

# Estratégias de ensino e avaliação em contexto *online*: Caso de estudo aplicado à Análise Sensorial

Pinho O. <sup>1</sup>, Ferreira I.M.P.L.V.O. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

<sup>2</sup> Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

## Identificação da disciplina

Nome: Análise Sensorial/Controlo sensorial

Faculdade: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação (FCNAUP)/ Faculdade de Farmácia (FFUP)

Ano/Semestre: 1º Ano Mestrado em Alimentação Colectiva/ 1º Ano Mestrado em Controlo de Qualidade

Nº de Alunos: 16/ 15

Plataforma: WebCT vista (<http://vista.up.pt>)

## 1. Contextualização

- A análise sensorial é uma ciência que envolve diversas determinações relacionadas com os sentidos, em que os seres humanos são usados como instrumentos de medida para quantificar as sensações percebidas pelos órgãos dos sentidos quando estimulados por um produto. Nas aulas presenciais (40 horas), os estudantes aprendem os conceitos relacionados com análise sensorial, incluindo, o glossário, os testes de acordo com as Normas Internacionais e Nacionais, o planeamento experimental, o tratamento e interpretação de resultados (16 horas). Outra parte das aulas presenciais consiste no treino do painel (12 horas) e avaliação da performance do mesmo (12 horas).

- Na FCAUP a disciplina de Análise Sensorial foi leccionada pela primeira vez no ano lectivo de 2007/2008, na FFUP a disciplina de Controlo Sensorial já existia anteriormente, utilizando a plataforma de *elearning*, mas com metade da carga horária (20 horas no total). Deste modo, no ano lectivo de 2007/2008, os regentes da disciplina de Análise Sensorial, em cada uma das referidas Faculdades, que já tinham realizado trabalhos de investigação nesta área, entenderam estarem reunidas as condições ideais para implementar em conjunto, o ensino desta disciplina, num número semelhante de estudantes e de carga horária, utilizando a mesma plataforma, os mesmos métodos pedagógicos, o mesmo material de apoio e a calendarização mais adequada a cada segundo ciclo. Alguns materiais de apoio em formato digital, nomeadamente, o glossário, os vídeos e outros materiais didácticos, foram reutilizados da disciplina de Análise Sensorial, anteriormente leccionada na FFUP. Os regentes entenderam existir vantagens em partilhar este material digital, pois embora implique adaptação ao mesmo, permite economizar tempo e melhorar a eficiência e qualidade das experiências de ensino, tirando vantagens da experiência dos “pares”.

## 2. Motivação

- No ensino superior tradicional, o professor era o centro do saber. Actualmente, têm-se verificado mudanças significativas, pois, no paradigma actual do ensino-aprendizagem, o professor passou a desempenhar um papel de facilitador da aprendizagem, ensinando a pesquisar, a seleccionar, a sintetizar e aplicar informação, assim como, a relacionar conhecimentos provenientes de fontes diversificadas, conseqüentemente, práticas pedagógicas inovadoras tiveram que ser implementadas [1], [2], [3], [4], [5]. No entanto, é fundamental conhecer o impacto destas novas metodologias no ensino e efectuar estudos comparativos, para avaliar, de forma rigorosa e científica, as competências adquiridas pelo estudante.

- O ensino de análise sensorial não se deve resumir a conceitos básicos da ciência sensorial e à realização de alguns testes, mas, também é importante aprender a analisar e interpretar a literatura relevante e saber discutir e solucionar questões essenciais da análise sensorial, assim como, identificar um problema e tratá-lo em termos de método científico. Por esta razão, o estudante deve adquirir diferentes competências, nomeadamente, competências de conceitos, competências de processos e competências de atitudes. Desenvolver e aplicar novas ferramentas pedagógicas para avaliar se as competências pretendidas foram adquiridas e comparar os resultados

obtidos com os dois grupos de estudantes de mestrados diferentes foi umas das motivações para implementar este caso de estudo

- Era expectativa dos regentes da disciplina na FCNAUP e na FFUP desenvolver novas ferramentas pedagógicas, como o *e-portefólio*, *Assessments* (testes individuais) e *Assignments* (trabalhos em grupo), aplicá-las na disciplina de análise sensorial nos dois cursos, comparar resultados e reformular o ensino da disciplina.
- A consulta “intra-pares” e a partilha de estratégias de ensino/ aprendizagem e de avaliação podem constituir uma ferramenta valiosa para melhorar o desempenho pedagógico do professor, o que também foi uma importante motivação para este trabalho conjunto entre duas Faculdades.

### 3. Objectivos

- O **objectivo geral** deste caso de estudo foi desenvolver e testar, em dois grupos de estudantes com diferente formação de base e interesses profissionais diversos, uma estratégia de ensino de Análise Sensorial com recurso ao *b-learning*.

Foram **objectivos específicos**:

- Entender o processo de aprendizagem em análise sensorial e encontrar estratégias para supervisionar a construção de conhecimento pelos estudantes.
- Desenhar, implementar, avaliar e ajustar um modelo de ensino em que no final o estudante deve ser capaz de: (i) entender os princípios da análise sensorial, (ii) participar no treino de um painel sensorial e na avaliação da performance individual e do painel, (iii) conhecer a realidade dos laboratórios oficiais e privados de análise sensorial, assim como, o funcionamento das Comissões Técnicas de Normalização Internacional (ISO) e Nacional CT114, (iv) ser capaz de identificar um problema de análise sensorial e resolvê-lo em termos de método de investigação, incluindo, planeamento experimental adequado, recolha de dados, análise e interpretação dos mesmos, (v) contribuir para que o estudante adquira competências adequadas para o controlo de qualidade e inovação no sector alimentar.
- A **monitorização dos objectivos** efectuou-se através dos resultados obtidos nos testes individuais (*Assessments*), pelo *feedback* dos estudantes (questionário pedagógico e outros, ensino tutorial), progresso das aptidões sensoriais dos estudantes (*e-portefólios*), capacidade para resolver problemas concretos de análise sensorial, em trabalho de grupo (*Assignments*), consulta entre os professores da disciplina (*peer consulting*).
- Actualmente, é expectativa dos regentes da disciplina de análise sensorial, adaptar este modelo de ensino a um curso de formação contínua *on-line* dirigido a uma grande variedade de profissionais do sector alimentar, com vista ao aperfeiçoamento dos conhecimentos ao longo da vida.

