

**SACAD: Construção de um Data Mart para Apoio aos Coordenadores
e Acadêmicos de Cursos de Graduação**

Renato Cislaghi
Almir dos Santos Albuquerque
Vasco Pinto da Silva Filho
Rejane Sartori

RESUMO

A busca por informações estratégicas para o apoio à tomada de decisão na sociedade globalizada tem sido um dos grandes motivos para investimentos em soluções informatizadas dentro de instituições públicas e privadas. Frequentemente, projetos implementados nessas instituições não têm deixado satisfeito o gestor na hora de tomar decisões. Nas instituições públicas esse problema é agravado, pois nelas não é incomum a predominância da decisão política em detrimento de soluções técnicas. Assim, observa-se que vários fatores acabam por desestimular a implementação de tecnologias que facilitem, ao nível gerencial, a tomada de decisões baseadas em fatos, dados e informações. As instituições públicas de ensino superior brasileiras são bastante questionadas a respeito da qualidade do ensino. No contexto da Gestão do Conhecimento e com o intuito de auxiliar os gestores acadêmicos a minimizar os problemas que o circundam, dando-lhes uma visão mais realista, é que apresentamos o sistema de conhecimento denominado Sistema de Apoio Acadêmico (SACAD). Tal ferramenta objetiva dar suporte ao tratamento dos dados e informações de cursos de graduação, disponíveis nos sistemas de controle acadêmico das Instituições de Ensino Superior. Esta ferramenta visa auxiliar aos Coordenadores de Curso e discentes no que diz respeito à estrutura curricular do curso e ao desempenho discente. É apresentado um breve referencial teórico sobre *Data Warehouse* e *Data Mart* e uma descrição da forma como foi construído o SACAD. Os resultados obtidos com a implementação do SACAD, ainda em nível experimental, revelam que esta ferramenta atende aos propósitos para o qual foi desenvolvida.

Palavras-Chave: Data Mart. Acompanhamento Acadêmico. Sistemas de Apoio à Decisão.

1 INTRODUÇÃO

As universidades públicas brasileiras dispõem de recursos cada vez mais escassos e, dentro desta realidade, devem utilizar-se deles com maior eficiência e eficácia para atender da melhor maneira possível às demandas da sociedade. Os gestores dessas instituições precisam de informações que representam a realidade das suas unidades organizacionais, subsidiando-os na sua tomada de decisão. Para desempenhar suas atribuições satisfatoriamente, os gestores necessitam ter acesso a toda a gama de dados, preferencialmente já processados e transformados em informação.

Existem bases de dados referentes à vida da quase totalidade de pessoas. Exemplos corriqueiros disto são as movimentações de contas correntes em agências bancárias, faturas de consumo de energia, do uso de linhas telefônicas ou da relação de contribuintes da receita federal. O crescimento dos dados nesses bancos, com suas mais variadas estruturas, tornam as informações difíceis de serem integradas e disponibilizadas para gerentes e altos executivos tomarem decisões estratégicas. Para superar essas dificuldades, aumentar a utilidade destes dados e auxiliar as organizações a serem mais competitivas tem-se buscado ferramentas de auxílio na de análise de dados.

As Instituições de Ensino Superior (IES) têm como atividades básicas a pesquisa, a extensão e o ensino, sendo que nesta última o produto final envolve os acadêmicos, seus clientes. Dentro do conceito de ensino, as IES passam por constantes avaliações no que diz respeito à prática docente, à estrutura curricular dos cursos, ao desempenho discente e à evasão escolar, entre outros pontos de suas atividades.

A prática docente nas IES é desafiadora e tem sido amplamente discutida, especialmente no que diz respeito aos aspectos relacionados à formação do professor universitário, aos cursos superiores que são oferecidos à sociedade e à avaliação discente.

Neste sentido, este artigo apresenta um sistema baseado em conhecimento capaz de analisar aspectos referentes ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), envolvendo o desempenho discente e a estrutura curricular do curso.

A estrutura deste artigo é composta por quatro seções além desta Introdução. A seguir é apresentada uma sintética caracterização do curso de Ciência da Computação da UFSC, seguida por um breve referencial teórico sobre *Data Warehouse* e *Data Mart*, da apresentação das especificações para a construção do Sistema de Apoio Acadêmico (SACAD), os resultados obtidos e conclusões.

2 O CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO DA UFSC

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO CURSO

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) foi criada em 1960 e atualmente oferece 39 cursos de graduação com 52 habilitações, nos quais estão matriculados mais de 30.000 alunos. Esta instituição oferece ainda 26 cursos de doutorado, 104 cursos de mestrado e 88 especializações (UFSC, 2006).

No âmbito da graduação, o curso de Bacharelado em Ciência da Computação iniciou sua atuação a partir de março de 1997. O curso visa à formação de profissionais com sólidas bases científicas

e tecnológicas para atuar na área de informática, utilizando e/ou desenvolvendo recursos computacionais.

Para obter a integralização curricular o aluno deve cursar todas as disciplinas obrigatórias e, no mínimo, 450 horas-aula de disciplinas optativas, sendo que o prazo para integralização curricular varia entre um mínimo de sete semestres e um máximo de quatorze semestres. A carga horária semanal mínima é de doze horas-aula e a máxima de vinte e cinco horas-aula (UFSC, 2006).

