

# METODOLOGIA DE ANÁLISE E TRATAMENTO DA EVASÃO E RETENÇÃO EM CURSOS DE GRADUAÇÃO DE INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR

**Antonio de Vasconcellos Carneiro Campello (UFPE)**

acampello@ufpe.br

**Luciano Nadler Lins (UFPE)**

lucianolins@ufpe.br



*Embora muitas instituições de ensino superior reconheçam possuir níveis inaceitáveis de evasão e de retenção de seus alunos, ainda existem dificuldades na determinação de uma política adequada para a redução da incidência deste fenômeno e de seus efeitos negativos para a sociedade em geral. Este estudo teve como objetivo apresentar uma metodologia para elaboração de estratégias voltadas à resolução do problema de evasão e retenção discente em cursos de graduação em Engenharia de Produção. Para isso, estruturou-se um modelo de agrupamento de alunos em clusters a partir de dados do curso de graduação em Engenharia de Produção da UFPE. Esta base foi obtida do COVEST, comissão responsável pelo concurso vestibular, e do SIG@, sistema de gestão acadêmica adotado da UFPE. Como resultado, foi possível gerar seis agrupamentos de alunos que diferiam exclusivamente em termos de seu desempenho acadêmico. Após o levantamento das causas que levam cada perfil de aluno a evadir-se ou a ficar retido no curso da UFPE, ações específicas para a sua prevenção puderam ser identificadas e então priorizadas.*

*Palavras-chaves: Evasão; Retenção; Graduação*

## 1. Introdução

A evasão e retenção por parte dos estudantes que freqüentam cursos de graduação afetam de um modo geral quase todas as instituições de ensino brasileiras, e em especial as universidades públicas federais. Estes problemas, embora de causas não muito bem compreendidas, possuem efeitos danosos bem perceptíveis, principalmente para a sociedade, tais como: desperdício de capacidade voltada à formação e capacitação; menor eficiência produtiva das empresas; perda de competitividade nacional; carência de mão-de-obra especializada, entre outros (SILVA FILHO, 2007).

Consideram-se aqui como potenciais estudantes sujeitos a evasão/retenção aqueles que foram classificados em concursos vestibular para uma universidade pública federal brasileira. Com isso, a evasão poderia acontecer antes mesmo da primeira matrícula, mesmo que processos de remanejamento e reclassificação possam compensar em parte estas perdas iniciais. Entretanto, após esta primeira fase, a evasão provoca danos irremediáveis à instituição de ensino, pois a mesma estrutura acadêmica que deveria atender um dado grupo inicial, estaria sendo destinada a um quantitativo menor de alunos. A retenção também apresenta seus impactos negativos, ao não permitir que profissionais de nível superior venham a atuar nas suas respectivas áreas do conhecimento no prazo inicialmente previsto. Além de que estes alunos retidos podem também em algum momento evadir-se.

O que se constata é que poucas pesquisas têm sido realizadas no sentido de elucidar as razões que levam estudantes em todo o Brasil a “abandonar” um curso de graduação ou mesmo a “postergar” a data de sua formatura. Faz-se, portanto, urgente que se estabeleça uma sistemática de avaliação que permita diagnosticar esta situação em diferentes regiões do país.

A proposta geral do artigo é a apresentar um modelo de estudo do fenômeno da evasão e retenção de alunos dos cursos de graduação em Engenharia de Produção de uma universidade federal pública brasileira. O trabalho visa desenvolver uma metodologia de avaliação e controle do problema de evasão/retenção discente para aplicação em cursos de graduação de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES).

Para atingir este objetivo, procedeu-se a uma investigação dos principais referenciais teóricos sobre a evasão/retenção de alunos de cursos de graduação, que permitisse identificar as causas relatadas para estes processos. Foi também realizado um levantamento de dados relativos à situação acadêmica dos alunos de graduação em Engenharia de Produção do CTG/UFPE, tais como os de natureza sócio-econômicos, avaliações do vestibular, histórico escolar, entre outros. Seguiu-se então uma análise das incertezas e fatores condicionantes dos processos de evasão/retenção discente a partir do uso de ferramentas de mineração de dados (*data mining*), técnicas usadas na exploração inicial de bases de dados com múltiplas associações. Com isso, chegou-se a uma classificação dos alunos com maior probabilidade de evasão/retenção. Por fim, foram sugeridas linhas de ação para a minimização dos impactos gerados pelos processos de evasão/retenção de estudantes no curso de graduação em Engenharia de Produção do CTG/UFPE.