### 4. Modelo/Estratégia

- A plataforma de *e-learning* foi o suporte das aulas presenciais, dos trabalhos de análise sensorial, do estudo autónomo, da avaliação do desempenho dos estudantes e das estratégias pedagógicas usadas. O desenho do curso de análise sensorial na plataforma WebCT foi realizado durante 2 meses, Novembro e Dezembro de 2007. Neste período os regentes das duas Faculdades reuniram frequentemente com dois membros do GATIUP para escolher as ferramentas mais apropriadas para atingir os objectivos propostos e que incluíram a construção de novas ferramentas pedagógicas para avaliar as diferentes competências adquiridas pelos estudantes, para além da mera aquisição dos conhecimentos que o ensino tradicional oferece. Estas foram divididas em três tipos, Competências de **Conceitos**, de **Processos** e de **Atitudes**.

As competências de **Conceitos**, estão directamente relacionadas com os princípios da análise sensorial e foram subdivididas em:

- C1. Terminologia própria de análise sensorial
- C2. Testes sensoriais de acordo com as Normas Internacionais
- C3. Tratamento estatístico dos resultados da análise sensorial
- C4. Treino das aptidões sensoriais (sabores básicos, aromas, ordenação em escalas e vocabulário)

As competências de **Processos**, estão relacionadas com a capacidade de sintetizar e correlacionar os conhecimentos adquiridos e foram subdivididas em:

- P1. Capacidade de analisar e sintetizar
- P2. Capacidade de usar a bibliografia fornecida
- P3. Capacidade de consultar diferentes fontes bibliográficas
- P4. Capacidade de discutir e responder a problemas/questões

P5. Ser capaz de trabalhar em equipa para resolver problemas

As competências de *Atitudes*, permitem relacionar todos os aspectos do conhecimento adquirido, incluem também, a organização, interpretação e produção de nova informação.

A1. Identificar um problema de análise sensorial e resolvê-lo em termos de método de investigação, recolha de dados, análise e interpretação de resultados.

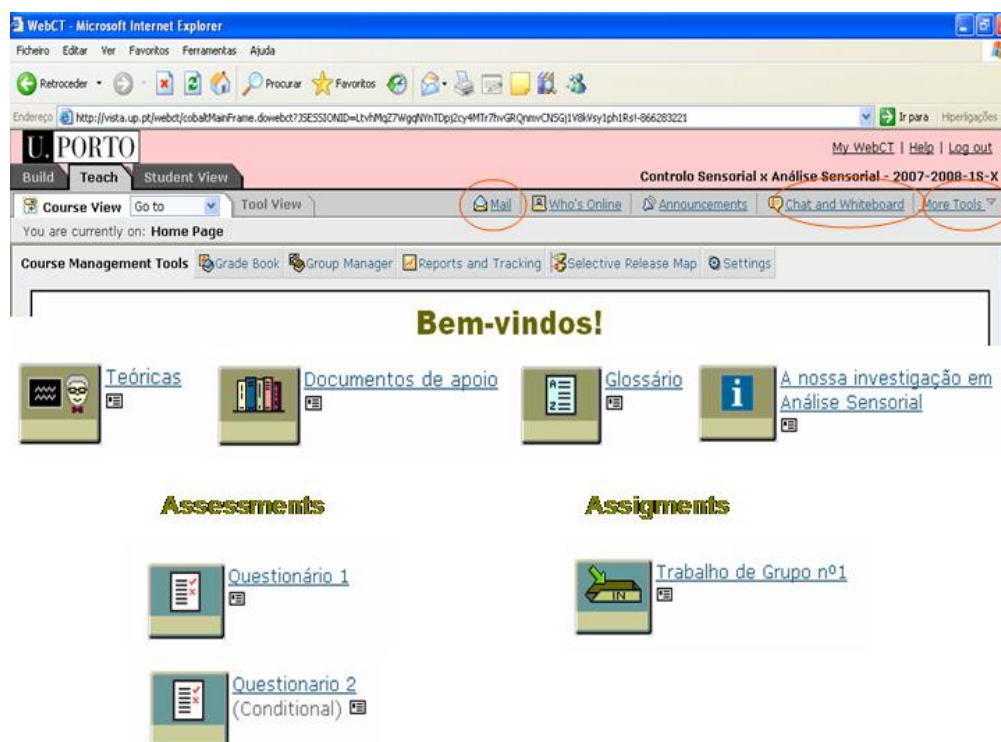
A2. Trabalhar em equipa para planear e executar um trabalho de análise sensorial para resolver problemas reais.

A3. Cumprir os prazos para entrega dos trabalhos

A4. Motivação para trabalhar com qualidade, criatividade e rigor

A5. Como resultado das competências de *Conceitos*, de *Processos* e de *Atitudes* adquiridas, construir novo conhecimento para aplicar em investigação científica nesta área.

• A **estratégia adoptada** no ensino de análise sensorial incluiu aulas teóricas complementadas com a componente *on-line* e ensino tutorial, assim como, aulas práticas de treino das aptidões sensoriais do painel e avaliação da performance do mesmo. Na Figura 1 apresenta-se o aspecto da *Homepage* relativa à parte teórica da disciplina de Análise Sensorial no WebCT vista, de forma a permitir visualizar o modo como foi organizada numa perspectiva de complemento ao ensino presencial. O *site* da disciplina de Análise Sensorial estava integrado com o sistema de informação SIGARRA.



**Figura 1** - Aspecto da *Homepage* da componente teórica da disciplina de Análise Sensorial no WebCT vista.

As aulas teóricas são o modelo de ensino mais antigo, o mais criticado, mas também o mais usado nas Universidades de todo o mundo. Estas foram acompanhadas de apresentações em *Powerpoint* para captar a atenção dos estudantes e colocadas na plataforma (*Teóricas*). O principal problema das aulas teóricas é que os estudantes assumem uma atitude passiva, não pensante, só recebem informação. Por isso, é importante, complementar as aulas teóricas com actividades individuais ou em grupo que estimulem a aquisição das competências pretendidas e tornem a aprendizagem mais activa. A componente *on-line* permitiu disponibilizar diversos documentos de estudo e criar novas ferramentas pedagógicas, proporcionando novas oportunidades de interacção estudante-estudante e estudante-professor para consolidar e melhorar os conhecimentos adquiridos *off-line*.

