

# Modelo de Análise de Reconfiguração de Estratégia em Instituições de Ensino Superior

Célia Salmim Rafael

ESTGAD/IPLei, Caldas da Rainha, Portugal

[celia.salmim@estgad.pt](mailto:celia.salmim@estgad.pt)

Isabel M C Teixeira

IST/UTL, INESC-ID, Lisboa, Portugal

[ict@inesc.pt](mailto:ict@inesc.pt)

J. Paulo Teixeira

IST/UTL, INESC-ID, Lisboa, Portugal

[jct@inesc.pt](mailto:jct@inesc.pt)

## Resumo

Propõe-se neste trabalho um modelo formal para análise de reconfiguração de estratégia em Instituições de Ensino Superior (IES). O modelo é particularizado para o conjunto de restrições impostas pelas directivas da Declaração de Bolonha e aplicado a título de exemplo a uma Licenciatura da Escola Superior de Tecnologia, Gestão, Arte e Design (ESTGAD) de Caldas da Rainha. Para o efeito, consideram-se as alterações, resultantes da aplicação dessas directivas aos cursos de Licenciatura, em termos da estrutura curricular e pedagógica avaliando-se os custos respectivos, em função de recursos humanos e materiais. O modelo introduz uma forma de cálculo de ECTS, *European Credit Transfer System*, (unidades de crédito do sistema europeu) das diferentes disciplinas, de acordo com parâmetros que caracterizam as novas restrições. Comparam-se os resultados obtidos com este modelo e com o modelo vigente, suportado em Unidades de Crédito, UC (DL 173/80). Introduzem-se, ainda, indicadores de recursos humanos e materiais, de modo a avaliar diferentes cenários de reconfiguração de uma IES, por análise do compromisso entre diversas soluções possíveis.

**Palavras Chave:** Modelo de Análise, Reconfiguração de Estratégia, Declaração de Bolonha, *European Credit Transfer System*.

## 1. Introdução

A definição da estratégia adequada a cada contexto é uma condição fundamental para o sucesso de um empreendimento. Num contexto de mudança permanente, a definição da estratégia assume uma dimensão dinâmica. A implementação de uma estratégia deve, pois, prever mecanismos que permitam inflexões ao percurso delineado, sem implicar, necessariamente, riscos de rotura.

As Instituições de Ensino Superior (IES) confrontam-se, actualmente, com cenários de mudança acelerada, criados pelo abolir de fronteiras, pela volatilidade dos mercados de emprego, pelo aumento de oferta de ensino e formação avançada, pela redução do número de candidatos e pela limitação de recursos públicos. A rentabilização dos recursos disponíveis, mantendo ou incrementando a qualidade dos serviços fornecidos pela Instituição, é um factor crítico de sucesso do seu desempenho. As IES têm uma cultura tradicional de estabilidade e mudança lenta. Contudo, o seu sucesso depende da sua capacidade de adaptação rápida à mudança, exigindo, em cada instante, a percepção clara da realidade e das tendências de mudança. O sucesso da adaptação requer o recurso a modelos e ferramentas que lhe permitam simular e avaliar os custos e compromissos associados a diversos modelos de estratégia possíveis. O objectivo deste trabalho é propor um novo modelo de análise de reconfiguração de estratégia em IES. Trata-se de um modelo formal em fase de implementação num sistema de informação. O conjunto de indicadores que o caracterizam fornecem aos órgãos de gestão das IES mecanismos de avaliação, em diferentes cenários, do impacte da aplicação das directivas da Declaração de Bolonha, (DB) [DB] aos seus cursos, de Bacharelato, Licenciatura, Mestrado ou outros.

O artigo está organizado como se indica. Na secção 2 apresenta-se a envolvente das IES. Os aspectos relevantes da Declaração de Bolonha para a definição de uma estratégia são identificados na secção 3. Os objectivos do presente trabalho são descritos na secção 4. O modelo que se propõe é apresentado na secção 5, indicando-se os princípios em que se baseia, os parâmetros que utiliza e os indicadores que define. Na secção 6 aplica-se o modelo na definição de diferentes configurações de uma Licenciatura genérica e avalia-se o impacte de tal reorganização através dos valores assumidos pelos diversos indicadores. Comparam-se estes resultados com os resultados obtidos por utilização de modelo de Unidades de Crédito (UC) estabelecido pelo decreto de lei DL 173/80. Finalmente apresentam-se na secção 7 as principais conclusões e as perspectivas de trabalho futuro.

## **2. Envolvente**

Para uma definição de estratégia de uma IES e dos seus sistemas educacionais, torna-se necessária a caracterização da sua *envolvente*, isto é, das condições actuais, das condições anteriores e da tendência da mudança. A envolvente tem componentes regionais, nacionais e internacionais. O foco da envolvente são os *clientes*. Para uma IES, os clientes são os beneficiários directos da

qualificação que o programa educacional proporciona (os estudantes), ou os beneficiários indirectos (os empregadores)<sup>1</sup>.