2.2 O ACOMPANHAMENTO ACADÊMICO

Parte integrante do processo de ensino de graduação, a Coordenação do Curso tem como atribuições a condução de atividades gerenciais que vão desde a contínua avaliação do currículo, frente às inovações tecnológicas e ao perfil profissional demandado pelo mercado de trabalho, até o acompanhamento e tutoria dos acadêmicos.

Dentre as atividades com caráter analítico que o coordenador de curso desempenha destacam-se a avaliação e identificação de padrões de desempenho discente a partir das informações registradas nos históricos escolares. A partir destes registros, o coordenador do curso pode analisar e gerenciar as questões que considerar mais prioritárias, seja em relação ao monitoramento da adequação do currículo às demandas do mercado ao longo do tempo, seja em relação ao desempenho individualizado de alunos em sua trajetória para a integralização curricular.

Assim, considerando o volume de dados envolvidos e a complexidade das análises a serem realizadas, foi identificada a necessidade de uma ferramenta que desse suporte ao tratamento dos dados e informações disponíveis nos sistemas de informação existentes na instituição, potencializando a utilização do conhecimento e da experiência indispensáveis ao desempenho da função de coordenador. Esta ferramenta apoiaria as atividades do coordenador de curso em dois níveis: no acompanhamento curricular e na tutoria do corpo discente.

Ao focar o currículo do curso, o coordenador do curso contará com um recurso de análise que facilitará:

- identificar os pontos de estrangulamento na cadeia de pré-requisitos ou na oferta de vagas para determinada disciplina; e
- perceber os diferenciais relevantes nos índices de aproveitamento das disciplinas oferecidas, os quais podem subsidiar a reavaliação de conteúdos oferecidos.

Complementarmente, nas funções de tutoria, o coordenador do curso poderá contar com uma ferramenta que potencializará suas intervenções em situações distintas, tais como:

- no momento da matrícula, pois ao escolher o conjunto de disciplinas que cursará no próximo semestre, cada aluno poderá ter um *feedback* objetivo e imediato sobre suas perspectivas de sucesso, baseado em padrões de desempenho histórico de cada disciplina isoladamente, de conjuntos de disciplinas cursadas simultaneamente e considerando ainda seu próprio desempenho nas disciplinas cursadas anteriormente; e
- periodicamente, poderá solicitar projeções das perspectivas de cada aluno integralizar o currículo dentro do prazo limite estabelecido no projeto pedagógico, identificando

precocemente o risco de potencial jubramento ou, simplesmente, estimando o número de participantes na próxima formatura.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 SAD E FERRAMENTAS OLAP

A área de Gerenciamento de Sistemas de Informação (SI) é bastante abrangente. Nela é grande a quantidade de termos usados em tentativas de caracterizar e classificar os Sistemas de Informação (SI). A terminologia e o conceito de Sistema de Apoio a Decisão (SAD), surgiu na década de 70, pela necessidades de diversos fatores, como por exemplo:

- ✓ Competitividade entre as organizações;
- ✓ Informações mais rápidas para auxiliar no processo de tomada de decisão;
- ✓ Tecnologias (hardware e software) disponível para armazenar e buscar rapidamente as informações;
- ✓ Possibilidade de armazenar o conhecimento e as experiências de especialistas em bases de conhecimentos;
- ✓ A informática no apoio do planejamento estratégico empresarial.

Segundo Adelman & Lebaron (1997), *“o Ambiente de Apoio à Decisão é constituído pelos Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas de Informações Estratégicas”*. Estes sistemas basicamente promovem apoio à decisão, utilizando ferramentas e métodos de análise sobre os dados coletados nas empresas. São desenvolvidos com intuito de dar suporte aos gerentes e pessoas responsáveis pela tomada de decisão, permitindo assim uma visualização de vários aspectos do problema a ser analisado. A multiplicação dos SAD resultou em dificuldades no controle e gerenciamento de dados. Nesse contexto surge o ambiente de *Data Warehouse* (DW).

Essa tecnologia é uma combinação de conceitos destinados ao suporte do processo decisório, com o propósito de habilitar o usuário final a tomar decisões melhores e mais rápidas. O ambiente de DW passou a funcionar como fonte de dados para os SAD. As preocupações sobre onde buscar as informações e quando carregá-las ficam sobre responsabilidade do DW, permitindo aos SAD se ocuparem apenas das questões sobre o processamento de consultas.

Dentro de uma pirâmide sistêmica, Toledo (2005) diz que *“os Sistemas de Apoio à Decisão são estratégicos e táticos, e os sistemas Transacionais (OLTP) são operacionais”*.

Sistemas OLTP - *On Line Transaction Procession*- são usados para processar informações necessárias na execução de tarefas operacionais, enquanto os sistemas OLAP (*On-Line Analytical Processing*) efetuam o processamento analítico *on-line* das informações, permitindo a exploração eficaz dos dados previamente preparados para subsidiar decisões. Estes últimos possibilitam a exploração e a identificação de relacionamentos entre os dados existentes, análises para comprovação de resultados previstos e para inspeção de resultados obtidos. Essas ferramentas são o meio de acesso às informações contidas no DW da organização, permitindo uma interação direta sobre os dados do DW, ou sobre dados replicados em *Data Marts* (DM), versão setorizada do DW.