Vários livros de texto apropriados para cada capítulo, escritos por especialistas na matéria, Normas Internacionais de Análise Sensorial e uma lista de referências bibliográficas foram seleccionados e colocados na plataforma (*Documentos de apoio*) para direccionar os estudantes em diferentes possibilidades de estudo. Com o intuito de motivar os estudantes para a disciplina foram colocados na plataforma artigos científicos e trabalhos de Mestrado de análise sensorial realizados sob a orientação dos docentes (*A nossa investigação em análise sensorial*). E para estimular o rigor da terminologia própria da análise sensorial foi colocado *on-line* um glossário.

No novo paradigma de ensino, os testes individuais e de grupo devem constituir experiências de aprendizagem, assim como, elementos de avaliação [6]. Com esse objectivo foram criadas ferramentas de avaliação *on-line*: os testes individuais (*Assessments*) e os trabalhos de grupo (*Assignments*). Os primeiros eram questionários de verdadeiro e falso ou de escolha múltipla, com perguntas arbitrariamente escolhidas de uma base de questões e que abrangiam todos os temas abordados na parte teórica. Este trabalho, individual, é apropriado para exercitar as competências de *Conceitos* e deve permitir dar um *feedback* sobre a aprendizagem dos estudantes. Os *Assignments* foram usados para resolver problemas mais complexos, em trabalho de grupo, realizado nas aulas ou *on-line* utilizando ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas. Alguns destes trabalhos foram especialmente direccionados para a parte teórica e envolveram somente recurso à bibliografia (*Trabalho de Grupo 1*), outros necessitaram de planeamento experimental, execução prática e tratamento dos resultados (*Trabalhos de Grupo 2 e 3*).

As aulas práticas consistiram no treino do painel e avaliação da performance do mesmo. Na Figura 2 apresenta-se a *Homepage* da componente prática da disciplina de Análise Sensorial no WebCT vista, onde é possível visualizar o modo como foi organizada numa perspectiva de complemento ao ensino presencial prático.

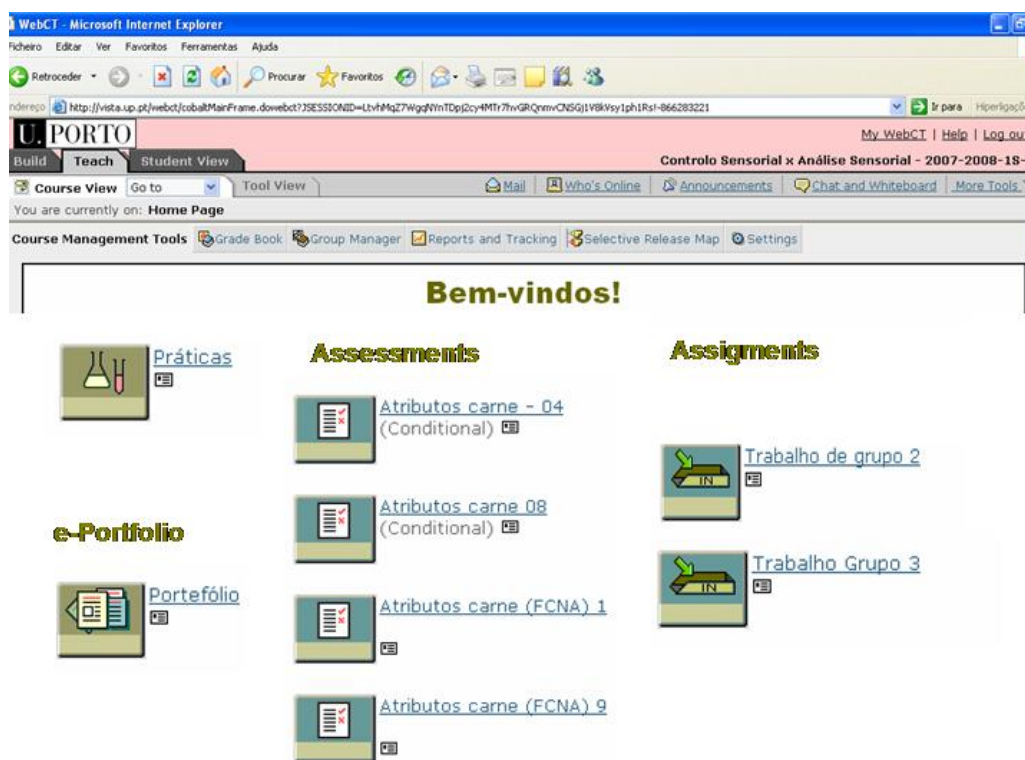


Figura 2 - Aspecto da *Homepage* da componente prática da disciplina de Análise Sensorial no WebCT vista.

Vídeos, exemplificativos da forma como deviam ser conduzidos os testes de treino do painel sensorial, foram colocados na plataforma antes da elaboração dos mesmos nas aulas presenciais (*Práticas*), juntamente com as Normas, a descrição detalhada dos cuidados a ter e grelha para registo dos resultados obtidos em cada teste e que deveriam ser colocados no respectivo *e*-portfólio. Após a realização dos testes nas aulas presenciais, foram apresentados *on-line* os resultados de cada teste, para os estudantes avaliarem a sua aptidão sensorial e intensificarem o treino caso fosse necessário.

Os *e*-portefólios são uma ferramenta pedagógica facilmente adaptável e criativa. Cada estudante tinha o seu *e*-portefólio individual, que podia ser acedido somente por ele e pelos professores. No início estava disponível um questionário aberto para avaliar as motivações e expectativas em relação à disciplina, ao longo das aulas práticas, cada estudante colocava no *e*-portefólio os resultados dos testes de treino, o que permitiu reunir os resultados dos testes, reflectir sobre os mesmos e verificar o progresso das aptidões sensoriais de cada estudante. Deste modo, o *e*-portefólio ajudou a enfatizar o papel do estudante na avaliação da evolução das suas aptidões sensoriais.

