

UMA APLICAÇÃO DO CONCEITO DE *STUDENT RELATIONSHIP MANAGEMENT*

Maria Beatriz Piedade, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2, 2411-901, Leiria, Portugal, bea@estg.ipleiria.pt

Maribel Yasmina Santos, Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4800-058, Guimarães, Portugal, maribel@dsi.uminho.pt

RESUMO: Uma das medidas apontadas para promoção do sucesso nas instituições de Ensino Superior consiste na implementação de processos que permitam a monitorização das actividades académicas do aluno e o acompanhamento personalizado do aluno. No entanto, na maioria das instituições, não tem sido possível assegurar a implementação destes processos de uma forma eficaz devido em parte à inexistência de um adequado suporte tecnológico. Para que tal seja possível encontra-se em desenvolvimento um sistema de SRM – *Student Relationship Management*. O sistema suporta o conceito e a prática de SRM e está a ser implementado recorrendo a tecnologias associadas aos sistemas de *Business Intelligence*. Para demonstrar a utilidade e aplicabilidade do sistema de SRM no processo de construção de conhecimento sobre os alunos, no suporte à tomada de decisões/realização de acções e na interacção com o aluno é apresentado neste artigo um caso de demonstração que decorreu em contexto real.

Palavras-chave: *Business Intelligence* e Sistemas de Suporte à Decisão, *Customer Relationship Management*, *Student Relationship Management*, *Data Warehouse* e *Data Mining*, OLAP.

INTRODUÇÃO

No actual contexto do ensino superior em Portugal continua a existir uma elevada taxa de insucesso e abandono, podendo os dados estatísticos ser consultados na página *web* do Ministério da Ciência e do Ensino Superior. Para combater esta tendência têm sido promovidos, por parte dos diferentes intervenientes no processo de ensino, diversos estudos que pretendem identificar, definir e estudar as causas do insucesso bem como estabelecer medidas e programas que visam a sua promoção [1]. Uma das medidas apontadas para a promoção do sucesso escolar consiste na implementação de processos que permitam o acompanhamento da evolução do desempenho dos alunos e um contacto personalizado com os mesmos [2]. No entanto, não tem sido possível assegurar, na grande maioria das instituições, a implementação destes processos de uma forma eficaz, em parte devido ao elevado número de alunos inscritos nos primeiros anos dos cursos de graduação, em que o insucesso é maior, e porque se espera que os docentes tenham um papel activo neste processo quando têm pouca disponibilidade temporal para o fazer por estarem envolvidos em múltiplas actividades (lectivas, não lectivas, de gestão, de investigação e desenvolvimento) no âmbito da instituição. A implementação de mecanismos mais eficazes que permitam a monitorização das actividades associadas ao processo de ensino-aprendizagem e ainda a processos de acompanhamento que

envolvam a realização de um conjunto de acções adequadas, devidamente automatizadas e suportadas pelo conhecimento adquirido sobre os alunos, só será possível através de um adequado suporte tecnológico. Neste sentido é apresentado neste artigo o sistema de SRM – *Student Relationship Management* – que se encontra em fase de desenvolvimento do protótipo. Para demonstrar a utilidade e aplicabilidade do sistema de SRM na obtenção de conhecimento sobre o comportamento dos alunos, na identificação de situações de desempenho menos satisfatórias, no suporte à tomada de decisão/realização de acções e na interacção com o aluno, é ainda apresentado um caso de demonstração. Este caso envolveu a recolha de dados, a sua análise (usando ferramentas OLAP e de *data mining*), a interpretação de resultados e a posterior realização de acções de interacção com os alunos.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na secção 1 é referido o problema do insucesso escolar que motiva e justifica o sistema de SRM em desenvolvimento; na secção 2 é efectuado um breve enquadramento ao conceito de SRM; na secção 3 é descrita a arquitectura do sistema SRM e referidos aspectos relativos à implementação; na secção 4 é descrito o caso de demonstração. Nesta secção são ainda apresentados e interpretados os resultados decorrentes da análise realizada; na secção 5 são sistematizadas as conclusões e apresentado o trabalho que se pretende desenvolver no futuro.