3.2 DATA WAREHOUSE

A multiplicação dos SAD resultou em dificuldades no controle e gerenciamento de dados. Nesse contexto surge o ambiente de DW. Essa tecnologia é uma combinação de conceitos destinados ao

suporte da decisão, com o propósito de habilitar o usuário final a tomar decisões melhores e mais rápidas.

As preocupações sobre onde buscar as informações e quando carregá-las ficam sob responsabilidade do DW, permitindo que os SAD se ocupem apenas com as questões sobre o processamento de consultas.

Kimball et all. (1998) definem DW como um conjunto de ferramentas e técnicas de projeto que, quando aplicadas às necessidades específicas dos usuários e aos bancos de dados específicos, permitirá que planejem e construam o DW.

Segundo Inmon (1997), *“Data Warehouse é um processo em andamento que aglutina dados de fontes heterogêneas incluindo dados históricos e dados externos para atender à necessidade de consultas estruturadas e ad-hoc, relatórios analíticos e de suporte à decisão”*.

Os requisitos para o desenvolvimento de um DW abrandem iterações, documentação, análise, negociação e elicitação. Assim, um DW é construído para que os dados possam ser armazenados e acessados de forma a não serem limitados por tabelas e linhas estritamente relacionais. Um DW armazena dados analíticos destinados a atender as necessidades da gerência no processo de tomada de decisões, permitindo realizar consultas complexas que necessitam acessar um grande número de registros, sendo importante, para isso, dispor de índices criados previamente para acessar informações da maneira mais rápida possível.

Com base nesses conceitos, pode-se afirmar que o DW é um conjunto de técnicas e bancos de dados integrados, projetados para suportar as funções dos SAD, onde cada unidade de dados está relacionada a um determinado assunto, ou conjunto de fatos.

3.3 DATA MART

A criação de um DW implica tempo, dinheiro e considerável esforço gerencial. Muitas companhias ingressam num projeto de DW focando necessidades especiais de pequenos grupos dentro da organização. Esses pequenos armazenamentos de dados são chamados de DM.

DM é um conjunto de dados customizados para atender a necessidades de análises setoriais, específicas de uma área ou processo do negócio da empresa. Algumas organizações optam pelo desenvolvimento de DMs não apenas por causa do custo mais baixo ou do menor tempo para implementação, mas também em função dos correntes avanços tecnológicos.

No que se refere a DM, Kimball et all.(1998) afirmam que eles não devem ser departamentais, ou seja, os DMs devem ser orientados aos dados, ou fontes de dados.

Transcendendo os conceitos corporativos, que até então têm um cunho de negócios, para uma visão tecnológica, Kimball et. all.(1998) propõem a criação de tabelas Fato e Dimensão em conformidade, ou seja, tabelas que serão utilizadas por diferentes usuários.

É preciso ter em mente que as diferenças entre DM e DW são apenas com relação ao tamanho e ao escopo do problema a ser resolvido. Portanto, as definições dos problemas e dos requisitos de dados são essencialmente os mesmos para ambos. Enquanto um DM trata de problemas departamentais ou locais, um DW envolve o esforço de toda a companhia para que o suporte a decisões atue em todos os níveis da organização requerendo investimentos muito maiores.

A Tabela 1 apresenta um conjunto sintético de características que sintetizam as diferenças entre DW e DM.

<i>DATA MART</i>	<i>DATA WAREHOUSE</i>
Menor custo e esforço para implementação inicial	Inclusão de requisitos de todas as funções de negócio
Aumento de performance a partir da experiência dos usuários	Definições de dados e regras de negócios consistentes
Controle do Data Mart pela própria área de negócio a qual atende	Redundância de dados minimizada

Tabela 1: Data Mart x Data Warehouse

Fonte: Todesco (2005)

4 O SISTEMA SACAD

A proposta é que o SACAD seja um instrumento de informação, produtividade e gestão; com o qual coordenadores (gestores) e discentes possam manusear.

O sistema fundamenta-se em três questionamentos básicos, os quais atendem a algumas necessidades específicas de coordenadores e alunos, e nos respectivos procedimentos:

1. “Quais disciplinas têm maior repercussão no tempo médio para a conclusão de um curso?”

Os procedimentos utilizados para responder a este questionamento envolvem verificar o percentual de alunos que se matriculam em cada disciplina e que são aprovados, excluindo-se os desistentes. Esta seria uma referência quanto ao grau de dificuldade de cada disciplina e, para considerar eventuais oscilações desta referência ao longo do tempo devido a alterações no seu conteúdo ou dos docentes que a ministraram, seriam considerados os percentuais de aprovação desta disciplina a cada semestre.

Este indicador poderá, eventualmente, ser calibrado com a atribuição de pesos ponderados referentes a outras características, de maneira a ser obtida uma referência mais significativa de cada disciplina no conjunto de disciplinas do currículo e na cadeia de pré-requisitos para a integralização curricular.

Entre estas características, poderão ser consideradas:

- número de créditos da disciplina;
- nota média no semestre;
- se for pré-requisito de outras disciplinas: de quantas e em que semestre padrão estão situadas.