A ferramenta *Assessments* (testes) foi também usada na análise descritiva de alimentos, para realizar os testes de análise sensorial com escalas não estruturadas e responder a questões concretas que tinham sido seleccionadas nos trabalhos de grupo (*Assignments*). O uso da plataforma *on-line*, durante as aulas práticas, em substituição dos tradicionais questionários em papel, permitiu obter rapidamente os resultados para tratamento estatístico pelos estudantes. Estes dados foram usados para avaliar a performance individual, do painel e responder às hipóteses formuladas.

Os professores da disciplina na FCNAUP e na FFUP acompanharam os estudantes com ensino tutorial durante os cerca de 2 meses em que a disciplina foi leccionada, Janeiro, Fevereiro e parte de Março. Os estudantes colocavam dúvidas/questões aos professores, discutiam os novos conhecimentos adquiridos, o que proporcionava a construção do seu próprio conhecimento. O ensino tutorial era realizado de forma presencial, ou *on-line* com o recurso a ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas (*Forum de discussões, e-mail e Chat*).

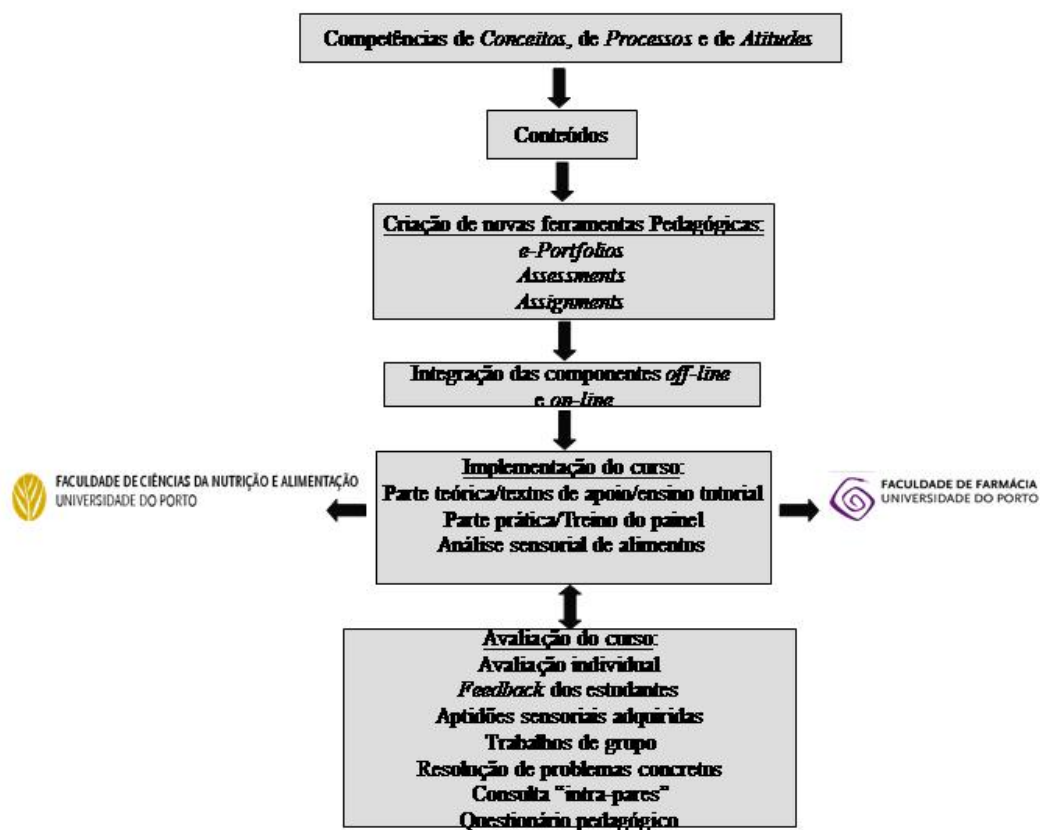
- Como **pontos fortes** do modelo escolhido é de realçar a disponibilidade de informação actualizada sobre a temática das aulas teóricas e práticas, auxiliada por livros, artigos, vídeos e outro material de apoio e a possibilidade de renovar as estratégias de ensino/aprendizagem. A utilização da plataforma como ferramenta na avaliação da performance dos estudantes no que respeita às competências adquiridas, também constituiu um ponto forte deste modelo. Assim como, a facilidade de comunicação professor-estudante e estudante-estudante, proporcionando uma participação interactiva e um estudo de melhor qualidade. Adicionalmente, a componente *on-line* motivou os professores a disponibilizarem mais informação e aumentar a proporção de tempo que é ocupado pelos estudantes em estudos autónomo e em trabalho de grupo.

- Os **pontos menos positivos** estão relacionados com elevado tempo na preparação de materiais, testes e trabalhos para colocar *on-line* e alguns problemas técnicos sentidos pelos estudantes na utilização da plataforma, nomeadamente, dificuldades em colocarem documentos no *e*-portefólio, devido a incompatibilidades no *software* e necessidade de configurações pouco usuais, assim como, dificuldades pontuais de aceder aos vídeos.

## 5. Organização e Implementação

- Os **participantes** neste caso de estudo foram, 16 estudantes de mestrado em Alimentação Colectiva da FCNAUP (14 mulheres e 2 homens), 15 estudantes de mestrado em Controlo de Qualidade da FFUP (11 mulheres e 4 homens), os regentes da disciplina em cada uma das Faculdades e dois elementos do GATIUP. Também participaram neste caso de uma professora da FFUP especialista na análise sensorial de cosméticos, tema que estava incluído no Programa da FFUP e não da FCNAUP e 2 estudantes do projecto de pré-graduação RIC IPG 156/07 que colaboraram na preparação das amostras e utilizaram os resultados obtidos nos testes finais de análise sensorial para complementar os seus trabalhos de investigação.