ENQUADRAMENTO

As aplicações informáticas usualmente utilizadas nas instituições de ensino superior permitem suportar processos relacionados com os alunos na área de gestão académica e administrativa, tais como gestão da informação do aluno, gestão de matriculas e inscrições, gestão de equivalências, gestão de horários e gestão de pagamentos. Na área de relacionamento directo com o aluno permitem a disponibilização de diversos serviços, tais como serviços de consulta, inscrições, matriculas e pagamentos. Tem também aumentado a utilização dos sistemas de *e-learning* no suporte às actividades realizadas no âmbito das unidades curriculares, nomeadamente na disponibilização de conteúdos pedagógicos, na divulgação de informações sobre as actividades realizadas, na realização de exercícios/testes e também na comunicação com o aluno. Todavia, não existe actualmente um suporte tecnológico que possibilite o acompanhamento personalizado dos alunos e das actividades associadas ao processo de ensino-aprendizagem, tendo por base o *conhecimento* adquirido sobre o aluno, tal como é proposto com o sistema de SRM.

O sistema de SRM assenta em princípios subjacentes aos sistemas de CRM – *Customer Relationship Management*, utilizados em contexto empresarial no suporte à gestão do relacionamento com os clientes, na medida em que permitem que as organizações adquiram *conhecimento* sobre os seus clientes, a partir da informação que possuem sobre os mesmos. É com base nesse conhecimento que são definidas as actividades/acções de gestão que irão possibilitar a manutenção de um adequado relacionamento com o cliente. A referência a soluções tecnológicas de CRM/SRM no contexto de ensino tem sido efectuada no meio técnico-comercial, onde o “cliente” passa a ser entendido como o “aluno”, mas estas soluções destinam-se essencialmente a automatizar processos na área da gestão académica e administrativa, e de suporte a serviços (referidos no início desta secção) [3].

SISTEMA DE SRM

O sistema de SRM assenta na definição do *conceito de SRM* e na definição de um conjunto de actividades que constituem a *prática de SRM* [4]. Para a implementação da *prática de SRM* é necessário que:

1. Exista informação adequada, consistente e completa sobre os alunos, devidamente armazenada num repositório de dados que permita manter uma única visão sobre o aluno.

2. Da análise efectiva dessa informação resulte *conhecimento* sobre o aluno e respectivos comportamentos académicos;
3. Sejam desencadeadas, de forma automática, um conjunto de *acções* sobre o(s) aluno(s) sempre que seja detectada, ou se preveja, a ocorrência de uma determinada situação ou comportamento;
4. O impacto de todas as *acções* executadas seja avaliado.

As opções estruturais relativas a 1 e 2 que se prendem com o repositório de dados central (*data warehouse*) e com as tecnologias a utilizar no suporte à análise de dados, conduziram a que arquitectura do sistema de SRM seja baseada na infra-estrutura tecnológica que tradicionalmente suporta os sistemas de *Business Intelligence* (uma vez que estes combinam dados com ferramentas analíticas de forma a disponibilizar informação relevante no suporte à tomada de decisão).

Arquitectura e implementação

A arquitectura do sistema de SRM, definida em [5], agrega quatro componentes principais: o componente *Aquisição e Armazenamento de Dados*, responsável pelo armazenamento no *data warehouse* dos dados sobre os alunos; o componente *Análise de Dados*, responsável pela obtenção de conhecimento sobre o aluno; o componente *Interação*, responsável pela manutenção de um relacionamento eficaz com o aluno; o componente *Avaliação*, responsável pela avaliação da execução das *acções* realizadas e do seu impacto.

A implementação do protótipo do sistema de SRM está a ser efectuada recorrendo a ferramentas de desenvolvimento *Web*, de gestão de base de dados e de *Business Intelligence*, tendo-se optado, por razões subjacentes ao contexto deste trabalho, pelo ambiente de desenvolvimento integrado da *Microsoft* [6].