2. “Quais alunos estão com perspectiva de serem jubilados?”

Levou-se em consideração a Resolução 17/CUN/97 (UFSC, 1997), que regula os cursos de graduação, e prevê que os alunos têm um número limite de semestres para a integralização curricular, caso contrário, são desligados. O objetivo desta norma é evitar que um determinado aluno possa permanecer indefinidamente num determinado curso e este processo de desligamento é denominado de jubramento. Antever dificuldades para alunos concluírem seus cursos e tomar medidas para orientá-los e apoiá-los são atribuições do coordenador do curso, e o resultado é a diminuição dos casos de jubramento.

Esta indicação é o resultado de uma análise feita apenas para os alunos que efetivamente já freqüentaram um certo número de semestres desde o seu ingresso no curso. Para estes alunos verifica-se quais as disciplinas já cursadas, obrigatórias e optativas, e projeta-se o tempo mínimo necessário para a integralização curricular, especificando-se o número total de créditos por semestre e, ainda, quais disciplinas optativas podem ser cursadas.

3. “Qual é a expectativa de sucesso de um determinado aluno que se matricula em uma determinada carga (conjunto de disciplinas) ?

Os procedimentos adotados são:

- busca de casos semelhantes (alunos que tenham se matriculado nas mesmas disciplinas em análise, em um mesmo semestre), isolando-os para um tratamento complementar;
- isolar aqueles casos nos quais os alunos tenham índice acumulado de aproveitamento semelhante ao do aluno que está fazendo a consulta;
- calcular os indicadores do nível de sucesso no conjunto dos casos selecionados por serem semelhantes. O índice de aproveitamento no conjunto de disciplinas refletirá a esperança de aprovação no conjunto de disciplinas selecionadas e a esperança de aprovação em cada disciplina isoladamente, quando cursada juntamente com as demais disciplinas selecionadas, permitindo a realização de uma análise para decidir se a matrícula em uma determinada disciplina será mantida ou se um outro conjunto de disciplinas será avaliado.

Embora seja possível ampliar o escopo das consultas para atender a outros objetivos pertinentes ao fluxo de alunos pelo curso e à qualidade do ensino oferecido, com apenas estas três perguntas é possível dar ao coordenador do curso os subsídios necessários para uma atuação objetiva no sentido de identificar pontos do currículo que podem ser melhorados, e identificar precocemente os alunos que correm riscos de não conseguirem completar o curso no tempo limite. Adicionalmente, os alunos terão a possibilidade de simularem diferentes alternativas de conjuntos de disciplinas a serem cursadas a cada novo período de matrículas, minimizando insucessos devido tentativas de cursar cargas semestrais acima de suas capacidades. Este último benefício tende a provocar uma diminuição no nível de evasão de alunos devido à desmotivação provocada por reprovações freqüentes.

4.1 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA

4.1.1 ESTRUTURAÇÃO DO *DATA MART*

A construção do DM que dá suporte ao SACAD foi iniciada a partir de um arquivo extraído dos sistemas acadêmicos da UFSC. Este arquivo, em formato texto ASCII, continha os dados básicos das disciplinas cursadas pelos alunos do curso de Ciência da Computação. Os dados constantes são: o número de matrícula do aluno, seu nome, código da disciplina, nome da disciplina, nota obtida e semestre cursado. O arquivo foi importado para uma tabela do banco de dados MSAccess com a mesma estruturação dos registros. Esta importação foi feita com a finalidade de obter-se melhor acesso aos registros do que se teria em um arquivo texto, através de criação de chaves de acesso.

A partir da análise dos dados, desenhou-se uma base de dados que respondesse as três questões que nortearam a construção do SACAD. As tabelas Dimensões e Fatos podem ser visualizadas na Figura 1.