- Os estudantes das duas Faculdades utilizaram a mesma plataforma de *e-learning* e materiais. No entanto, diferentes formas de implementação do curso foram usadas de acordos com as necessidades de cada docente, calendário e adequação ao perfil dos estudantes. As aulas foram leccionadas nas respectivas Faculdades, excepto quando havia necessidade de condições especiais para a prática de análise sensorial. Os regentes da disciplina, assistiram com regularidade às aulas na outra Faculdade, para acompanharem o desenrolar das mesmas e estimular a consulta entre si. Os estudantes das duas Faculdades só se conheceram no final do curso durante um seminário e visita a um laboratório certificado de análise sensorial. A organização, implementação e avaliação do curso estão esquematizadas na Figura 3.



**Figura 3** – Organização, implementação, avaliação e reorganização da disciplina de análise sensorial.

O desenho do curso em *b-learning* implica organização das aulas presenciais para uma aprendizagem centrada no estudante e tecnologia para apoiar essa aprendizagem, especialmente na componente virtual. Deste modo, o papel dos professores que implementaram o curso foi fornecer o conteúdo do mesmo e definir os recursos adequados para os estudantes obterem as competências desejadas, permitindo que os estudantes organizassem a sua aprendizagem de uma forma flexível. A plataforma WebCT Vista foi suporte da disciplina de Análise Sensorial. Neste caso de estudo foram utilizadas praticamente todas as suas funcionalidades e ferramentas de comunicação, excepto o calendário. A calendarização das aulas na FCNAUP e na FFUP foi diferente, por isso, optou-se por colocar na *homepage* duas páginas em Excel com os respectivos calendários das aulas presenciais e actividades *on-line*, o acesso a estas páginas estava condicionado, os estudantes da FCNAUP só tinham acesso ao seu calendário e o mesmo acontecia com os estudantes da FFUP.

No início do curso os estudantes tiveram uma sessão de meia hora, na sala de computadores, com um elemento do GATIUP para aprenderem a aceder à plataforma, usar as suas funcionalidades e fazer a inscrição nos grupos. Alguns estudantes pediram que fossem criadas sala de *chat* para o seu grupo usar na elaboração de trabalhos, atendendo a que eram estudantes-trabalhadores e tinham dificuldade em encontrarem-se fora das aulas.

O conteúdo total da disciplina de Análise Sensorial foi colocado *on-line*. Os documentos, testes e trabalhos de grupo foram disponibilizados progressivamente, à medida que a disciplina decorria e acompanhando o desenrolar das aulas presenciais, com o intuito de motivar os estudantes a consultas frequentes à plataforma. Geralmente, o material era disponibilizado às duas Faculdades em momentos diferentes, devido a diferenças na calendarização das aulas, o que não constituiu qualquer problema. Em todas as actividades houve a preocupação de fornecer instruções claras do que era pretendido e os prazos de envio. A plataforma de *e-learning* também foi usada em algumas aulas práticas, com os questionários da análise descritiva dos alimentos, em substituição dos tradicionais questionários em papel. Os recursos técnicos utilizados foram sala de computadores e câmara de vídeo.

As aulas presenciais foram organizadas de forma a integrar a aprendizagem e a prática, pretendeu-se que as transições entre a teoria e a prática fossem subtis. Os estudantes tinham acesso aos conceitos, à resolução de problemas e experimentação, deste modo, a prática e a teoria eram interactivas. Os trabalhos de grupo foram

organizados de forma a promover a aprendizagem activa em grupo, incluíram questões e actividades baseadas na resolução de problemas, o que para alguns temas constituiu uma alternativa vantajosa à exposição teórica porque envolveu activamente os estudantes na aprendizagem [7], [8].

As aulas práticas de treino familiarizavam os estudantes com vocabulário, testes de análise sensorial, reconhecimento dos sabores básicos e de aromas. Cada estudante tinha que memorizar diferentes atributos e detectá-los nos alimentos. Adicionalmente, eram apresentadas referências de cada atributo e realizados testes de discriminação simples e outros de ordenação em escalas. As aulas práticas de análise descritiva de alimentos, incluíram desenho e execução de ensaios sensoriais para responder a problemas específicos e permitiram efectuar a avaliação da performance individual e do painel, assim como, obter resultados interessantes de análise sensorial, que complementaram a análise química das amostras, previamente realizada pelos estudantes do projecto de pré-graduação.

A avaliação final foi uma síntese do que os estudantes produziram e permitiu aos professores avaliar as competências adquiridas. Estes consideraram que as competências de *Conceitos* deviam ter um peso de 30% nas competências totais, as competências de *Processos* deviam ter um peso de 30 % e as competências de *Atitudes* 40%. Os resultados dos e-portefólios, testes individuais *on-line* e trabalhos de grupo foram usados para avaliar as seguintes competências:

- Os testes individuais *on-line* avaliavam as competências de *Conceitos* (C1, C2 e C3).

- O e-portefólio foi importante para avaliar C4 e A4.

- Nos trabalhos de grupo foram avaliadas as competências de *Processos* e de *Atitudes*, estes trabalhos eram idênticos na FCNAUP e na FFUP. Os primeiros trabalhos de grupo foram organizados para avaliar P1, P2, P3, P4 e P5, tratar problemas complexos ou discutir assuntos controversos, permitindo aos estudantes desenvolver e defender as suas teorias e opiniões e apresentar as conclusões aos colegas. Nos últimos trabalhos de grupo foi pedido aos estudantes que planeassem um estudo de análise sensorial para responder a uma questão real e depois concretizassem o trabalho e interpretassem os resultados obtidos (para avaliar A1, A2, A3, A4 e A5).

- Os questionários de análise descritiva realizados *on-line* nas aulas práticas foram uma ferramenta fundamental para avaliar C4 e A2.

- Os trabalhos científicos produzidos com os resultados dos trabalhos de análise sensorial permitiram avaliar A5.

A Tabela 1 resume as competências que foram avaliadas em cada actividade proposta, todas as competências inicialmente previstas foram incluídas nas actividades.

Competências	Testes individuais	e-portefólio	Trabalho de Grupo 1	Trabalhos de Grupo 2 e 3	Questionários análise descritiva	Publicações científicas
C1	X					
C2	X					
C3	X					
C4		X			X	
P1			X			
P2			X			
P3			X			
P4			X			
P5			X			
A1				X		
A2				X	X	
A3				X		
A4		X		X		
A5						X

**Tabela 1:** Competências que foram avaliadas em cada uma das actividades propostas

Os testes individuais foram classificados automaticamente pela plataforma, os trabalhos de grupo e o e-portefólio foram classificados pelos professores. O questionário pedagógico foi colocado *on-line* na última semana do curso. Consulta intra-pares com base na observação das aulas e correcção conjunta dos trabalhos de grupo foi escolhido como um método apropriado para melhorar as técnicas de ensino/aprendizagem.