Em cenários de mudança, é vantajoso que uma parte do todo permaneça e promova a estabilidade de um sistema sujeito a alterações frequentes das suas condições fronteiras [HL 2002]. No caso de empresas ou instituições, o modelo de gestão praticado deve basear-se em factores que permaneçam válidos em qualquer cenário de acção. É central, neste caso, a *satisfação dos clientes*. Isto é, produtos ou serviços devem fornecer ao cliente o que ele necessita e valoriza. Os modelos de gestão orientados por *processos* [Hamm 1996] satisfazem esta condição, na medida em que são centralizados na satisfação dos clientes. Neste trabalho, define-se processo como o conjunto de actividades relacionadas que, no seu conjunto, acrescentam valor *ao cliente*.

Na definição de estratégia de uma IES, torna-se necessário, primeiro, identificar os destinatários dos processos educacionais, bem como as suas necessidades e expectativas. Isso permite identificar os *objectivos* da formação, e daí definir as formas mais adequadas para os alcançar.

As IES têm como objectivo primário a qualificação de quadros em domínios específicos de conhecimento. Em particular, os Institutos Politécnicos (IP) respondem a necessidades de formação criadas pela cultura empresarial da região em que são instaladas as suas Escolas. Para IPs oferecendo cursos tecnológicos, os recursos humanos que qualificam devem dar um contributo significativo para o aumento da qualidade dos processos industriais aí existentes e/ou constituir-se como motores na criação de novos pólos de desenvolvimento tecnológico.

As IES confrontam-se, hoje, com desafios desconhecidos há apenas poucas décadas. Entre estes, destacam-se, como foi referido, a diminuição da população candidata à formação, a limitação de recursos públicos e a concorrência crescente de novas IES, públicas ou privadas, que proliferam no país e na União Europeia (UE). A envolvente, neste espaço alargado, introduz no presente um desafio determinante, equacionado num documento de estratégia da UE – a Declaração de Bolonha.

### **3. Declaração de Bolonha**

A abolição de fronteiras, particularmente no espaço Europeu, estendeu-se ao domínio da formação de quadros, levando à necessidade de se estabelecer a equivalência entre graus académicos e acções de formação levados a efeito nos diversos países da UE. A DB estabelece um conjunto de directivas para a determinação de equivalência entre qualificações atribuídas por diferentes fontes.

---

<sup>1</sup> Existe também a necessidade de satisfação dos financiadores, que viabilizam a realização dos sistemas educacionais e que, portanto, querem assegurar uma optimização de recursos.

Cabe a cada país a responsabilidade de particularizar a aplicação dessas directivas ao seu universo de formação. Está fora do âmbito deste trabalho discutir as directivas. Ao contrário, o que se pretende é utilizá-las como mecanismo para aferir o modelo de reconfiguração de estratégia que se propõe e os seus conceitos subjacentes.

Das directivas da Declaração de Bolonha resultam dois factos condicionantes da estratégia de cada IES no espaço da UE:

- A mobilidade de quadros requer a acreditação da suas qualificações no espaço da UE, o que conduz à universalização das acções de formação superior, a nível da Europa. Isto é, torna-se necessário estabelecer *critérios de equivalência* entre as qualificações atribuídas pelas diversas Escolas nos diversos países, o que tende a desvanecer o carácter impar de determinado tipo de formação local. Actualmente, o instrumento para o estabelecimento de equivalência é o ECTS (Sistema Europeu de Transferência de Créditos), utilizado no Programa Socrates [ECTS 1998];
- As necessidades de um mercado cada vez mais competitivo justificam uma tendência para *reduzir a duração temporal* associada aos diferentes tipos de formação. Em particular, a DB lançou o desafio de realizar a educação formal num horizonte temporal de 4/5 anos, sendo a qualificação adquirida em 5 anos associada ao grau de Mestre (M.Sc., *Master of Science*). A redução do peso da educação formal, inicial, reforça o peso da formação contínua, durante toda a vida activa, que as IES, como centros de conhecimento, podem igualmente ministrar.

#### **4. Objectivo do Trabalho**

No presente trabalho estuda-se o efeito da aplicação das directivas da Declaração de Bolonha a uma Licenciatura e o impacte de tal modificação em termos dos recursos necessários à sua implementação. Como *factores de mudança* destacam-se:

- a redução do número de anos de uma acção de formação (de 5 para 4) e
- a redução do número de alunos inscritos.

Trata-se de um modelo formal, actualmente em fase de implementação num sistema de informação, e assim servir de apoio à decisão dos órgãos directivos de uma IES. O modelo define um conjunto de indicadores dependentes dos parâmetros que quantificam os factores que caracterizam a natureza da qualificação, o modelo pedagógico da formação e o desempenho da Escola (utilização criteriosa de recursos humanos e materiais). O conjunto de indicadores permite avaliar o impacte de uma alteração da envolvente sobre os custos de uma Licenciatura e consequentemente fornecer directivas para a reconfiguração de estratégia da IES. Para aferir a

versatilidade e a robustez do modelo utilizam-se dados relativos a um Bacharelato/Licenciatura (formação bietápica com a duração de 3/5 anos) administrados, actualmente, pela ESTGAD de Caldas da Rainha.