## 2. A Evasão e Retenção em Cursos de Nível Superior

Vários autores têm se debruçado sobre o fenômeno no sentido de encontrar respostas para uma melhor compreensão do problema da evasão/retenção, o que certamente fundamentaria uma linha de ação eficaz para resolvê-lo. É possível encontrar, por exemplo, nos trabalhos

desenvolvidos por Tinto (1975; 1987) alguns modelos teóricos no sentido de explicar as causas de evasão discente. Segundo Tinto, os estudantes abandonam a universidade por causa da pouca integração entre os ambientes acadêmicos e sociais da instituição. Entretanto, ainda existe dúvida quanto à validade do modelo de Tinto para o caso brasileiro, pois este foi desenvolvido tomando por base dados provenientes de universidades americanas (ANDRIOLA ET AL., 2006).

É possível identificar que o problema da evasão, por exemplo, não se restringe apenas aos cursos presenciais de graduação. Como bem observam Abbad *et al.* (2006), a ampliação do acesso a facilidades de treinamento, formação e qualificação não protegem as instituições que as ofertam da possibilidade de que seus alunos venham a abandonar o curso antes de seu término, afora a flexibilidade que tal modalidade de ensino ofereça.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) não se encontra distante desta dura realidade. Em média, a evasão nas universidades federais chega a expressivos 50%, sendo que na UFPE, em especial para algumas áreas, como no Centro de Tecnologia e Geociências (CTG), este número passa dos 60% (FONSECA, 2006). Ainda com relação à UFPE, o fenômeno da retenção é o mais preocupante, já que a universidade não tem jubilado os alunos que ultrapassam o período de integralização do respectivo curso. Este fato força a sociedade a arcar com o ônus de manter indivíduos sem o devido retorno do investimento que ela despendeu em sua formação. Desta forma, por meio da chamada matrícula-vínculo ou da matrícula em poucas disciplinas, o aluno consegue permanecer vinculado ao curso, ocupando uma vaga pública que poderia ter sido mais bem aproveitada.

No caso específico dos cursos da área de Engenharia, Chrispim e Werneck (2003) argumentam que o conhecimento restrito às disciplinas básicas nos primeiros semestres de um curso de graduação seria um motivos para que alunos se tornassem desinteressados com o curso de Engenharia, gerando um dos maiores índices de evasão discente. Para reverter este quadro, eles propõem a inclusão de conteúdos profissionalizantes já no início do curso com finalidade essencialmente motivacional.

Segundo Soares (2008), a evasão de estudantes de Engenharia teria como causas principais tanto o fato que os alunos são aprovados em mais de uma universidade como também os conflitos vocacionais existentes ao reconhecer que o curso que optaram não correspondia às suas expectativas profissionais. Ele também defende com isso que a escolha da especialidade da Engenharia muito cedo contribui para o aumento da evasão. Entretanto, a solução de unificar os módulos básicos das Engenharias também produziria evasão na avaliação de Soares, pois a matrícula em mais de uma instituição forçaria o aluno a priorizar o curso que já conseguiu garantir a sua permanência, ou seja, o da instituição sem a unificação, terminando por provocar a sua evasão logo nos semestre iniciais.

### 3. Fundamentação Teórica

A geração de conhecimento a partir de um processo de mineração de dados “não é linear”. É preciso muitas vezes retornar às atividades já realizadas, por exemplo, a descoberta de uma nova regra pode exigir a existência de novos dados, ou o modelo previsto pode gerar reflexões que levam à consideração de novas variáveis, ou o teste de uma hipótese pode levar a um refinamento da hipótese formulada.