## 6. Resultados

- A disciplina de Análise Sensorial começou a 7 de Janeiro de 2008 e durou 6 semanas na FCNAUP e 8 na FFUP. O questionário inicial colocado no *e*-portefólio indicou que a maioria dos participantes se sentia motivado a participar na disciplina e ser treinado para melhorar as suas aptidões sensoriais. Os resultados dos testes sensoriais, colocados no *e*-portefólio revelaram que no início das aulas práticas existiam diferenças significativas nas aptidões sensoriais dos estudantes, mas que estas se foram atenuando com o decorrer das aulas práticas, no entanto, alguns estudantes necessitaram de treino adicional. Os professores de análise sensorial ficaram agradavelmente surpreendidos com a qualidade das apresentações orais dos trabalhos de grupo e a organização e execução dos trabalhos de análise sensorial. Adicionalmente, o tratamento estatístico dos dados obtidos na análise sensorial revelou não existirem diferenças significativas nos resultados finais obtidos nas duas Faculdades, o que permitiu publicar os estudos realizados nas aulas práticas, sobre influência de marinadas de cerveja, vinho tinto e chá verde nas propriedades organolépticas/sensoriais/texturais de carne cozinhada, em dois congressos internacionais da área [9], [10] e em dois artigos científicos em revistas internacionais, um que está em impressão [11] e outro submetido. As actividades realizadas pelas regentes da disciplina no Fórum Ciência Viva 2008, também incluíram apresentação dos resultados deste estudo [12] que se encontram resumidos no site [www.fcna.up.pt/projectoPreGraduacao](http://www.fcna.up.pt/projectoPreGraduacao).

- Trinta e um estudantes participaram na disciplina de análise sensorial. Cem por cento usaram a plataforma. Vinte e dois estudantes responderam ao questionário pedagógico, que era anónimo. A informação no que respeita à sua experiência com computadores e Internet está resumida na Tabela 2. A análise estatística revelou não existirem diferenças significativas entre os estudantes das duas Faculdades no que respeita às características demográficas e experiência com computadores e *internet*, com excepção do tipo de estudante (Ordinário e Trabalhador-estudante) ( $p < 0.05$ , Teste de Mann-Whitney bilateral). Os estudantes classificaram a sua experiência com computadores como boa ou média.

Características demográficas e experiência	FCNAUP (n=10)		FFUP (n=12)		
	n	%	n	%	
<b>Tipo de estudante</b>	<i>Ordinário</i>	1	10	6	50
	<i>Trabalhador</i>	9	90	6	50
<b>Facilidade de acesso à <i>internet</i></b>	<i>Sim</i>	10	100	12	100
	<i>Não</i>	0	0	0	0
<b>Local de acesso à <i>internet</i></b>	<i>em casa</i>	7	70	12	100
	<i>na faculdade</i>	7	70	4	33
	<i>no trabalho</i>	5	50	0	0
<b>Experiência no uso de computadores</b>	<i>bom</i>	2	20	5	42
	<i>médio</i>	8	80	6	58
	<i>pouco</i>	0	0	0	0
<b>Experiência no uso de <i>internet</i></b>	<i>e-mail</i>	10	100	12	100
	<i>fórum</i>	1	10	1	8
	<i>chat</i>	1	10	4	33
	<i>jogos</i>	0	0	2	16
	<i>pesquisa</i>	10	100	12	100

**Tabela 2:** Experiência dos participantes com computadores e com Internet.

- O tratamento estatístico dos dados de utilização da plataforma (*Tracking report*), da classificação dos testes, dos trabalhos de grupo e classificação final na disciplina de análise sensorial está resumido na Tabela 3. Diferenças significativas foram observadas no que respeita ao número total de sessões dos estudantes das duas Faculdades na plataforma. No entanto, não se verificaram diferenças no tempo dispendido. As 40 horas de aulas



presenciais (teóricas e práticas) na FFUP tiveram lugar durante um período de tempo mais longo (8 semanas) do que na FCNAUP (6 semanas) e provavelmente este facto justifica o número mais elevado de sessões destes estudantes, mas tempo semelhante foi dispendido na plataforma porque os trabalhos de grupo e individuais eram semelhantes. Os resultados dos testes individuais reflectem a aquisição de competências de *Conceitos* e os resultados dos trabalhos de grupo indicam a aquisição de competências de *Processos* e de *Atitudes*. Obtiveram-se diferenças significativas nos resultados obtidos pelos grupos das duas Faculdades. No entanto, não se obtiveram diferenças significativas na classificação final em que as competências de *Conceitos* tinham um peso de 30% nas competências totais, as competências de *Processos* 30 % e as competências de *Atitudes* 40%.

nº total de sessões na plataforma, tempo dispendido e classificações	FCNAUP (n=16)	FFUP (n=15)	p-value*
Nº total de sessões	18,12±5,32	38,20 ± 32,90	< 0,05
Tempo (min)	640,56 ±188	604,66 ± 255,0	> 0,05
Testes individuais	77,88 ± 12,4	87,26 ± 4,8	< 0,01
Trabalhos de grupo	80,60 ± 9,55	75,5 ± 13,20	< 0,01
Classificação final	16,43 ± 1,65	15,80 ± 1,91	> 0,05

\* os valores-p foram obtidos por análise de variância (test-t). A classificação dos testes e dos trabalhos de grupo apresenta-se em percentagem. A classificação final é até 20 valores.