CASO DE DEMONSTRAÇÃO

Os dados utilizados, neste caso de demonstração, foram recolhidos no âmbito de uma unidade curricular (UC) do 3º ano de um curso de uma instituição de ensino superior, na edição da UC que decorreu no ano lectivo 2007/2008. Nesta edição, o número de alunos inscritos foi de 139 alunos; o método de ensino-aprendizagem adoptado foi baseado num modo de funcionamento presencial (componente presencial) complementado com um modo de funcionamento à distância, suportado por uma plataforma de *e-learning* disponível na instituição

(componente *e-learning*). A componente presencial incluiu a realização de actividades relacionadas com a apresentação e explicação dos conteúdos programáticos, resolução de exercícios, apoio ao desenvolvimento do trabalho prático e realização de componentes de avaliação (testes/exames, trabalho prático). A componente *e-learning* incluiu actividades relacionadas com a disponibilização de conteúdos e a divulgação de informações relacionadas com o funcionamento da UC permitindo, ainda, o contacto docente-aluno (através do envio de mensagens e fóruns de discussão).

Aquisição e armazenamento de dados

Os dados recolhidos no âmbito desta UC são provenientes:

1. Dos serviços académicos e incluem tanto informação sobre a UC, como informação relacionada com os alunos inscritos;
2. De informações na posse dos docentes relacionados com as actividades desenvolvidas;
3. Do repositório de *e-learning*, relacionados com a interacção aluno-UC, via plataforma de *e-learning*.

Do conjunto de dados disponíveis, foi identificado como relevante o seguinte subconjunto de dados:

- a) Informação sobre o aluno: código do aluno (*id_aluno*), indicação se é aluno a tempo inteiro ou trabalhador (*situacao*) e ano em que o aluno está matriculado (*anoMat*). De referir que, numa situação normal, a primeira vez que o aluno está inscrito à UC tem um ano de matrícula 2 ou 3, enquanto alunos que estão a repetir a UC têm anos de matrícula 4 ou 5. Por forma a manter a privacidade do aluno, toda a informação que pudesse identificar o aluno foi codificada ou eliminada.
- b) Informação sobre a UC: código da UC (*id_uc*), designação (*designacao*), ano curricular (*ano*), semestre (*semestre*), curso a que está associada (*curso*).
- c) Informação sobre assiduidade: percentagem de assiduidade de cada aluno (*PercAssid*) e informação que permita caracterizar a assiduidade, que inclui: código (*idTipoAss*), descrição (*descricao*) e intervalo considerado (*intervalo*). Para este caso, foram consideradas as seguintes descrições, *Muito Baixa* (0–25%) *Baixa* (>25%-50%) *Razoável* (>50%-75%), *Alta* (>75%-90%) e *MuitoAlta* (>90%-100%).
- d) Informação sobre as componentes de avaliação: informação que permita

caracterizar a componente de avaliação, nomeadamente: código da componente (*idCompAva*), descrição (*descricao*), peso na nota final (*peso*), indicação sobre o carácter de obrigatoriedade (*obrigatoriedade*) e informação sobre a nota (*nota*) obtida por cada aluno em cada uma das componentes. A escala adoptada para cada nota compreende valores entre 0 e 20. Para representar situações específicas são utilizados valores negativos: o valor -2 é utilizado quando o aluno não está admitido a exame, situação que pode ocorrer devido à não obtenção de nota mínima no trabalho prático ou quando o aluno não frequentou um número mínimo de aulas presenciais; o valor -1 é usado quando o aluno reprovou na componente teórica, isto é, obteve nota inferior a 10 valores. Nesta situação o aluno pode ainda tentar realizar a UC nos exames que se realizam nas épocas de avaliação seguintes. Valores superiores a 10 correspondem a um aluno aprovado. Numa escala qualitativa notas entre 10 e 13 correspondem a *Suficiente*; notas entre 14 e 16 correspondem a *Bom*; notas entre 17 e 20 correspondem a *Muito Bom*.