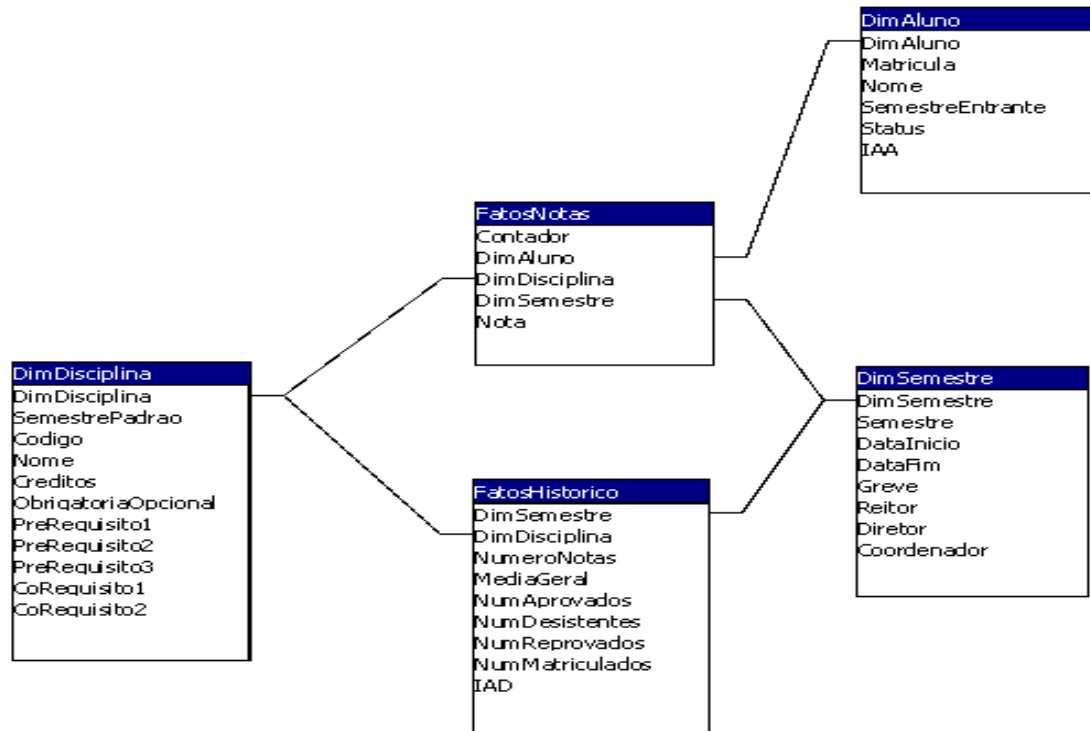


Figura 1: Desenho do DM

4.1.2 DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO

O desenvolvimento de um aplicativo deu-se pela necessidade de processamento das tabelas Dimensões e Fatos para a apresentação de resultados.

O aplicativo foi desenvolvido utilizando-se a linguagem de programação *Visual Basic 5.0* da Microsoft e utiliza dois bancos de dados MSAccess: o primeiro deles contendo a tabela de dados importados dos sistemas acadêmicos da UFSC; e o segundo contendo o DM apresentado na Figura 1.

A partir dos dados originais foram criadas, e carregadas com dados, as tabelas Dimensões e Fatos na seguinte ordem:

a) Carga da Dimensão Semestre – digitação direta dos dados. As datas de início e fim do semestre estão inseridas de forma fictícia, uma vez que não foi feito um levantamento histórico de datas reais de início e fim de semestre. Estas datas fictícias não distorcem os resultados obtidos. Observou-se também que neste período não ocorreu nenhuma greve e os nomes do Reitor, Diretor de Centro e Coordenador do curso no transcorrer dos semestres foram considerados como não relevantes;

b) Carga da Dimensão Disciplina – as disciplinas foram digitadas de forma direta a partir do Currículo do Curso, disponibilizado pelo Departamento de Administração Escolar da Pró-

Reitoria de Ensino de Graduação da UFSC. Neste documento estão definidas as disciplinas obrigatórias e opcionais e respectivos número de créditos;

c) Carga da Dimensão Aluno – a partir da base de dados, com os dados importados do arquivo texto e classificados por número de matrícula, foi efetuada a carga da Dimensão Alunos, eliminando os nomes em duplicata, verificando o ano e semestre entrante do aluno, e pesquisando ainda a situação em que o aluno se encontra, a saber: matriculado, já formado, jubilado etc. Posteriormente, foi calculado o Índice de Aproveitamento do Aluno (IAA);

d) Carga dos Fatos Notas – novamente, a partir da base de dados, com os dados importados do arquivo texto e classificados por número de matrícula, foi efetuada a carga dos Fatos Notas, sendo que a cada registro lido, foi feita a ligação com as Dimensões Alunos, Disciplinas e Semestres, e inserido o registro correspondente;

e) Carga dos Fatos Históricos – outra vez, a partir da mesma tabela, classificada por código da disciplina, foi calculado cada um dos valores constantes da tabela Fatos Históricos.

Feita a carga das cinco tabelas que compõem o DM, o aplicativo de busca, a análise e a apresentação dos dados foram executados. Cada tabela possuía a seguinte quantidade de registros: tabela original, 58.519; Dimensão Semestre, 35; Dimensão Disciplina, 78; Dimensão Aluno, 1.584; Fatos Notas, 42.537; e Fatos Históricos, 1.241.

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos, de acordo com as questões que nortearam a construção do SACAD, foram:

1. Quais disciplinas têm maior repercussão no tempo médio para a conclusão de um curso? É apresentada a lista das disciplinas, em ordem decrescente de IAD, ou seja, da disciplina que mais exige dos alunos para a disciplina que menos exige. Selecionando uma determinada disciplina é apresentado, por semestre, um total geral de alunos aprovados, reprovados, desistentes e seu respectivo IAD. Nota-se que a mesma disciplina, na passagem dos semestres, apresenta uma pequena variação no seu IAD;

2. Quais alunos estão com perspectiva de serem jubilados? É apresentada uma lista com os alunos matriculados. Selecionando um determinado aluno, é calculada a média de créditos cursados por semestre. Se esta média for menor que a média de créditos do curso divididos por 8, são apresentadas as disciplinas que ele já cursou e quais estão faltando. Estas disciplinas são apresentadas agrupadas pelo semestre sugerido para ser cursada. Há situações em que nos semestres faltantes o aluno deverá cursar mais disciplinas do que tem cursado, em média, por semestre;