## **5. Modelo de Análise de Reconfiguração de Estratégia**

O conceito de estratégia é, como se referiu, dinâmico, sendo a duração efectiva de uma dada estratégia cada vez mais curta. Com uma frequência cada vez maior, empresas e IES são obrigadas a redefinir objectivos e a inflectir o seu percurso.

Dispor de modelos e de ferramentas que permitam avaliar os custos de tal inflexão pode significar a diferença entre o êxito e o fracasso. Designa-se o modelo proposto neste trabalho por modelo de análise de reconfiguração de estratégia. Em empresas e processos de negócio, verificou-se que, em muitas circunstâncias, a melhoria contínua deixou de introduzir os benefícios esperados, em particular quando o modelo de operação em vigor se esgotou. *Reengenharia* é definida [Hamm 1993] como a mudança radical que redefine os processos e as suas tarefas. A prática da reengenharia é, de facto, o resultado de uma alteração de estratégia numa abordagem de rotura. Aplicou-se com sucesso a muitas empresas na década de 90, conduzindo ao reformular dos seus processo de negócio, ao *downsizing* e ao recurso generalizado ao *outsourcing*. Contudo, nem sempre é possível levar a efeito tal reconfiguração. Ao contrário, pode ser necessário, assegurar alguma continuidade. Numa IES, o objecto do presente estudo, dificilmente se conseguiria, sem comoção social, implementar a reengenharia nos seus processos educacionais. Assim, torna-se necessário que a reconfiguração de estratégia seja levada a efeito num cenário que não apresente pontos de rotura, pelo menos, a nível das mentalidades, dos modelos pedagógicos e da estrutura de recursos da Escola.

Genericamente, uma estratégia é definida para cumprir uma missão com base nos seguintes factores: pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças (análise SWOT). As alterações da envolvente afectam decisivamente estes factores. Para evitar situações de rotura, o modelo deve contemplar estes factores no passado, no presente, e a sua evolução no tempo. Para garantir a permanência de factores de estabilidade, o modelo de análise de reconfiguração estratégia que se propõe assenta no pressuposto de que a reconfiguração estratégica deve ser levada a efeito através de um modelo de gestão orientado por processos [Hamm 1996]. Assim, a actividade de uma IES, bem como o sistema de informação que suporta a gestão de tal actividade, devem centrar-se nos processos educacionais que realiza.

Numa IES, o valor acrescentado de cada processo educacional é a qualificação de quadros. Os processos educacionais, cursos de Licenciatura ou outros, são organizados em torno de uma

estrutura sequencial e coerente de disciplinas. Os processos de prestação de serviços de uma IES são pois, cursos (que conferem ou não graus académicos) e disciplinas. Sub-processos administrativos, pedagógicos e científicos apoiam a realização de cursos e disciplinas [AM 2000, HL 2002]. Todavia, este não é o modelo geralmente seguido em IES. De facto, de um modo geral, os processos que caracterizam a actividade destas Instituições agrupam-se em três grandes classes: académicos, científicos e administrativos. Para suportar a execução destes processos existem recursos humanos, financeiros e estruturais (administrativos e materiais). A avaliação dos parâmetros que condicionam o modelo de análise de reconfiguração de estratégia que se propõe deve levar em conta a estrutura actual de gestão da IES, visando no entanto, um modelo de gestão centrado nos processos educacionais.

O modelo de análise de reconfiguração de estratégia define um conjunto de indicadores que permitirão a uma IES avaliar o impacte de alterações à sua envolvente nos seus processos educacionais e no seu desempenho, medido pela utilização dos seus recursos.

Considera-se, neste trabalho, que o processo chave de uma educação superior, formal, a ser ministrado por uma IES é o que agora se reduzirá (em certos casos) de 5 para 4 anos (em Portugal, a Licenciatura). Este processo chave é organizado em sub-processos, as disciplinas. É em torno deste processo que o modelo é desenvolvido, admitindo-se que a estratégia da IES deve centrar-se nestes processos chave. A aplicação das directivas da DB, em particular sobre a duração deste processo chave, produzirá um impacte significativo sobre a operacionalidade de uma IES, o que justifica a escolha deste processo para o modelo de análise de reconfiguração.

Presentemente, as Licenciaturas estão organizadas, de acordo com o DL 173/80, segundo um Sistema de Unidades de Crédito. Uma *Unidade de Crédito* (UC) corresponde a:

- 15 horas de aulas teóricas; ou
- 40 horas de aulas práticas; ou
- 22 horas de aulas teórico-práticas (50% teor. + 50% prat.); ou
- 30 horas de estágios ou seminários.