As técnicas de mineração de dados são definidas como técnicas de extração não trivial de informação importante, implícita e previamente desconhecida. Foram utilizadas técnicas

estatísticas e de visualização para descobrir e apresentar o conhecimento em uma forma facilmente compreensível (HAN & KAMBER, 2000; PYLE, 2003).

As etapas a seguir, envolvidas no processo de mineração de dados, fundamentaram a análise de dados (CAMPELLO, 2007):

- a) Preparação dos dados – antecede a seleção dos algoritmos de mineração. Dela fazem parte as seguintes atividades:
  - Seleção de variáveis – o ideal é utilizar o resultado dos dados identificados na etapa de exploração OLAP (*On-line Analytical Processing*). Às vezes, com o conhecimento que se tem do problema, fica mais simples selecionar as variáveis já conhecidas;
  - Seleção de registros – como no caso das variáveis, não é recomendado utilizar todos os registros no processamento dos algoritmos, pois isso exige muito tempo de processamento. Dessa forma, é possível selecionar os registros de diferentes maneiras: por período de tempo; por dias da semana; por intervalo de horário; usando uma função randômica, etc.
  - Transformação de variáveis – muitos algoritmos classificatórios, baseados em árvores de decisão, exigem dados no formato contínuo. Desse modo, dados do tipo “renda” devem ser classificados por faixa, como alta, média ou baixa;
- b) Seleção dos modelos de mineração de dados – é preciso explorar as várias alternativas de modelos a fim de encontrar aquele que é mais adequado ao problema. Após decidir sobre o tipo de predição, classificação ou regressão deve-se escolher um modelo compatível. A seguir, é preciso dimensionar o modelo, por exemplo, no caso de uma árvore de decisão, é necessário definir o número de nodos e as regras de decisão de cada nodo. O processo de dimensionamento de um modelo requer treinamento e validação da precisão do modelo. Um modelo só está pronto quando todo um ciclo de treinamento e teste do modelo é completado.
- c) Validação do modelo – após a seleção e dimensionamento do modelo, deve-se avaliar e interpretar os resultados. A taxa de precisão obtida durante os testes refere-se apenas ao conjunto de dados sobre os quais o modelo foi dimensionado. Na prática, a precisão pode variar se os dados sobre os quais o modelo é aplicado são incompatíveis (uma outra realidade) com os dados que serviram para dimensionar o modelo.
- d) Utilização do modelo – o modelo pode ser utilizado de diferentes maneiras: em primeiro lugar, o analista, baseado nos resultados do modelo, sugere um conjunto de ações, por exemplo, o uso de clusters identificados pelo modelo; depois ele aplica o modelo a diferentes conjuntos de dados, como, por exemplo, marca os registros de acordo com uma classificação definida, ou registra a probabilidade de ocorrência de um fato; Por fim, ele incorpora o modelo aos processos do negócio, como no caso de análise de risco, autorização de crédito ou detecção de fraudes.
- e) Monitoração do modelo – é preciso monitorar permanentemente o modelo em função das mudanças ambientais que afetam os resultados. O modelo precisa ser monitorado e ajustado à realidade presente.

As ferramentas de mineração de dados aplicam uma ou mais técnicas estatísticas. A chave para o sucesso é a escolha da técnica que melhor se encaixe no problema em questão e com a qual o analista se sinta confortável. Dentre as técnicas utilizadas no suporte à decisão executiva tem-se (BERSON, 2001; WITTEN & FRANK, 2000):

- Técnicas estatísticas clássicas
- Estudo de *clustering*
- Regras de associação
- Árvores de decisão
- Estudo da vizinhança
- Regras de Indução

As técnicas estatísticas já são utilizadas há muitas décadas na descoberta de padrões e na construção de modelos de predição. Um dos grandes benefícios da estatística é permitir que se tenha uma visão de um grande banco de dados, sem a necessidade de conhecer o seu conteúdo em detalhes. Uma das técnicas estatísticas mais utilizadas na exploração de uma base de dados é a de geração de histogramas. Um histograma apresenta propriedades importantes dos dados, tais como uma “tendência central” para os dados, o grau de dispersão dos dados e um padrão de distribuição dos dados (CARVALHO & PALADINI, 2006).