3. Qual é a expectativa de sucesso de um determinado aluno que se matricula em uma determinada carga (conjunto de disciplinas)? É apresentada uma lista com os alunos matriculados. Selecionando-se determinado aluno, são apresentadas as disciplinas que ele já cursou e quais estão faltando. Nesta lista de disciplinas faltantes, são selecionadas as disciplinas em que o aluno deseja se matricular. A seguir, o sistema efetua a análise das disciplinas selecionadas da seguinte forma:

- são selecionados os casos semelhantes (alunos que em semestres anteriores tenham escolhido a mesma carga de disciplinas) e mantidos aqueles em que o IAA dos alunos

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

que as cursaram são semelhantes (intervalo de 5% para mais ou para menos) do aluno que pretende cursá-las;

- é verificado se estes alunos obtiveram ou não aprovação;

Objetivando verificar os resultados obtidos com a implementação realizada, foram feitos alguns testes com a realização de consultas retroativas, simulando consultas reais, e verificou-se que os resultados obtidos atenderam à expectativa.

As consultas sobre índices de dificuldades de disciplinas e seus reflexos no aumento do tempo médio para a integralização curricular permitiram análises esclarecedoras.

O jubramento ocorreu em um pequeno número de casos em que o sistema indicou esta provável situação no futuro. Entretanto, deve ser considerado que alguns alunos, em vias de serem jubilados, abandonaram ou trancaram o curso antes de que a previsão fosse confirmada.

Com relação à terceira pergunta, os resultados obtidos foram satisfatórios mas estão sendo feitos ajustes no aplicativo, incluindo pesos ponderados aos critérios utilizados. Está sendo incluída, ainda, uma seleção de alunos que, mesmo não tendo cursado a mesma carga, tenham cursado as mesmas disciplinas escolhidas pelo aluno em sua consulta, provendo, desta forma, um maior número de alunos selecionados para a análise.

Em 67% dos casos em que se utilizou o sistema retroagindo-se ao ano anterior, para os alunos que se matricularam em um conjunto de disciplinas que indicavam uma possível reprovação, esta realmente ocorreu em uma e até em duas disciplinas, com percentuais de 38% e 52% dos casos, respectivamente.

6 CONCLUSÃO

A implementação e a conseqüente utilização de uma ferramenta que facilite a análise e a identificação dos padrões de desempenho discente, a partir das diversas avaliações registradas nos históricos escolares armazenados nos sistemas de controle acadêmico convencionais, permitirá potencializar as funções exercidas pelo coordenador do curso, seja em relação ao acompanhamento da adequação do currículo ao longo do tempo, seja em relação ao desempenho individualizado de alunos em sua trajetória para a integralização curricular.

Ao desempenhar suas funções com o auxílio dos sistemas de informação tipicamente encontrados em IES e apoiando-se em ferramentas SAD como o SACAD, por exemplo, o coordenador do curso terá melhores condições de continuamente zelar pelo desempenho dos alunos, pela qualidade do curso e pela melhoria contínua no processo do ensino que é oferecido, efetuando assim uma gestão mais eficaz.

A aplicabilidade de um sistema nos moldes do SACAD para outros cursos de graduação e os ganhos concretos para a instituição tendem a se refletir no aumento da produtividade da atividade de ensino de graduação, podendo gerar melhorias perceptíveis em termos de diminuição do tempo médio para a integralização curricular e na redução no nível de evasão de alunos, indicadores diretamente associados ao rendimento dos alunos e de seu nível de motivação em função dos resultados alcançados a cada novo semestre encerrado, assim como da perspectiva de conclusão do curso.

REFERÊNCIAS

ADELMAN, S.; LEBARON, M. **Meta Data Standards**. Review Magazine. Dezembro, 1997.

INMON, William H. **Como construir o Data Warehouse**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1997.

KIMBALL, Ralph; REEVES, Laura; THORNTHWAITS, Warren; ROSS, Margy. **The Data warehouse Lifecycle toolkit: expert methods for designing, developing, and deploying data warehouses**. New York, John Wiley & Sons, 1998.

TODESCO, José Leomar. **Apostila de Infra-estrutura de Informações para o Apoio à Decisão**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, Setembro, 2005.

UFSC. Resolução Nº 017/CUn/97 - Regulamento dos Cursos de Graduação. Universidade Federal de Santa Catarina. 1997. Disponível em <<http://www.preg.ufsc.br/index.jsp?page=arquivos/ResolucoesPortarias.html>>. Acessado em 02.09.2006.

UFSC. **Sobre o Curso de Ciência da Computação**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/cco/>>. Acessado em 10.06.2006.

ANEXO

PERGUNTAS e respectivos PROCEDIMENTOS para respondê-las

O SACAD pretende atender a algumas necessidades específicas de coordenadores e alunos fornecendo respostas às seguintes perguntas:

Coordenador

- Quais disciplinas têm maior repercussão no tempo médio para a conclusão de um curso?
- Quais alunos estão com perspectiva de serem jubilados?

