
<b>4</b>	11,8	10,1	15,5	10,4	<b>11,9</b>
<b>5</b>	16,6	10,6	15,1	14,4	<b>14,2</b>
<b>6</b>	10,1	13,6	16,9	12,8	<b>13,3</b>
<b>Média</b>	14,0	14,3	16,1	14,4	<b>14,7</b>
<b>Desvio Padrão</b>	2,36	3,06	1,12	2,32	<b>1,76</b>
<b>Variância</b>	5,56	9,39	1,25	5,37	<b>3,08</b>

Em relação às classificações individuais, respeitantes à realização da prova escrita, os resultados



estão apresentados no quadro 4.

Quadro 4 – Classificações da Prova Escrita Individual

Ano	2015/16		2016/17		2016/17	
Tipo	Presencial		Presencial		Não presencial	
Nº Alunos	28		19		20	
Nº Grupos	6		5		6	
	Prova Escrita	Nota Final	Prova Escrita	Nota Final	Prova Escrita	Nota Final
Média	13,9	15,4	12,6	14,5	12,8	14,3
Desvio Padrão	2,21	1,11	3,15	1,71	3,78	1,97
Variância	4,89	1,23	9,90	2,93	14,31	3,89

Refere-se que em relação ao Quadro 4 a Nota Final é obtida da seguinte forma: 30% Prova Escrita + 70% Nota do Quadro 3.

## 6. Discussão

Os objetivos da uc Bioempreendedorismo, no tocante ao desenvolvimento de projetos de negócio na área de formação foram alcançados, o que realça a capacidade inovadora e criativa dos alunos, sobretudo finalistas, em encontrarem melhores soluções e propostas de equipamentos para o ambiente de trabalho e social na área de formação. Quanto ao interesse da uc pelo aluno, os resultados alcançados, tanto na componente prática, como na avaliação formal através da prova escrita, são demonstrativos no empenho dos alunos no estudo dos conteúdos de aprendizagem e no interesse que a uc lhes despertou.

Em termos globais, pode-se referir que a uc Bioempreendedorismo é uma uc onde os alunos participam com muito interesse e na qual têm sucesso.

Em termos de objetivos deste artigo, onde a comparação de ideias e de resultados finais em duas situações distintas, pela análise dos dados apresentados nos quadros 1 a 3, verificamos que não existem diferenças significativas nos resultados obtidos. Em ambas as situações as médias das notas situam-se no 14. Referimos apenas, que no último trabalho (pitch 4) há um ligeiro decréscimo no desempenho no ensino não presencial. Apontamos como fatores que conduziram a este ligeiro desempenho, à complexidade de manuseamento dos dados que constituem o plano de negócios, pois é utilizada a folha de cálculo com origem no IAPMEI (2012) e também a orientação que é colocado neste último trabalho, ao projeto de negócio. Neste são exigido os elementos típicos dum projeto segundo as normas PMI-*Project Management Institute* (Pmbok, 2013), com a entrega duma WBS-*Work Breakdown Structure*, Matriz de Responsabilidades e Análise de Risco. Estas duas componentes, são conteúdos programáticos exigentes, constituindo em muitas licenciaturas, unidades curriculares *per si*. Por este motivo, o acompanhamento que existe na forma presencial, facilita a compreensão dos conteúdos assim com o a sua aplicação prática.

Em termos de desempenho individual, o quadro 4, demonstra também uma média idêntica da ordem dos 12 valores no ano letivo de 2016/17 em ambas os contextos, havendo um ligeiro abaixamento em relação ao ano anterior.

Desta forma podemos concluir, que neste estudo exploratório, ensino presencial e não presencial da uc de Bioempreendedorismo na Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais, demonstrou que em ambas as situações os alunos utilizam a componente criativa conduzindo ao longo do semestre o desenvolvimento dum projeto de negócio na sua área de formação. Em relação ao desempenho individual, o interesse que os alunos têm da uc, leva-os a dedicarem-se ao estudo dos conteúdos e efetuarem a prova escrita individual com sucesso.