O uso de *clusters* tem como objetivo agrupar objetos similares, dessa forma, os dados podem ser representados por um conjunto reduzido de *clusters*, o que simplifica o processo de identificação dos dados (INMON, 2001). Os algoritmos que trabalham com *clusters* podem ser de dois tipos: quando as classes não são conhecidas e o objetivo é identificar semelhanças entre as instâncias que formam as classes; quando as classes são conhecidas e se deseja avaliar o nível de identificação das instâncias com as classes definidas. Normalmente, os algoritmos geram uma probabilidade de adesão das instâncias com as classes conhecidas.

As regras de associação são processos descritivos que visam estudar as relações ou associações (*links*) entre os dados. As regras de associação são utilizadas na identificação de tendências e prognósticos, na tomada de decisão executiva. Existem dois tipos mais comuns de análises de associação: descoberta de associação, que encontra os relacionamentos entre os itens que aparecem juntos em evento, como no caso de uma cesta de compra em um supermercado; descoberta de seqüenciamento, que é muito similar à descoberta de associação, só que o seqüenciamento ocorre ao longo do tempo.

A árvore de decisão é uma forma de representar um conjunto de regras que definem uma precedência entre classes ou valores (TWO CROWS CORPORATION, 1999). Os modelos baseados em árvore de decisão são usados em mineração de dados, no exame de dados, na identificação de classes de alternativas e na realização de predições.

O estudo da vizinhança (*K-Nearest Neighbor*) é a técnica que interpreta o conteúdo das instancias como pontos num “espaço de dados”, pelo se defini o conceito de vizinho (*neighbor*). É uma técnica de predição, sendo similar à análise de *cluster*. Em sua essência, os algoritmos do tipo *k-nearest neighbor* são métodos de busca e não técnicas de aprendizagem. Esses algoritmos são utilizados com amostras de arquivos, já que requerem um tempo elevado de processamento.

Embora os algoritmos baseados em árvore de decisão possam produzir um conjunto de regras, o método baseado em regra de indução gera também um conjunto de regras que não necessariamente forma uma árvore de decisão. Devido ao fato de não gerar necessariamente uma divisão em cada nodo, é possível encontrar diferentes padrões. Diferentemente das árvores, as regras algumas vezes podem ser conflitantes. Nesse caso, a definição da seqüência de aplicação das regras é fundamental para a solução do problema.

#### 4. Metodologia Proposta

A metodologia para elaboração de estratégias voltadas à resolução do problema de evasão e retenção discente em cursos de graduação de IFES tem como objetivo gerar informações úteis aos seus gestores. As etapas do trabalho podem então ser compreendidas como formadas pelas seguintes atividades:

- A Caracterização do problema de evasão e retenção discente em cursos de graduação de IFES;
- O Planejamento e a organização de uma base de dados de apoio provenientes do concurso vestibular e do sistema de gestão acadêmica das IFES;
- Exploração da base de apoio por meio de técnicas de mineração de dados;
- A caracterização de perfis de alunos evadidos/retidos em cursos de graduação;
- A elaboração das causas da evasão e da retenção em cada grupo de alunos;
- A identificação e a priorização de estratégias de ação voltadas à redução da evasão e retenção discente

A parte principal metodologia, responsável pelo suporte necessário à construção do modelo de análise do fenômeno de evasão e retenção, está assentado nas ferramentas de Mineração de Dados, em particular na utilização da técnica de estudo de *clusters*. A determinação do número de *clusters* é um processo iterativo, no qual o modelador estima esse número e, após várias simulações, opta pela melhor alternativa. O modelo a ser desenvolvido utilizará o conceito de *clusters* de alunos. Os clusters serão analisados individualmente, permitindo identificar as causas do problema de acordo com as características dos alunos vinculados a cada *cluster*.

Com os dados coletados, foi montado um banco de dados de apoio ao projeto, que foi analisado através de rotinas de processamento analítico *on-line* (OLAP) e através de técnicas de mineração de dados, visando a geração de informações desconhecidas sobre o problema da evasão/retenção.