Alunos

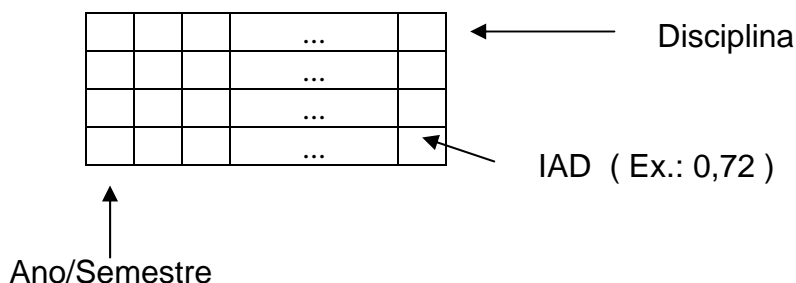
- Qual é a expectativa de sucesso de um determinado aluno que se matricula em uma determinada carga (conjunto de disciplinas) ?

Os procedimentos para chegar às respostas para cada pergunta são descritos a seguir.

a) Quais disciplinas têm maior repercussão no tempo médio para a conclusão de um curso?

Um indicador interessante é o percentual de alunos que se matricula numa determinada disciplina e é aprovado, excluindo-se os desistentes. Esta seria uma referência quanto ao grau de dificuldade de cada disciplina e, para considerar eventuais oscilações desta referência ao longo do tempo (devido a alterações no seu conteúdo ou de docentes que a ministraram), seriam considerados os percentuais de aprovação desta disciplina a cada semestre.

$$\text{IAD} = \text{Índice de Aproveitamento de Disciplina} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aprovados}}{\text{N}^{\circ} \text{ matriculados} - \text{N}^{\circ} \text{ desistentes}}$$



Este indicador poderá, eventualmente, ser calibrado com a atribuição de pesos ponderados referentes a outras características, de maneira a ser obtida uma referência mais significativa de

cada disciplina no conjunto de disciplinas do currículo e na cadeia de pré-requisitos para a integralização curricular.

Entre estas características, poderão ser consideradas:

- número de créditos da disciplina
- nota média no semestre
- se for pré-requisito de outras, de quantas e em que semestre padrão estão situadas?

b) Quais alunos estão com perspectiva de serem jubilados?

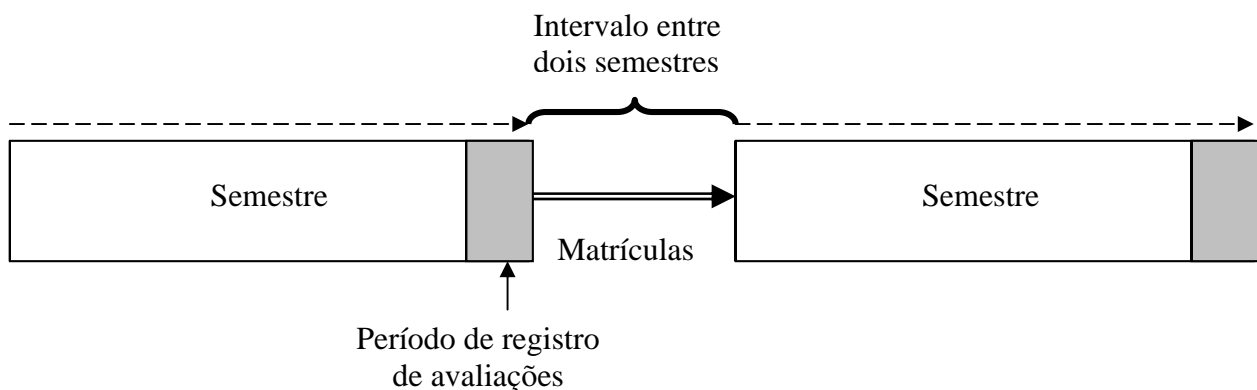
A Resolução 17/CUN/97, que regula os cursos de graduação, prevê que os alunos têm um número limite de semestres para a integralização curricular, caso contrário, são desligados. O objetivo desta norma é evitar que um determinado aluno possa permanecer indefinidamente num determinado curso, e este processo de desligamento é denominado de jubramento.

Tempo limite (em semestres) para conclusão de cursos = (número de semestres previstos no currículo X 2) – 2.

Antever dificuldades para alunos concluírem seus cursos e tomar medidas para orientá-los e apoiá-los é uma forma de diminuir os casos de jubramento, além de ser uma das atribuições do coordenador do curso.

O SACAD oferece uma indicação objetiva de quais alunos estão nesta situação três ou quatro semestres antes do tempo limite para que ocorra o jubramento.

No intervalo de tempo entre o final de um semestre, com a publicação das notas, e o início de outro, com o processo de matrícula, o coordenador pode consultar o sistema e receber a indicação de quais alunos devem receber um acompanhamento especial por estarem numa situação difícil, a tempo de orientá-los antes da próxima matrícula.



Esta indicação é o resultado de uma análise feita apenas para os alunos que efetivamente já freqüentaram certo número de semestres desde o seu ingresso no curso, onde se consideram as disciplinas já cursadas, obrigatórias e optativas, e projeta-se o tempo mínimo necessário para a integralização curricular, o número total de créditos por semestre e indica, ainda, quais disciplinas optativas podem ser cursadas.