As UC são expressas em múltiplos de 0.5 unidades. Às disciplinas de opção não podem ser atribuídos mais de 40% do total de UC de uma Licenciatura. Como se observa, o factor valorizado no conceito das UC é a *duração do período lectivo*, em diversos modelos pedagógicos associados a diferentes formatos de interacção instrutor/aluno. O número de UC por ano é definido por:

$$UC \text{ por ano} = \frac{Total \text{ de } UC \text{ do Curso}}{n^{\circ} \text{ de anos do Curso}} \pm 5UC$$

A DB retomou o conceito de ECTS (utilizado no programa Erasmus/Socrates, de mobilidade de estudantes em IES europeias) como um instrumento para estabelecer a equivalência de formação e viabilizar a mobilidade de quadros no espaço Europeu. Contudo, a definição de UC (em Portugal) não coincide com a definição de ECTS. De facto, na definição de ECTS tomam-se em consideração outros factores, além da duração do período lectivo de cada disciplina.

### 5.1. Modelo de ECTS

A atribuição de ECTS a cada disciplina é realizada em termos de dois parâmetros, o Índice de Esforço (WL, *workload*) e o Índice de Sucesso (*outcome*). O WL mede a carga de trabalho do estudante em cada curso ou módulo de ensino ou aprendizagem, incluindo as Horas de Contacto (aulas) e o Trabalho Independente. O conceito de UC apenas valoriza as Horas de Contacto. O Índice de Sucesso mede as competências adquiridas ao longo do percurso profissional. Este factor é considerado, no presente trabalho, idêntico para todas as disciplinas.

Foi criada uma Comissão Especializada do CRUP (Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas) para a Formação inicial, Pós-graduada e Permanente no âmbito da Revisão do Sistema de Créditos em Portugal, constituída por representantes das Universidades Portuguesas [MSP 2000]. Esta comissão já apresentou algumas propostas de atribuição de ECTS no âmbito de Licenciaturas em IES Portuguesas. Esta atribuição é realizada com base numa estimativa (idêntica para todas as disciplinas) do esforço adicional associado a cada tipo de aula. Apresenta-se na Tabela 1 o exemplo descrito em [MSP 2000]. Nesta Tabela, a coluna DL 173/80 descreve as UC e a coluna ECTS os valores semestrais (30) e anuais (60) de ECTS fixados pela UE para a educação superior formal, inicial.

Período	Horas de contacto	Trabalho independente	Totais	DL 173/80	ECTS
<b>Semana</b>	<b>20 - 25</b>	<b>25 - 20</b>	<b>45</b>	<b>1.1</b>	<b>2</b>
<b>Semestre</b>	<b>300 - 375</b>	<b>375 - 300</b>	<b>675</b>	<b>16.5</b>	<b>30</b>
<b>Ano</b>	<b>600 - 750</b>	<b>750 - 600</b>	<b>1350</b>	<b>33</b>	<b>60</b>
<b>Curso (5 anos)</b>	<b>3000 - 3750</b>	<b>3750 - 3000</b>	<b>6750</b>	<b>165</b>	<b>300</b>
<b>Horas /UC (DL 173/80)</b>	<b>18 - 22</b>	<b>–</b>	<b>40.9</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Horas /UC (ECTS)</b>	<b>10 – 12.5</b>	<b>–</b>	<b>22.5</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

Tabela 1 – Modelo ECTS apresentado como um exemplo em [MSP 2000].

Neste trabalho propõe-se um modelo formal para contabilização de ECTS de uma disciplina que permite analisar, através de atribuição de valores a um conjunto de parâmetros que traduzem diferentes tipos de acções de formação, qual o impacto no desempenho e na gestão de recursos de uma IES da aplicação da DB às suas Licenciaturas. O modelo de cálculo de ECTS que se propõe

- É mais flexível, já que permite atribuir valores diferenciados de Trabalho Independente para cada disciplina e para cada tipo de aula
- Modela ainda a natureza diversa das disciplinas, o seu grau de dificuldade relativa no curso e a importância relativa que a IES atribui a cada disciplina no curso (expresso, por exemplo, pelos coeficientes de ponderação utilizados na determinação da classificação final do curso).

Os indicadores do modelo são, como a definição de ECTS indica, o resultado de vários factores. Como se referiu, a UE fixa  $ECTS_{\text{semestre}} = 30$ . O cálculo do ECTS para cada disciplina,  $i$ ,  $ECTS_{Di}$ , pode obter-se a partir de

$$ECTS_{Di} = WL_{Di}/WL_{\text{Total}} * ECTS_{\text{semestre}} \quad (1)$$

em que  $WL_{Di}$  (em horas semanais) é calculado por

$$WL_{Di} = (1+\alpha_{Ti}) h_{Ti} + (1+\alpha_{TPi}) h_{TPi} + (1+\alpha_{Pi}) h_{Pi} + (1+\alpha_{Li}) h_{Li} + (1+\alpha_{Ai}) h_{Ai} + (1+\alpha_{Ai}) h_{Ai} + (1+\alpha_{Ei}) p_{Ei} + (1+\alpha_{Di}) p_{Di} \quad (2)$$