#### 5. Estudo de Caso

Como forma de se fundamentar a construção do modelo de análise e tratamento da evasão e retenção discente, optou-se por realizar um estudo de caso no curso de Engenharia de Produção da UFPE. Este estudo foi desenvolvido durante três meses e contou com a colaboração de professores, alunos e analistas do Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da UFPE. Usou-se, para isso, dados dos alunos que ingressaram entre 2000, ano de início do curso na UFPE, e 2006.

Na primeira fase da pesquisa, foram identificados os alunos considerados evadidos/retidos no curso de graduação em Engenharia de Produção do CTG da UFPE. Do universo de 280 alunos que ingressaram no curso entre 2000 e 2006, foram identificados 136 (48,6%) com problemas de evasão ou retenção. Foram considerados evadidos todos os alunos desvinculados entre os anos de 2003 e 2006. Foram considerados como retidos: (a) alunos ingressos entre 2000 e 2003 e que ainda não haviam se formado (a duração normal do curso era de quatro anos); (b) alunos que fizeram trancamento de matrícula ou matrícula-vínculo e que tenham ingressado entre 2004 e 2006.

Em seguida foram coletados os dados sobre esses alunos reconhecidos como evadidos ou retidos. Para a montagem da base de apoio à decisão, considerou-se as seguintes fontes:

- Base COVEST – comissão responsável pela organização e realização do concurso vestibular para ingresso na UFPE: Os dados eram de alunos aprovados no vestibular para o curso de graduação em Engenharia de Produção, e envolviam informações sobre a sua situação sócio-econômica, a classificação no vestibular, as opções de cursos escolhidas, os vestibulares anteriores prestados, etc.
- Base SIG@ – sistema de gestão acadêmica da UFPE: Os dados eram de alunos vinculados do curso de graduação em Engenharia de Produção, e envolviam as notas constantes no histórico escolar, os trancamentos efetuados, as reprovações obtidas, as matrículas-vínculo realizadas, o *rank* (índice de desempenho acadêmico da UFPE), o prazo para a conclusão e abandono de curso.

Mediante a exploração da base de apoio à decisão, utilizando rotinas OLAP e técnicas de mineração de dados, foram geradas informações de grande relevância para o estudo, como a identificação de *clusters* de alunos, o que possibilitou um tratamento adequado do problema da evasão/retenção no curso. Utilizando o *software* WEKA (WAIKATO, 2008) e considerando as informações do histórico escolar e do aproveitamento acadêmico, chegou-se ao seguinte conjunto de *clusters* de alunos (Figura 1):

- Alunos excelentes:** são alunos com excelentes notas que não conseguiram concluir o curso no tempo previsto. Foram identificados 5 alunos (3,7%), que apresentam como características nenhuma reprovação em disciplinas e um *Rank* acima de 8. Obs.: dos 40 alunos que ingressaram em 2003 apenas 2 conseguiram concluir o curso em 2006 em 8 semestres;
- Alunos bons:** são alunos com bom desempenho e que vão concluir o curso além do prazo previsto. Foram identificados 17 alunos (12,5%), que apresentam como características reprovação em até 5 disciplinas e um *Rank* entre 7 e 8;
- Alunos regulares:** são alunos com desempenho regular. Foram identificados 17 alunos (12,5%), que apresentam como características um número de reprovação entre 5 e 9 disciplinas e um *Rank* entre 6,5 e 7;
- Alunos fracos:** são alunos com desempenho fraco. Foram identificados 15 alunos (11,0%), que apresentam como características um número de reprovações entre 9 a 15 disciplinas e um *Rank* entre 6 e 6,5;
- Alunos péssimos:** são alunos com péssimo desempenho escolar. Foram identificados 51 alunos (37,5%), que apresentam como características reprovações em mais de 15 disciplinas e um *Rank* menor do que 6;
- Alunos desinteressados:** são alunos desinteressados pelo curso, com vários trancamentos e cursando, em média, poucas disciplinas por semestre. Foram identificados 31 alunos. (22,8%), que apresentam como características trancamentos em mais de 2 disciplinas e um número de disciplinas matriculadas por semestre menor do que 5.