- e) Informação relativa à interacção com a UC via plataforma de *e-learning* e que permita caracterizar a acção de *e-learning* realizada, nomeadamente: código (*idElearningAccao*), acção (*acao*), descrição (*descricao*) e informação relativa aos acessos realizados pelo aluno (*acessos*). Para caracterizar a interacção realizada, foi considerado, tendo em atenção a distribuição dos valores relativos aos acessos, que 0 a 35 acessos corresponde a uma *Baixa* interacção, 36 a 57 corresponde a uma interacção *Expressiva*, e valores superiores a 57 corresponde a uma *Elevada* interacção.

Após a selecção da informação relevante foi efectuada a modelação do DW, cujo modelo conceptual em constelação se encontra representado na Figura 1.

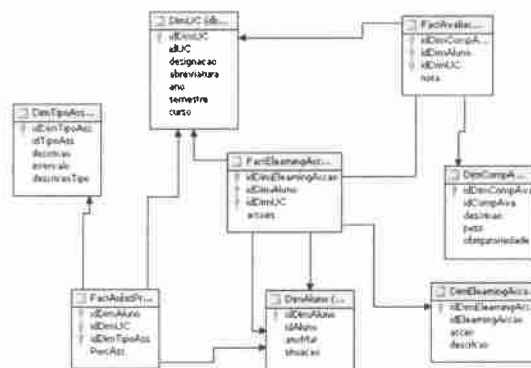


Figura 1 – Modelo conceptual DW

De seguida foi efectuada a implementação do DW através da criação das tabelas de factos e das tabelas dimensão e o carregamento do DW. Para o efeito os dados foram extraídos das fontes de dados, passaram pelo processo de limpeza e de transformação de forma a acompanharem o formato de dados do sistema de DW, sendo posteriormente carregados para o DW (processo ETL – *Extraction, Transformation and Loading*).

Análise de dados

Para a exploração do DW foram utilizadas técnicas OLAP e de *data mining*, disponíveis no componente *Analysis Services* do *Microsoft SQL Server Business Intelligence*.

As técnicas OLAP permitem tirar partido da estrutura multidimensional do DW, facilitando a análise de dados segundo várias perspectivas, através da criação de cubos para analisar os factos disponíveis (atributos numéricos, armazenados na *tabela de factos*) pelas diferentes dimensões consideradas na modelação realizada. Cada dimensão é representada por uma *tabela dimensão* (sendo esta, por sua vez, constituída por um conjunto de atributos).

Pretende-se, neste caso de demonstração, entender a influência do método de *ensino-aprendizagem* adoptado nos resultados obtidos pelos alunos e também entender o comportamento dos alunos na UC. Para tal foram criados vários cubos OLAP. Entre eles foi criado um cubo para analisar a correlação entre a assiduidade, a interacção com a UC via a plataforma de *e-learning* e os resultados finais da avaliação. Na Figura 2 encontra-se representado um extracto dos dados existentes neste cubo. A partir do mesmo é possível concluir que, em geral, os alunos com baixas taxas de assiduidade e interacção não são admitidos a exame ou reprovam na UC. Existem, no entanto, quatro alunos (Id's 601, 2010, 7013 e 704) com estas características que obtiveram aprovação. Convém referir que estes alunos estavam a repetir a UC, uma vez que o seu ano de matrícula tem o valor 5, facto que pode ajudar a explicar a nota obtida. Uma outra explicação poderá ser a de que a estes alunos tiveram interacção com a UC, via plataforma de *e-learning*, o que demonstra o seu interesse na UC. Tendo ainda em atenção que estes alunos são trabalhadores-estudantes, pode também ser concluído que a componente *e-learning* da UC, constitui um bom suporte de aprendizagem para alunos com estas características.