As informações fornecidas pelo SACAD podem ser representadas da seguinte forma:

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

Aluno (nome, matrícula) IAAA

Semestre 1			Semestre 2			Semestre 3			+	Optativas		
Cr.	Disciplina	IAD	Cr.	Disciplina	IAD	Cr.	Disciplina	IAD		Cr.	Disciplina	IAD
Total			Total			Total			Faltantes			

A determinação do número mínimo de semestres é resultado da cadeia de pré-requisitos entre as disciplinas obrigatórias ainda não cursadas. A cada semestre são relacionadas as disciplinas inicialmente alocadas, juntamente com o número de créditos e IAD correspondentes e, finalmente, o total de créditos no semestre.

Adicionalmente, são indicadas todas as disciplinas optativas ainda não cursadas, respectivos números de créditos e IADs e, ao final, o total de créditos que deverão ser cursados. A partir destas estas alternativas e da meta de créditos, devem ser escolhidas quais serão cursadas e em qual semestre.

Partindo destas indicações, o coordenador do curso agrega informações particularizadas do aluno como, por exemplo, se ele está ou não empregado, qual é sua disponibilidade de horários, interesse e motivação para cursar as disciplinas faltantes etc. A seguir, faz-se os ajustes considerados necessários, redistribuindo as disciplinas obrigatórias faltantes nos semestres e incluindo as disciplinas optativas escolhidas.

Este procedimento de redistribuição das cargas semestrais pode, inclusive, ser apoiado pela consulta ao SACAD que atende à pergunta normalmente feita pelos alunos durante a definição do conjunto de disciplinas nas quais irá matricular-se, abordada a seguir.

c) Qual é a expectativa de sucesso de um determinado aluno que se matricula em uma determinada carga (conjunto de disciplinas) ?

A abordagem adotada para a análise de cada conjunto alternativo de disciplinas nas quais um aluno pretende se matricular pode ser sintetizada na seguinte expressão:

“Alunos com um padrão de desempenho semelhante ao seu, que se matricularam neste mesmo conjunto de disciplinas, obtiveram aprovação de x% no conjunto destas disciplinas e com a seguinte distribuição de sucesso em cada disciplina isoladamente”.

O procedimento a ser adotado é composto por alguns passos, descritos a seguir.

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

Passo 1: Busca de casos semelhantes (alunos que tenham se matriculado nas mesmas disciplinas em análise, em um mesmo semestre), isolando-os para um tratamento complementar.

Passo 2: Isolar aqueles casos nos quais os alunos tenham IAAA semelhante ao do aluno que está fazendo a consulta (IAAA_o), ou seja, cujos IAAA estejam dentro do seguinte intervalo:

$$(IAAA_0 \cdot 0,95) \leq IAAA \leq (IAAA_0 \cdot 1,05)$$

Onde:

IAAA = Índice Acumulado de Aproveitamento do Aluno

IAAA_o = Índice Acumulado de Aproveitamento do Aluno que está fazendo a consulta para definir em quais disciplinas irá matricular-se.

Passo 3: Calcular os indicadores do nível de sucesso no conjunto dos casos selecionados por serem semelhantes.

IACD = Índice de Aproveitamento no Conjunto de Disciplinas, no conjunto dos casos

$$IACD = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aprovações (no total das disciplinas)}}{\text{N}^{\circ} \text{ casos} \cdot n}$$

Onde:

n = número de disciplinas selecionadas pelo aluno para efetuar sua matrícula

IADI = Índice de Aproveitamento por Disciplina Isolada

$$IADI = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aprovações (numa determinada disciplina)}}{\text{N}^{\circ} \text{ casos}}$$

O IACD refletirá a esperança de aprovação no conjunto de disciplinas selecionadas. Refletirá, ainda, a esperança de aprovação em cada disciplina isoladamente, quando cursada juntamente com as demais disciplinas selecionadas, permitindo a realização de uma análise para decidir se a matrícula em uma determinada disciplina será mantida ou se um outro conjunto de disciplinas será avaliado.

Os indicadores fornecidos pelo SACAD são apresentados da seguinte forma:

Disciplinas selecionadas	Créd.	IADI	IACD
.....	x	x,xx	X,XX
.....	x	x,xx	
.....	x	x,xx	

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

.....	x	X,XX
Total	xx	

Procedimento(s) alternativo(s)

Na eventualidade de serem identificados poucos casos semelhantes ao do aluno em questão (Passo 1), poderão ser adotados procedimentos adicionais para aumentar este número de casos:

Prótese: localizar alunos que tenham cursado num mesmo semestre o mesmo número de disciplinas pretendidas, sendo que somente n-1 delas correspondem às disciplinas selecionadas. A seguir, para cada caso encontrado, substituir a disciplina que não pertence à seleção considerada pelo IAD da disciplina faltante, correspondente aquele determinado semestre. Este mecanismo foi denominado de “prótese”.

Desbaste: localizar alunos que tenham cursado num mesmo semestre n+1 disciplinas, sendo que somente n delas correspondem às disciplinas selecionadas. A seguir, desde que o aluno que a cursou tenha sido aprovado nesta disciplina, neste mesmo semestre (posição conservadora), considerar o caso como válido para os demais “Passos”, embora desconsiderando para efeito de tratamento a disciplina não pertencente ao conjunto originalmente considerado para a análise. Este mecanismo foi denominado de “desbaste”.