e  $WL_{\text{Total}} = \sum WL_{Di}$  de cada semestre. Em (2),  $\alpha_{Ti}$  é o coeficiente de ponderação *de sobrecarga* a afectar o número de horas de aula teóricas (horas de contacto) da disciplina  $i$ , por semana,  $h_{Ti}$ . Assim,  $\alpha_{Ti}$  representa o número de horas *adicionais* de trabalho independente que o aluno deve realizar, por cada hora teórica leccionada. Similarmente,  $\alpha_{TPi}$  é o coeficiente de ponderação *de sobrecarga* a afectar o número de horas de aula teórico-práticas,  $h_{TPi}$ ;  $\alpha_{Pi}$  idem para horas de aula práticas,  $h_{Pi}$ ;  $\alpha_{Li}$  idem para horas de laboratório,  $h_{Li}$ ;  $\alpha_{Si}$  idem para horas de seminário,  $h_{Si}$ ;  $\alpha_{Ai}$  idem para horas de avaliação,  $h_{Ai}$ ;  $\alpha_{Ei}$  idem para o período de Estágio,  $p_{Ei}$ ;  $\alpha_{Di}$  idem para o período de Dissertação,  $p_{Di}$ . Neste contexto, admite-se (como na Tabela 1)  $WL_{\text{Total}} = 45$  horas. Note-se que, para cada disciplina, o *modelo pedagógico* é caracterizado pela natureza e valor relativo das suas diferentes actividades lectivas ( $h_{Ti}$ ,  $h_{TPi}$ , etc.).

Contudo, como é sugerido pela Comissão Especializada do CRUP, na atribuição de ECTS devem tomar-se em consideração outros factores, nomeadamente, a natureza da disciplina, isto é, básica ou de especialidade,  $\beta$ , obrigatória ou opcional,  $\gamma$ , semestral ou anual,  $\delta$ , e



eventualmente, o grau de dificuldade relativa da disciplina,  $\eta_i$ , no leque de disciplinas em que se enquadra. Se estes factores forem tomados em consideração, então, as expressões (2) e (1) devem ser reformuladas como (3) e (4), respectivamente

$$WL_{Di} = \delta_i \eta_i [(1 + \alpha_{Ti}) h_{Ti} + (1 + \alpha_{TPi}) h_{TPi} + (1 + \alpha_{Pi}) h_{Pi} + (1 + \alpha_{Li}) h_{Li} + (1 + \alpha_{Ai}) h_{Ai} + (1 + \alpha_{Si}) h_{Si} + (1 + \alpha_{Ei}) p_{Ei} + (1 + \alpha_{Di}) p_{Di}] \quad (3)$$

$$ECTS_{Di} = \beta_i \gamma_i WL_{Di} / WL_{Total} * ECTS_{semestre} \quad (4)$$

em que,  $\beta_i \gamma_i \delta_i \eta_i$  representam, respectivamente, os factores, indicados anteriormente para classificar a natureza da disciplina,  $\beta_i \gamma_i$ , a sua duração,  $\delta_i = 1$  (semestral),  $\delta_i = 2$  (anual), bem como o seu grau de dificuldade relativa,  $\eta_i$ . Os coeficientes  $\delta_i \eta_i$ , determinados de acordo com a natureza da disciplina e com o modelo pedagógico seguido na sua leccionação, reflectem o esforço global do aluno (presencial e não presencial) para a realização com êxito da disciplina. Os valores dos parâmetros  $\beta_i \gamma_i$  caracterizam a importância relativa de cada disciplina no curso. Os valores destes parâmetros deverão ser aprovados pelos Conselhos Científico e Pedagógico da Escola, eventualmente sob proposta das comissões responsáveis [ECTS]. Sobre eles pesam as restrições associadas aos valores estipulados pela UE para acreditação de cursos ( $ECTS_{semestre} = 30$ ) e  $\sum \beta_i \gamma_i WL_{Di} = WL_{Total}$ . As relações (3) e (4) são válidas para qualquer tipo de actividade, isto é, disciplina, estágio ou dissertação, na medida em que os valores de alguns  $h_j$  ( $j=T, TP, P, L$ , etc.) podem ser nulos. Assim, por exemplo, o ECTS de uma disciplina em que a leccionação se resume a aulas teóricas e práticas é calculado por:

$$ECTS_{Di} = \beta_i \gamma_i \delta_i \eta_i [(1 + \alpha_{Ti}) h_{Ti} + (1 + \alpha_{Pi}) h_{Pi}] / WL_{Total} * ECTS_{semestre}$$

## 5.2. Indicadores de Custo

A implementação de um processo educacional apresenta custos para a IES. Estes custos traduzem-se na disponibilização de recursos humanos e materiais. Os indicadores de custo permitem avaliar o esforço envolvido na implementação das directivas da DB. Definem-se, no modelo, Indicadores de Recursos Humanos (docentes/formadores), IRH, e Indicadores de Recursos Materiais, IRM. Estes indicadores são definidos, para cada disciplina, em função do número de turmas e do modelo pedagógico. Para cada disciplina,  $i$ , pode definir-se:

$$IRH_i = (N_{Ti} h_{Ti} + N_{TPi} h_{TPi} + N_{Pi} h_{Pi} + N_{Li} h_{Li}) / h_{dmax} \quad (5)$$