## **7. Conclusão**

Neste artigo foi apresentada a licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco onde é lecionada a unidade curricular de Bioempreendedorismo. Foram apresentados sumariamente os conteúdos programáticos assim como os objetivos da unidade curricular.

Foram mostradas as 17 ideias de negócio geradas neste período 2015/16 e 016/17 em ensino presencial e não presencial. O grupo em estudo envolveu 67 Estudantes divididos por 17 grupos de trabalho.

O trabalho tem sido gratificante, pois existe uma taxa de assiduidade dos Estudantes na ordem dos 100% no ensino presencial.

Este relativo sucesso, ou seja, de continuidade da ideia de negócio, deve-se a diversos fatores, entre os quais os Estudantes terminam o curso e regressam às suas regiões onde começam a trabalhar. Neste artigo não foi efetuado uma caracterização dos Estudantes, mas podemos indicar que a grande maioria é feminina, dispersos pelo país.

Algumas das ideias de negócio, também necessitam de uma melhor formulação técnico-científica que permita avaliar a sua exequibilidade. Há que realçar, que se trata de uma unidade curricular do curso, que decorre num semestre, onde o processo de aprendizagem é objeto de avaliação, mesmo assim os Estudantes dedicam-se à sua ideia de negócio tendo havido 100% de aprovações.

Neste estudo exploratório, não foram detetadas variações significativas nos resultados obtidos, no contexto indicado. Ressalva-se a maior dificuldade na formulação financeira final e de projeto em contexto não presencial.

## **8. Trabalho Futuro**

A unidade curricular de Bioempreendedorismo deve continuar num processo de melhoria contínua, procurando estimular os Estudantes para o mercado de trabalho, onde o empreendedorismo seja utilizado na sua componente de empreendedor e criador de riqueza, mas também no seu papel de intraempreendedorismo e biotecnologia, focando-se na melhoria dos processos onde os licenciados venham a exercer a sua profissão.

Na opinião dos autores, existem duas vias importantes neste processo:

- 1) Aprofundar e melhorar a via o desenvolvimento da ideia de negócio na área de formação, que permita a definição dum projeto de investigação. Assim deve-se:
  - a. Reforçar a análise do estado da arte e da pesquisa bibliográfica;
  - b. Reforçar o caminho laboratorial que permita a criação de protótipos;
  - c. Elaboração de projeto de Investigação aplicado;
  - d. Preenchimento de formulários financeiros típicos.
- 2) Na linha atual, ou seja, melhorando a concetualização da ideia de negócio conduzindo ao projeto de negócio. Aqui há que melhorar os conceitos de aprendizagem no domínio da gestão de projeto, provavelmente em detrimento dalguns aspetos no domínio da área financeira/contabilística comum no ensino do empreendedorismo e que no caso presente, os Estudantes não apreciam tanto, pois está fora do seu domínio de formação.

No próximo ano letivo 2017/18, os autores vão explorar estas duas vias na unidade curricular de Bioempreendedorismo, indo de encontro também às perspetivas de Arantes-Oliveira (2004) “a temática não é centrada exclusivamente no lançar uma nova start-up de biotecnologia é necessário também um nível elevado de conhecimentos técnico-científicos especializados, uma perceção das necessidades de mercados muito específicos”.