A partir da análise da Figura 3, que representa um outro extracto dos dados do cubo, é possível verificar que existe um considerável número de alunos que apresentam taxas de assiduidade

elevadas. Estes obtiveram aprovação na UC, alguns dos quais com boas notas, existindo apenas um aluno (Id 6012) que reprovou.

Tendo sido verificada a existência de um conjunto de alunos *não adm itidos* e de outros que *reprovaram*, pretende-se, por um lado, entender de uma forma mais padronizada o comportamento destes alunos por forma a que seja minimizado o risco de insucesso em edições futuras da UC e, por outro lado, entender o comportamento dos alunos *aprovados*, distinguindo os alunos pelas notas qualitativas obtidas.

Id Aluno	Situação	Ano Mat	MuitoBaixa		Baixa		
			Per. Ass	Accesso	Nota	Per. Ass	Accesso
102	tempo_interno	4	0	0	0	0	0
202	trab_estudante	3	0	0	0	0	0
709	tempo_interno	3	0	0	0	0	0
601	tempo_interno	3	0	0	0	0	0
602	tempo_interno	5	0	0	0	0	0
603	trab_estudante	3	0	0	0	0	0
6011	trab_estudante	5	0	0	0	0	0
1014	tempo_interno	5	0	18	18	18	0
6012	tempo_interno	3	0	0	0	0	0
6018	tempo_interno	3	0	0	0	0	0
7010	tempo_interno	5	0	0	0	0	0
2010	trab_estudante	5	8,52	26	26	26	0
4013	trab_estudante	5	14,29	36	36	36	0
202	tempo_interno	2	14,29	45	45	45	0
2019	tempo_interno	2	14,29	53	53	53	0
3017	tempo_interno	2	14,29	62	62	62	0
4017	trab_estudante	5	19,05	43	43	43	0
601	trab_estudante	5	19,05	44	44	44	15
3015	trab_estudante	5	19,05	8	8	8	0
207	trab_estudante	3	23,81	48	48	48	0
307	trab_estudante	3	23,81	63	63	63	0
7017	tempo_interno	2	23,81	0	0	0	0
1015	trab_estudante	2	0	12	12	12	0
3014	tempo_interno	2	59	2	2	2	59
2010	trab_estudante	5	18	14	33	18	14
6010	tempo_interno	4	0	2	2	2	0
6012	tempo_interno	3	68	1	1	1	68
3015	trab_estudante	3	93	1	42	93	1
7013	trab_estudante	5	41	13	42	96	41
704	trab_estudante	5	54	15	47	62	54

Figura 2 – Dados agrupados por assiduidade (*Muito Baixa, Baixa*)

Id Aluno	Situação	Ano Mat	Alta		MuitoAlta		
			Per. Ass	Accesso	Nota	Per. Ass	Accesso
605	tempo_interno	4	85,71	29	15	29	15
705	tempo_interno	3	85,71	116	15	116	15
709	tempo_interno	3	85,71	0	15	0	15
709	tempo_interno	3	85,71	60	13	60	13
802	tempo_interno	3	85,71	43	12	43	12
2011	tempo_interno	4	85,71	89	13	89	13
2013	tempo_interno	4	85,71	28	16	28	16
2017	tempo_interno	3	85,71	83	15	83	15
3019	tempo_interno	3	85,71	29	16	29	16
4014	tempo_interno	4	85,71	38	16	38	16
4019	tempo_interno	3	85,71	39	17	39	17
6010	tempo_interno	2	85,71	51	13	51	13
6015	tempo_interno	5	85,71	49	14	49	14
6012	tempo_interno	3	85,71	46	1	46	1
6018	trab_estudante	2	85,71	81	19	81	19
7014	tempo_interno	3	85,71	61	15	61	15
106	tempo_interno	2	90	13	90	13	90
204	tempo_interno	3	47	1	90	47	1
206	tempo_interno	3	49	15	90	49	15
309	tempo_interno	2	62	14	90	62	14
500	tempo_interno	3	42	16	90	42	16
602	tempo_interno	5	49	17	90	49	17
702	tempo_interno	4	25	16	90	25	16
810	tempo_interno	2	37	16	90	37	16
2014	tempo_interno	2	50	14	90	50	14
2018	tempo_interno	2	71	14	90	71	14
4012	tempo_interno	4	30	13	90	30	13
6010	tempo_interno	3	46	14	90	46	14
201	tempo_interno	4	57	17	95	24	57
301	tempo_interno	3	71	17	95	24	71