onde  $N_{Ti}$  é o número de turmas teóricas da disciplina  $i$ ,  $N_{TPi}$  idem de teórico-práticas,  $N_{Pi}$  idem de práticas e  $N_{Li}$  idem de laboratórios,  $h_{dmax}$  é o número máximo de horas semanais por docente e  $h_{ji}$  retêm o significado indicado anteriormente. Genericamente  $IRH_i$  pode escrever-se como:

$$IRH_i = (\sum N_{ji} h_{ji}) / h_{dmax} \quad (6)$$

Os recursos materiais definidos presentemente em (7) referem-se a espaços (salas) e são particularizados para cada tipo de aula. Assim, o número de salas,  $IRM_{ji}$ , requerido para aulas do tipo  $j$  é dado, para a disciplina  $i$ , por

$$IRM_{ji} = N_{ji} h_{ji} / CS \quad (7)$$

em que  $j = T$  (Teóricas),  $TP$  (Teórico-Práticas),  $P$  (Práticas) e  $L$  (Laboratório) e  $CS$  representa a Carga Semanal (em horas) de utilização de cada sala (típico,  $5 \times 12$  horas = 60 horas).

O número de turmas depende do número de alunos inscritos por disciplina,  $AI$ , e eventualmente do número de inscrições de cada aluno (que afecta a sua participação efectiva nas aulas). O número máximo de alunos por turma é definido, de acordo com as normas da IES em função do tipo de aula. Para a ESTGAD de Caldas da Rainha, o número de turmas de aulas do tipo  $j$  é determinado pelo inteiro superior mais próximo da relação:

$$(AI/LM_{ji}) * h_{ji} \quad (8)$$

em que  $LM_{ji}$  é o número máximo de alunos nas aulas  $j$ ,  $AI_i$  é o número de alunos inscritos na disciplina  $i$  e  $h_{ji}$  é o total de horas semanais do tipo  $j$  afectas à disciplina.

## 6. Exemplo de Estudo

Algumas potencialidades do modelo que se propõe neste trabalho são demonstradas, seguidamente, num exemplo simples. Assim, para diferentes cenários, calculam-se os ECTS recorrendo a dois modelos de avaliação de créditos, isto é, o que se propõe neste trabalho e o modelo de primeira ordem proposto em [MSP 2000]. Seguidamente, para uma disciplina<sup>2</sup> configuram-se vários modelos pedagógicos, variando a distribuição da carga horária por diferentes tipos de aulas, e admitindo duas populações de alunos. Com base nestes pressupostos avaliam-se os indicadores de custo do modelo.

---

<sup>2</sup> A generalização dos resultados e das conclusões obtidas para uma disciplina a qualquer número de disciplinas é trivial.

## 6.1. Cálculo de ECTS

Na tabela 2 apresenta-se alguma informação geral aplicável aos cursos da ESTGAD de Caldas da Rainha. Na tabela 3 apresenta-se o plano curricular actual para o 1º ano de um Bacharelato/Licenciatura em Tecnologias de Informação Empresarial desta Escola.

Consideram-se neste estudo três cenários possíveis. Estes cenários reflectem diferentes filosofias seguidas na atribuição valores aos parâmetros do modelo de cálculo de ECTS. Estas filosofias assentam nos seguintes pressupostos:

1. quando se cria uma nova Licenciatura (ou Bacharelato) pode não fazer sentido distinguir o esforço de trabalho individual atribuído ao mesmo tipo de aula em diferentes disciplinas. Nestas circunstâncias, aplicar-se-iam idênticos valores de  $\alpha_i$  para qualquer disciplina. A especificidade da disciplina seria introduzida através dos valores atribuídos aos coeficientes  $\beta_i \gamma_i \delta_i \eta_i$ . O modelo mais simples apresentado como exemplo em [MSP 2000], e correspondente ao cenário 3, reflecte esta concepção.
2. após a leccionação de uma disciplina, é possível, com base nas respostas dos alunos aos inquéritos, avaliar o esforço individual médio dos alunos para as diferentes disciplinas. Neste caso,  $\alpha_i$  é diferenciado por disciplina, aprimorando-se o modelo.

Com base nesta reflexão, definem-se os cenários utilizados neste exemplo. Assim, nos cenários 1 e 2 utilizam-se os resultados de inquéritos aos alunos para calcular os coeficientes  $(1 + \alpha_i)$  a partir do esforço adicional retirado desses inquéritos (ver tabela 3). As particularidades das disciplinas são introduzidas nos coeficientes  $\beta_i \gamma_i \delta_i \eta_i$  (ver tabela 5). No primeiro cenário só se distinguem disciplinas anuais e semestrais ( $\beta = 1$  para todas as disciplinas). No segundo cenário distingue-se também entre disciplinas básicas e de especialização. Em qualquer dos cenários considera-se idêntico grau de dificuldade para todas as disciplinas.

No terceiro cenário, atribuem-se valores idênticos de  $\alpha_i$  para cada tipo de aula. Os valores  $\alpha_i$  utilizados são os propostos em [MSP 2000], indicados na tabela 4. Neste cenário os valores dos coeficientes  $\beta_i \gamma_i \delta_i \eta_i$  são unitários para todas as disciplinas.