**Tabela 3:** Comparação entre nº total de sessões, tempo dispendido na plataforma e classificações obtidas nas duas Faculdades

- Os resultados obtidos pelos dois grupos de estudantes, com respeito, às aptidões sensoriais alcançadas, e a classificação final indicam que foi possível uma aprendizagem com autonomia, flexibilidade e responsabilidade por parte do estudante.
- O relatório das **ferramentas utilizadas** indicou que 48% do total de sessões foram em páginas de conteúdos e ficheiros de conteúdos, que forneceram o material didáctico das aulas presenciais, ensino tutorial e calendário. Trinta por cento do total de sessões foram para testes on-line e trabalhos de grupo. Onze por cento do total de sessões foram para as discussões onde se incluíam os e-portefólios. Outras funcionalidades usadas foram o chat (4%), email (3%) e outras (URL, Who's on line, login e anúncios). A utilização das ferramentas está resumida na Figura 4.
- No que respeita à **funcionalidade da plataforma**, os estudantes referiram que esta é fácil de aceder e navegar. A interface gráfica é agradável (Figura 5).
- A **componente on-line** permitiu encontrar facilmente os documentos que necessitavam para o estudo, a coordenação entre a componente on-line e as aulas presenciais foi boa e a plataforma ajudou os estudantes a melhorar a sua performance. Os estudantes também consideraram que a comunicação com o professor e entre eles melhorou. Estes resultados estão resumidos na Figura 6.
- Os **pontos positivos** referidos pelos estudantes foram a facilidade de acesso aos materiais de estudo, flexibilidade do estudo e comunicação entre os estudantes. Apesar da necessidade de se familiarizarem com as técnicas de *e-learning*, a que não estavam habituados, os estudantes mostraram-se satisfeitos e gostaram desta nova forma de aprendizagem e interacção.
- Como **pontos negativos** mencionados pelos estudantes, o mais relevante é o facto de por vezes terem problemas em fazer *download* de documentos, dificuldades de enviarem os trabalhos de grupo ou colocarem os documentos no *e-portfólio*.

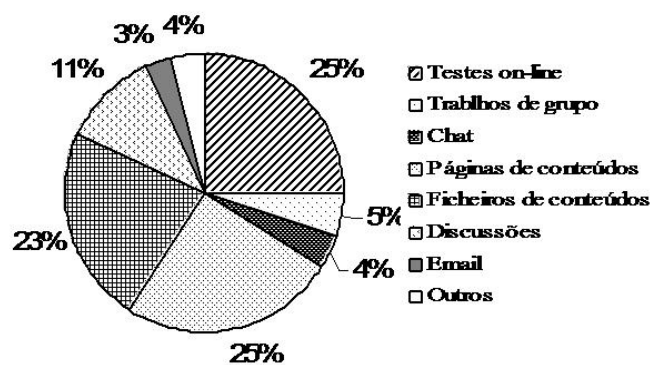


Figura 4: Resumo da utilização das ferramentas da plataforma.

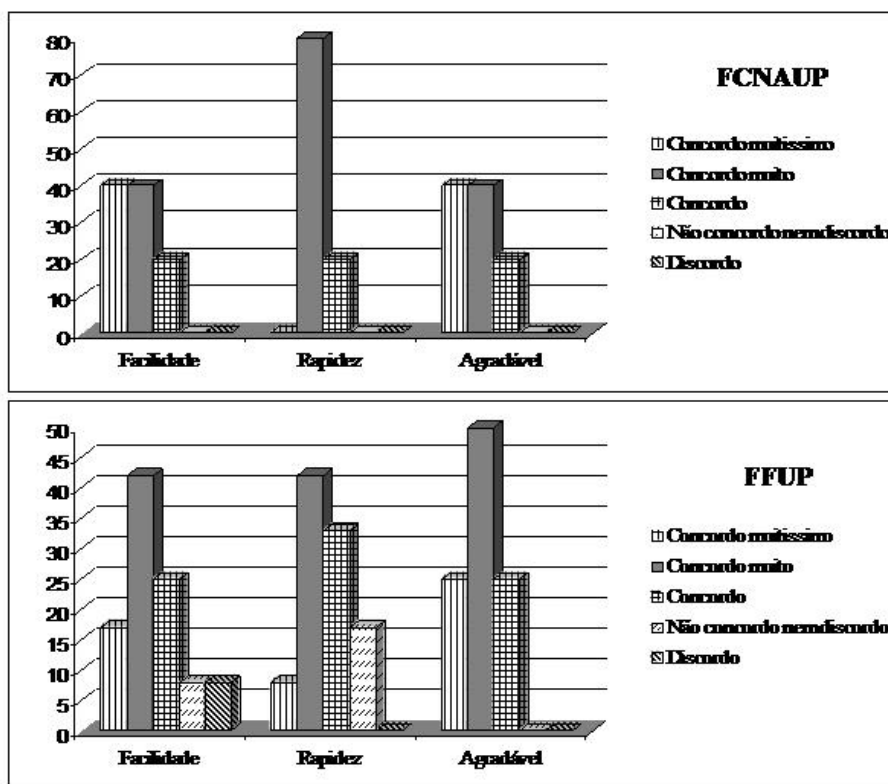
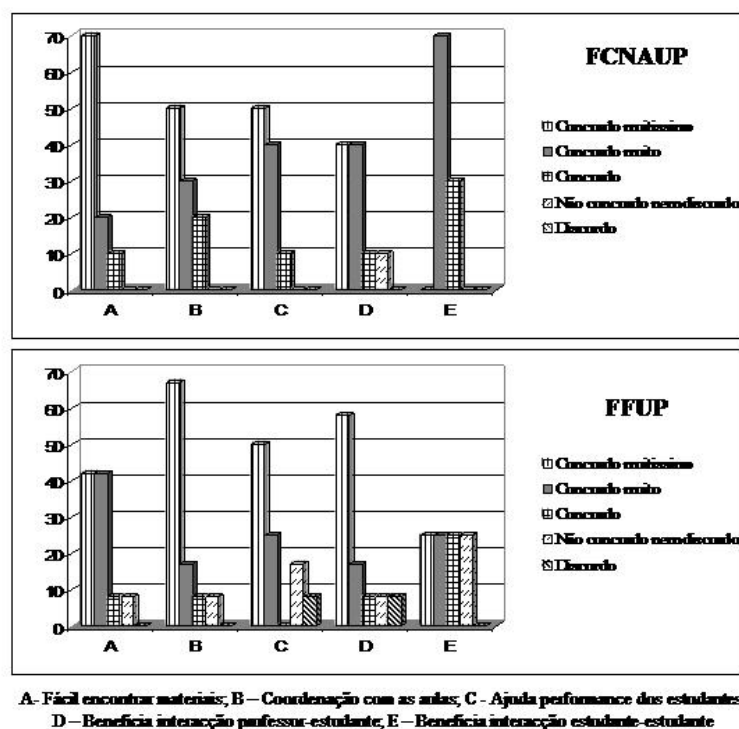