Figura 3 – Dados agrupados por assiduidade (*Alta, Muito Alta*)

A partir da aplicação de técnicas de *data mining* é possível identificar padrões ou tendências nos dados, pretendendo-se com a utilização destas técnicas traçar o perfil dos alunos, em função dos resultados de avaliação: *Não Admitido*, *Reprovado*, *Suficiente*, *Bom*, *Muito Bom* (tarefa de classificação). De referir que um aluno *Não Admitido*, é um aluno que não obteve sucesso na UC, um aluno *Reprovado* é um aluno com risco de obter insucesso na UC (uma vez que ainda pode conseguir aprovar na UC nos exames das épocas de avaliação seguinte), um aluno *aprovado* é um aluno que obteve sucesso na UC e que tem uma nota qualitativa de *Suficiente*, *Bom* ou *Muito Bom*.

Neste processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (DCBD), foram seguidas as várias fases do processo que incluem: selecção de dados, tratamento de dados, pré-processamento de dados, *data mining* e interpretação de resultados.

As fases de selecção, tratamento e pré-processamento de dados foram suportadas pelo processo de concepção e carregamento do DW. Na fase de *data mining* foi efectuada a selecção do algoritmo de *data mining*. Por se tratar da realização de uma tarefa de classificação, foi seleccionado o algoritmo de indução de uma árvore de decisão, tendo sido construído um modelo de *data mining* onde o atributo *nota* é descrito em função dos atributos *anoMat*, *situacao*, *Assiduidade* e *Acessos*. O modelo obtido, representado na Figura 4, integra um conjunto de regras (em forma de árvore) que permitem caracterizar o perfil do aluno. Em cada nó da árvore é possível visualizar a condição que lhe deu origem.

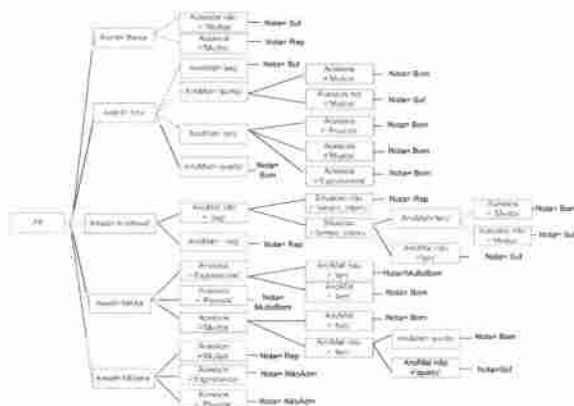


Figura 4 – Modelo *data mining*

A partir da análise do modelo foi possível extrair um conjunto de regras, representadas na Tabela 1, e que explicitamente caracterizam um aluno.

Antecedente	Consequente
Se Assid 'MuitoBaixa' e Acessos 'Poucos'	'NãoAdmitido'
Se Assid 'MuitoBaixa' e Acessos 'Expressivos'	'NãoAdmitido'
Se Assid 'Aceitável' e AnoMat 'Segundo'	'Reprovado'
Se Assid 'MuitoBaixa' ou Baixa e Acessos 'Muitos'	'Reprovado'
Se Assid 'Aceitável' e AnoMat não 'Segundo' e Situação 'Trabalhador'	'Reprovado'
Se Assid 'Aceitável' e AnoMat não 'Segundo' e não 'Terceiro' e Situação 'Tempo Inteiro'	'Suficiente'
Se Assid 'Aceitável' e Acessos não 'Muitos' e AnoMat 'Terceiro' e Situação 'Tempo Inteiro'	'Suficiente'
Se Assid 'MuitoAlta' e Acessos 'Expressivos' ou 'Muitos' e AnoMat 'Terceiro'	'Bom'
Se Assid 'Alta' e Acessos 'Muitos' e AnoMat 'Terceiro'	'Bom'
Se Assid 'Alta' e AnoMat 'Quarto'	'Bom'
Se Assid 'MuitoAlta' e Acessos 'Poucos'	'MuitoBom'
Se Assid 'MuitoAlta' e Acessos 'Expressivos' e 'AnoMat' não 'Terceiro'	'Muito Bom'