INFORMAÇÃO GERAL DO CURSO	
Duração total do semestre	15 semanas
Duração do período de exames por semestre	2 semanas
Total do número de horas de contacto por semestre	24 horas/semana
Total do número de horas de contacto + horas de estudo por semestre	45 horas/semana

Tabela 2- Caracterização do semestre

							Workload Adicional (esforço adicional) por ano															
Bacharelato							por semana										WL <sub>T</sub>	$\alpha_T$	WL <sub>TP</sub>	$\alpha_{TP}$	WL <sub>P</sub>	$\alpha_P$
	T	TP	P	1º Sem.	2º Sem.	Anual	Preparação exames (h <sub>1</sub> )	Leitura/Estudo (h <sub>2</sub> )	Trabalho grupo (h <sub>3</sub> )	Problemas práticos (h <sub>4</sub> )	Relatórios (h <sub>5</sub> )	Projectos curriculares	Trabalhos de casa (h <sub>7</sub> )									
Introdução à Informática	1	2				X	0,5	0,8				1,2	0,8		1,3	1,3	2	1	0	0		
Automatização das Empresas	1		4			X	0,5	0,8	1,8	1,2	1				1,3	1,3	0	0	4	1		
Matemática	2	2				X	1	0,8				1	0,8		1,8	0,9	1,8	0,9	0	0		
Sistemas Operativos I	1		2	X			0,4	0,4	1,2	0,4					0,8	0,8	1,6	0	1,6	0,8		
Contabilidade Geral I	1	3		X			0,5	1				1	0,3		1,5	1,5	1,3	0,433	0	0		
Sociologia das Organizações	4			X			0,3	1							1,3	0,33	0	0	0	0		
Sistemas Operativos II	1		2		X		0,3	1	0,4	0,8					1,3	1,3	1,2	0	1,2	0,6		
Contabilidade Geral II	1	3			X		0,7	1,5				1	0,3		2,2	2,2	1,3	0,433	0	0		
Teoria da Comunicação	4				X		1,4	1,5							2,9	0,73	0	0	0	0		

Tabela 3 - Distribuição curricular relativa ao 1º ano do Bacharelato em Tecnologias de Informação Empresarial

Componentes de Formação	Coefficiente de ponderação (1+ $\alpha_i$ )
Aulas teóricas	2,5
Aulas teórico-práticas	2
Aulas Práticas ou Laboratório	1

Tabela 4 – Coeficientes de ponderação de acordo com um exemplo em [MSP 2000] (cenário 3)

Características da disciplina				ECTS ano		
$\beta$ (cenário 2)	$\gamma$	$\delta$	$\eta$	1º cenário	2º cenário	3º cenário
Básica	Obrigat.	Semest. Anual	Grau Dificul.	$\beta = 1$	$\beta \neq 1$	
Especial.	Opcional					
0,75	1	2	1	8	6	8
1,2	1	2	1	14	16	8
1,2	1	2	1	10	12	12
1,2	1	1	1	5	6	3
0,75	1	1	1	5	3	6
0,75	1	1	1	4	3	7
1,2	1	1	1	4	5	3
1,2	1	1	1	5	6	6
0,75	1	1	1	5	3	7

Tabela 5 – Coeficientes de particularização de disciplinas. ECTS correspondentes aos diferentes cenários

Como se pode observar da Tabela 5, a determinação de ECTS por atribuição de um coeficiente único ao número de horas presenciais relativas aos diferentes tipos de aulas conduz necessariamente a resultados diferentes para os diferentes cenários. A atribuição dos valores aos parâmetros do modelo devem pois ser atribuídos por consenso dos órgãos responsáveis (pedagógicos e científicos), na medida em que essa atribuição terá impacto em vários contextos. Por exemplo, se os créditos ECTS por disciplina influenciarem a determinação dos coeficientes de ponderação utilizados em algumas Escolas para o cálculo da média final de curso, terão impacto directo na avaliação de desempenho global dos alunos.

## 6.2. Indicadores de Custo

Para a avaliação do impacto das alterações introduzidas pela reconfiguração de Licenciaturas, de acordo com as directivas da DB, o modelo utiliza os Indicadores de Recursos Humanos, IRH, e indicadores de Recursos Materiais, IRM. Estes indicadores são calculados para cada disciplina. Assim, considera-se quatro cenários para uma disciplina. Na definição destes cenários admitem-se dois valores diferentes de número de inscrições e dois modelos pedagógicos (configuração 1 e 2, tabela 6) expressos por atribuição da carga horária por diferentes tipos de aulas.

	Alunos	Inscritos	horas T	horas TP	horas P	horas L	turmas T	Turmas TP	Turmas P	Turmas L	IRH	salas T	IRMT	Salas TP	IRMTP	Salas P	IRMP
configuração 1	60	2		2			1		2		0,5	2	0,2	0	0	4	0,3
configuração 2	60		2	2				2	2		0,7	0	0	4	0,3	4	0,3
configuração 1	90	2		2			2		3		0,8	3	0,3	0	0	6	0,5
configuração 2	90		2	2				3	3		1	0	0	6	0,5	6	0,5

Tabela 6 – Indicadores de custo para duas configurações de disciplinas.