Figura 5: Resultados dos inquéritos pedagógicos sobre funcionalidade da plataforma. (FCNAUP n=10; FFUP n=12)



**Figura 6:** Resultados dos inquéritos pedagógicos sobre avaliação da componente on-line. (FCNAUP n=10; FFUP n=12)

- A consulta entre as regentes da disciplina (**consulta intra-pares**) promoveu uma interacção importante na compreensão dos processos de aprendizagem, na partilha de estratégias de ensino/ aprendizagem e de avaliação que constituíram uma ferramenta valiosa para melhorar o seu desempenho pedagógico. Adicionalmente, com a colaboração dos dois membros do GATIUP envolvidos nesta disciplina, os resultados deste caso de estudo têm sido analisados e apresentados em Congressos Internacionais de ensino/aprendizagem [14] e [15]. A participação nestes congressos têm permitido aos regentes da disciplina nas duas Faculdades conhecerem novos métodos pedagógicos utilizados em Universidades estrangeiras e planear a reestruturação da disciplina.

## 7. Conclusão

- Este caso de estudo ajudou a encontrar **estratégias para supervisionar a construção de conhecimento pelos estudantes e aquisição de competências importantes em análise sensorial**. Os trabalhos individuais e de grupo, assim como, os resultados científicos publicados, revelaram que no final do curso as competências pretendidas tinham sido adquiridas, pois, os estudantes eram capazes de compreender os princípios da análise sensorial, participar no treino de um painel sensorial com resultados fiáveis e reprodutíveis, conheciam a realidade dos laboratórios de análise sensorial, e o funcionamento das Comissões Técnicas de Normalização Internacional (ISO) e Nacional CT114, e conseguiram resolver um problema de análise sensorial, em equipa, incluindo, planeamento experimental adequado, recolha de dados, análise e interpretação dos mesmos, contribuindo para construir novo conhecimento científico.

- No futuro**, os regentes da disciplina vão elaborar e aplicar novos questionários *on-line* e posteriormente validar as questões. Vão implementar um uso mais intenso do *e*-portefólio, que se revelou uma ferramenta muito útil e versátil e construir um *kit* que permita aos estudantes realizarem testes sensoriais em casa, de forma a permitir maior treino das suas aptidões sensoriais, nos testes em que revelarem dificuldades. Vão também propor a realização de trabalhos individuais *on-line*, facultativos.

- Actualmente, é expectativa dos regentes da disciplina de análise sensorial, após reestruturação da disciplina, implementação e avaliação da mesma, adaptar este modelo de ensino a um curso de formação

continua *on-line* dirigido a uma grande variedade de profissionais do sector alimentar, com vista ao aperfeiçoamento dos conhecimentos ao longo da vida.

## 8. Bibliografia

- [1] Jonassen, D.: Designing Constructivist Learning Environments. In C.M. Reigeluth (ed.): Instructional theories and models, 2nd Ed., Mahwah, NJ: Erlbaum Lawrence (1998).
- [2] Tam, M.: Constructivism, Instructional design, and technology: implications for transforming distance learning. *Educational Technology & Society* 3(2) (2000).
- [3] Biggs, J.B.: From theory to practice, a cognitive systems approach. *Higher Education Research and Development*, 12 (1993) 73-85.
- [4] Shuell, T.J.: Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research*, 56 (1986) 411-436.
- [5] Dougiamas, M.: A journey into constructivism, 1998. (On-line: <http://dougiamas.com/writing/constructivism.html>)
- [6] McKeachie's, W.J., Svinicki, M.: *Teaching Tips*, 12 th Edition College Teaching Series, (2006) 85.
- [7] Lima, J.R.; Capitão, Z. *E-learning e E-conteúdos. Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização de e-cursos*. Lisboa: Centro Atlântico, Lda, (2003).
- [9] Devesa, A., Peres, C., Campillo, P., Herranz, V.: Teaching Strategies for Mathematic Competencies for Engineers in the EHEA, Proceedings of the IASK International Conference, Teaching and Learning (2008) 749.
- [10] Ferreira, I.M.P.L.V.O., Melo, A., Quelhas, I., Eça, R.: Evaluation of sensory characteristics of grilled marinated meat containing low levels of heterocyclic amines. In Proceedings of the Third European Conference on Sensory and Consumer Research. A sense of innovation, 7 a 10 de Setembro 2008, Hamburgo, Alemanha.
- [11] Pinho, O, Melo, A., Viegas, O., Petisca, C., Quelhas, I., Ferreira, I.M.P.L.V.O.: Effect of green tea, red wine and beer on formation of heterocyclic amines in grilled beef: Influence on sensory characteristics. In Proceedings of the 7th Brazilian Meeting on Chemistry of Food and Beverages, 3 a 7 de Dezembro de 2008, Lorena, SP, Brasil.
- [12] Melo, A., Viegas, O., Petisca, C., Pinho, O., Ferreira, I.M.P.L.V.O.: Effect of Beer / Red Wine Marinades on the Formation of Heterocyclic Aromatic Amines in Pan Fried Beef. *J Agric Food Chem* (*in press*).
- [13] Projecto: Interação entre aminas aromáticas heterocíclicas e antioxidantes – um desafio para a segurança alimentar. Fórum Ciência Viva 2008, Fil Parque das Nações, 22 a 23 de Novembro de 2008.
- [14] Ferreira, I.M.P.L.V.O., Pinho, O., Amaral, M., Martins, I.: Application of Blended-Learning strategies on Sensory analysis teaching. In Proceedings of the IASK International Conference Teaching and Learning. Munoz, M.; Jelínek, I.; Ferreira, F, Eds, Aveiro, Portugal (2008) 262-270.
- [15] Ferreira, I.M.P.L.V.O., Pinho, O., Amaral, M., Martins, I.: Teaching and learning methodologies in sensory analysis to develop student's competencies. In Proceeding of the ICERI 2008, Madrid, Espanha (2008).