Tabela 1 – Regras

A partir da análise das regras é possível verificar que o atributo *Assiduidade* é um atributo de

grande influência no perfil do aluno. Uma taxa de assiduidade muito baixa e pouca interacção via plataforma de *e-learning*, constitui o perfil típico do aluno que não tem sucesso na UC (*Não Admitido*). De referir que a situação de risco de insucesso (*Reprovado*) ocorre particularmente para os alunos no segundo ano de matrícula, mesmo tendo estes alunos uma assiduidade razoável. Incluem-se também no perfil de risco de insucesso, os alunos que apresentam assiduidades muito baixas ou baixas, apesar de manterem interacção com a UC via plataforma de *e-learning* e os alunos trabalhadores estudantes, que se encontram matriculados no 3, 4, e 5º anos.

O perfil do aluno com *Suficiente* é de um aluno a tempo inteiro, que é assíduo ou mesmo muito assíduo à UC e que se encontra a repetir a UC (anos de matrícula 4 e 5) ou de um aluno que apresenta uma assiduidade razoável, mas que interage pouco com a UC via plataforma de *e-learning* e que frequenta a UC pela primeira vez (ano matrícula 3).

O perfil do aluno com *Bom*, é de um aluno que frequenta a UC pela primeira vez e que apresenta tanto assiduidade elevada como interacção elevada via plataforma de *e-learning*. Incluem-se também neste perfil os alunos com assiduidades elevadas e que se encontram a repetir a UC (alunos no quarto ano).

O perfil de um *muito bom* aluno, apresenta assiduidade elevada e interage pouco ou então de forma expressiva via plataforma de *e-learning*, incluindo-se também neste grupo os alunos que se encontram a repetir a UC.

Interpretação dos resultados

A análise efectuada na subsecção anterior permitiu comprovar que, para diminuir o insucesso, é necessário ter em atenção tanto os alunos que faltam às aulas presenciais como os alunos que interagem pouco com a UC via plataforma de *e-learning*. Neste grupo incluem-se, em particular, os alunos no segundo ano de matrícula e os alunos trabalhadores estudantes. Atendendo ao caso dos alunos no segundo ano de matrícula, poderia também ser questionada, pela própria instituição, a necessidade de alteração, ou não, do seu regulamento interno que autoriza que um aluno que se encontra no segundo ano possa frequentar UC's do ano curricular seguinte, pois com este caso de demonstração foi possível verificar que alunos nestas condições ou são não admitidos ou reprovam (provavelmente porque, eles próprios, dão prioridade à realização de UC's do segundo ano). Quanto aos alunos trabalhadores-estudantes, uma vez que a maior parte destes alunos tem pouca disponibilidade temporal para

frequentar aulas presenciais, poderia ser-lhes prestado um maior apoio e incentivo para a frequência da UC via *e-learning*, podendo inclusive ser adoptada, pela própria instituição, uma metodologia de ensino, mais baseada na plataforma de *e-learning* e até diferenciada da adoptada para os restantes alunos. As situações identificadas de insucesso e de risco de insucesso têm de ser geridas de modo a proporcionar o apoio aos alunos que apresentem à partida um perfil de sucesso.

Interacção

Os resultados apresentados na subsecção anterior demonstram que o processo de análise de dados permite a obtenção de *conhecimento*, através da identificação de padrões de comportamento dos alunos e de que este suporta a tomada de decisão e a realização de acções.