Como se pode observar da tabela 6, e como seria de espera, é possível definir estratégias que privilegiem a redução ou optimização de recursos, humanos e materiais, ou que privilegiem a ocupação máxima de tais recursos em actividades pedagógicas ligadas a Licenciatura / Bacharelato. Cabe à Escola decidir a estratégia que lhe é mais conveniente, tendo em consideração o modelo mais adequado a cada disciplina. Seja qual for a opção, há que ter em consideração que, genericamente, o financiamento público depende do número de alunos inscritos. Assim, passar os períodos de graduação de 5 anos para 4 anos pode significar a redução desse financiamento. Se a Escola mantiver os seus recursos humanos e materiais, poderá necessitar de procurar financiamentos adicionais. Não esquecendo que uma Escola tem um número significativo de recursos humanos altamente qualificados num dado domínio de conhecimento, pode otimizar-se a utilização de tais recursos em actividades extra graduação. A título de exemplo, refiram-se possíveis acções de pós-graduação, de formação contínua, ou actividades de consultoria. Qualquer destas actividades pode constituir uma fonte de financiamento alternativo. Isto é, os novos cenários para onde se movem as IES podem ser olhados como ameaça, ou como oportunidades. Tudo depende da definição da criatividade, da flexibilidade da capacidade de reagir, em tempo útil a um ambiente de mudança, isto é, da definição e implementação de estratégias adequadas.

## 7. Conclusões e trabalho futuro

Uma característica dominante do mundo actual é a mudança constante. Empresas e Instituições de sucesso têm de ter a sabedoria e a capacidade de adaptar-se a essa mudança, ou até mesmo condicioná-la. A estratégia, que de algum modo era vista por empresas e Instituições como uma espécie de âncora que as conduzia ao futuro, é actualmente tão efémera como o cenário para que foi delineada. Alterações de estratégia têm consequências e custos.

Neste trabalho, avaliou-se o impacto da alteração do cenário em que laboram as IES em consequência do estabelecimento do espaço comum que é a União Europeia. Utilizou-se para o efeito o conjunto de directivas da DB. Aplicaram-se essas directivas a uma Licenciatura / Bacharelato de uma Escola Portuguesa e avaliaram-se as consequências e os custos de tais alterações. Propôs-se um modelo formal, que implementado num sistema de apoio à decisão pode constituir um auxiliar precioso na reconfiguração da estratégia de IES. O modelo introduz uma caracterização mais flexível de ECTS, e indicadores de recursos humanos e materiais. Analisaram-se os resultados da aplicação do modelo no contexto de uma Licenciatura / Bacharelato da ESTGAD, e forneceram-se algumas sugestões para lidar com os novos cenários. Assim, chamou-se a atenção de que o encurtar da educação formal não necessita de ser olhado pela Escola como uma ameaça, mas sim como uma oportunidade quer de alargamento de *numerus clausus*, quer do mercado de emprego para os quadros que qualifica.

## 8. Referências

- [AM 2000] Ana de Jesus Mendes, Isabel Teixeira, João Paulo Teixeira, “*Process-Centered Information Systems*”, 1ª Conferência Especializada de Sistemas de Informação, Oct. 2000.
- [CS 1999] Cristóvão Silva, “*A Teoria e a arte da concepção de comunicações*”, Editora Universitária Distrital, 1999.
- [DB] [http://elfa.bham.ac.uk/ELFA/Bologna\\_Declaration\\_1999/bologna\\_declaration\\_links.htm](http://elfa.bham.ac.uk/ELFA/Bologna_Declaration_1999/bologna_declaration_links.htm)
- [ECTS] *European Credit Transfer System*, <http://europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.html>.
- [ECTS 1998] Comissão Europeia, “*Sistema Europeu de Transferência de Créditos*”, Manual do Utilizador do ECTS, Março, 1998.
- [Hamm 1993] Hammer, M., Champy, J., “*Reengineering the Corporation*”, HarperCollins Pub., Inc., 1993.
- [Hamm 1996] Hammer, M., “*Beyond Reengineering - How the Process-Centered Organization is Changing our Work and our Lives*”, Harper Business, Harper Collins Publishers, Inc., 1996.
- [HL 2002] Hugo Lérias, João Luz, Pedro Moura, Ana Mendes, Isabel Teixeira, João Paulo Teixeira, “*Towards e- Management as Enabler of Accelerated Change*”, Enterprise Information Systems III, ed. Joaquim Filiep, Bernadette Sharp and Paula Miranda, Kluwer Academic Pub., pp. 240-247, 2002.
- [IPLei 2001] Instituto Politécnico de Leiria, *Plano Estratégico do Instituto Politécnico de Leiria*, 2001.
- [MSP 2000] Manuel Seabra Pereira, “REVISÃO DO SISTEMA DE CRÉDITOS EM PORTUGAL”, Comissão Especializada do CRUP para a Formação inicial, Pós-graduada e Permanente, comunicação à Primeira Reunião, Coimbra, 23 Fevereiro 2000.