## **9. Referências**

- Arantes-Oliveira, Nuno (2004). *Ser um bioempreendedor em Portugal - Valerá a pena?* Bioempresas em Portugal. Acedido 7 de fevereiro 2015 [http://in3.dem.ist.utl.pt/labpolicy/docs/part\\_a2\\_8.pdf](http://in3.dem.ist.utl.pt/labpolicy/docs/part_a2_8.pdf).
- Craig Shimasaki (2014) *Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies*, Academic Press, ISBN: 9780124047303.
- Dureva, D. and Tuparov, G. (2008). Learning styles testing in Moodle. In Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing (CompSysTech '08), Boris Rachev and Anger Smrikarov (Eds.). ACM, New York, NY, USA, Article 60, <http://dx.doi.org/10.1145/1500879.1500945>.
- eLearn Magazine staff and contributors (2011). Predictions for e-Learning in 2011. eLearn 2011, 1, pages. <http://dx.doi.org/10.1145/1925037.1925057>.
- ESALD (2016). *Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais*. Acedido 18 fevereiro 2017 <http://www.ipcb.pt/esald/ensino/licenciatura-em-ci%C3%A2ncias-biom%C3%A9dicas-laboratoriais>.
- Eugene Khor (2014) *From Academia to Entrepreneur: Lessons from the Real World*, Academic Press Elsevier, ISBN: 978-0-12-410516-4.
- Fowler, Martin (2008). *Agile Versus Lean*. MartinFowler.com. Acedido 15 de janeiro 2016 <http://martinfowler.com/bliki/AgileVersusLean.html>.
- Haines, Julia K. (2014). Accelerating cultural capital: reproducing silicon valley culture in global ecosystems. In Proceedings of the 5th ACM international conference on Collaboration across boundaries: culture, distance & technology (CABS '14). ACM, New York, NY, USA, 3-3. <http://dx.doi.org/10.1145/2631488.2631489>.
- Henneke, M. e Matthee, M. (2012). The adoption of e-Learning in corporate training environments: an activity theory based overview. In Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference (SAICSIT '12). ACM, New York, NY, USA, 178-187. <http://dx.doi.org/10.1145/2389836.2389858>
- IAPMEI (2012). *Modelo Excel para o Plano de Negócios – IAPMEI*. Acedido 10 fevereiro 2016 [https://www.iapmei.pt/getattachment/PRODUTOS-E-SERVICOS/Assistencia-Tecnica-e-Formacao/Ferramentas/Ferramenta-de-Avaliacao-de-Projetos-de-Investment/Finicia\\_pn\\_v-2016-1-5-anos-27-jul-Final.xls.aspx](https://www.iapmei.pt/getattachment/PRODUTOS-E-SERVICOS/Assistencia-Tecnica-e-Formacao/Ferramentas/Ferramenta-de-Avaliacao-de-Projetos-de-Investment/Finicia_pn_v-2016-1-5-anos-27-jul-Final.xls.aspx).
- Jie Qi. (2017). On entrepreneurship. *XRDS* 23, 4 (June 2017), 26-31. DOI: <https://doi.org/10.1145/3099447>.
- Lopes, Eurico (2010) Learning under Uncertainty: A Grounded Theory Study. In: Reynolds N., Turcsányi-Szabó M. (eds) *Key Competencies in the Knowledge Society*. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 324. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lopes, Eurico (2015) Empreendedorismo: Utilização dos Conceitos de Gestão Estratégica na criação duma Visão, Missão e Objetivos, *Atas I Jornadas Empreendedorismo em Portugal*, Instituto Pedro Nunes, Coimbra, abril 2015, ISBN: 978-989-97004-1-3.
- Lopes, Eurico e Coelho, Patrícia (2016) O Ensino do Bioempreendedorismo em Fisiologia Clínica, *Atas II Jornadas Empreendedorismo em Portugal*, pp. 223-230, IPN-Coimbra ISBN: 978-989-97004-3-7.
- Lopes, Eurico; Barata, Luís (2016) Modelo de Negócios - Uma abordagem simplificada, *Atas II Jornadas Empreendedorismo em Portugal*, pp. 213-222, IPN-Coimbra ISBN: 978-989-97004-3-7.
- Martins, António E. e Reis, Filipa L. (2009). Virtual teaching in a society of learning. In

Proceedings of the 2009 *International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility* (W4A'09). ACM, New York, NY, USA, 84-87.  
<https://doi.org/10.1145/1535654.1535675>

Pmbok (2013). *A guide to the project management body of knowledge* (PMBOK guide), Fifth edition.

Poppendieck, Mary, Poppendieck, Tom (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison Wesley.