Neste caso em concreto, as acções definidas passam na actual edição da UC (que decorre no ano lectivo 2008/2009), e em edições futuras, pelo controlo automático das presenças/interacção e pelo envio automático de mensagens de alerta ao aluno ou a um grupo de alunos que apresentem o mesmo padrão de comportamento (exemplo: envio de e-mail ao aluno/alunos sempre que seja detectado que este faltou a uma aula ou que deixou de ter interacção via *e-learning* durante um certo período de tempo). Pretende-se deste modo acompanhar o aluno(s), alertando-o(s) e incentivando-o(s) tanto para a necessidade de interacção continuada com a UC ao longo do tempo em que esta decorre, como para a necessidade de estudo atempado e permanente dos conteúdos leccionados.

A implementação das actividades que envolvem o envio de mensagens, foi efectuada usando o componente *Notification Services* do *SQL Server*. De forma resumida, e neste caso em concreto, sempre que é feita a inserção de um evento (correspondente a um registo de falta de aluno em aula presencial ou registo de falta de interacção) nas tabelas correspondentes da base de dados é desencadeada automaticamente pelo sistema uma notificação ao aluno.

Para dar continuidade ao desenvolvimento deste caso de demonstração, está também a ser considerada e adicionada outra informação ao processo de análise de dados (informação relacionada com o próprio aluno e actividades realizadas no âmbito da UC) estando também a ser implementadas as acções de acompanhamento/interacção com o aluno (definidas na *prática de SRM*).

CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

No ensino superior em Portugal vive-se um cenário de restrições orçamentais. Com a entrada em funcionamento de um novo modelo formativo decorrente da implementação do processo de Bolonha, passaram a existir menos horas de contacto docente-aluno, sendo exigido ao aluno uma maior autonomia em todo o processo ensino-aprendizagem. Tornou-se também premente a necessidade de automatizar e melhorar os mecanismos de monitorização/accompanhamento das actividades realizadas pelo aluno neste âmbito.

Neste contexto, acredita-se que a implementação do conceito e da prática de SRM, suportada pelo sistema aqui proposto, trará vantagens tanto para a instituição como para o aluno, na medida em que o sistema ao facilitar a monitorização, o acompanhamento do aluno e a interacção conduzirá a um relacionamento *instituição-aluno* mais eficaz, contribuindo para promover o sucesso do aluno e consequentemente o sucesso da instituição.

Em termos de trabalho futuro, pretende-se concluir a implementação do protótipo do sistema de SRM e a sua validação (através da realização de outros casos de demonstração que decorrerão em duas instituições de ensino superior).

Referências

- [1] Nóvoa, A., Curado, A. P., et al. (2005). *Percursos Escolares dos Estudantes da Universidade de Lisboa: Factores de sucesso e insucesso escolar na Universidade de Lisboa*.
- [2] Pile, M., & Gonçalves, I. (2007). *Programa de Monitorização e Tutorado*. A qualidade em estabelecimentos de ensino superior. Exemplo de boas práticas, Instituto Português da Qualidade. Caparica 15 Novembro 2007.
- [3] Fayerman, M. (2002). Customer Relationship Management. *New Directions for Institutional Research*, nº113 (Wiley Periodicals), p.57-67
- [4] Piedade, M. B., & Santos, M. Y. (2008). *Student Relationship Management (SRM): Proposta de um sistema para promoção do sucesso escolar*. Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información, Universidade de Vigo. Ourense 19 - 21 de Junio de 2008.
- [5] Piedade, M. B., & Santos, M. Y. (2008). *Student Relationship Management: Concept, Practice and Technological Support*. IEMC 2008 - IEEE International Engineering Management Conference June 28 to 30, Estoril, Portugal
- [6] Mundy, J., Thornthwaite, W., et al. (2006). *The Microsoft Data Warehouse Toolkit with SQL Server 2005 and the Microsoft Business Intelligence Toolset*: Wiley Publishing, Inc.