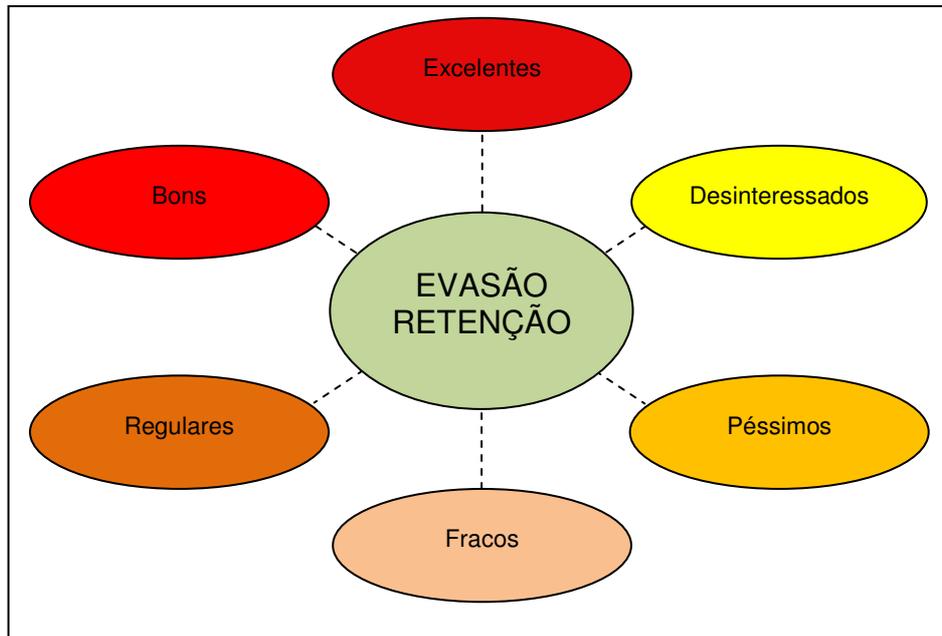


Figura 1 – Clusters de alunos associados à evasão/retenção

Após identificar os clusters de alunos evadidos/retidos do curso de Engenharia de Produção, cada *cluster* foi analisado isoladamente, buscando-se identificar as evidências das causas, sendo estas relacionadas por cluster. Foram desenvolvidas várias rotinas OLAP que buscaram comprovar os indícios levantados. Dentre essas causas destacam-se:

**a) Alunos excelentes:**

- Tempo limitado para a integralização do curso: alunos que, mesmo cursando 8 disciplinas por semestre, não conseguiram concluir o curso no tempo previsto.

**b) Alunos bons:**

- Reprovação na disciplina projeto final de curso: vários alunos têm sido reprovados na disciplina por diferentes motivos, tais como por inadequação do trabalho ou pela entrega do trabalho fora do prazo estabelecido;
- Renovação do estágio curricular: os alunos têm evitado concluir o estágio curricular visando continuar mantendo vínculo com a empresa em que estão estagiando. Por outro lado, é interessante para as próprias empresas manter os alunos no estágio, tendo em vista que não eles não possuem vínculo empregatício;
- Alunos que trabalham: devido à oferta de trabalho para alunos do curso de Engenharia de Produção, vários alunos conseguem trabalhar antes de concluir o curso, o que prejudica o seu desempenho, já que têm de cursar menos disciplinas do que as previstas;
- Intercâmbio com Universidades Européias: alguns alunos após concluir o intercâmbio em universidades européias, permanecem na Europa trabalhando, o que prejudica o seu curso;
- Trancamento de matrícula e matrícula vínculo: vários alunos considerados “bons”

fazem trancamento e/ou matrícula-vínculo (2 até 3), gerando dispersão do Curso e prejudicando o seu rendimento.

**c) Alunos regulares:**

- Trancamento ou matrícula vínculo: os alunos considerados “regulares” apresentaram em média 15,3% trancamentos de matrícula. Esse comportamento prejudica bastante o desempenho do aluno no curso e se deve ao fato de a Universidade não jubilar;
- Pendências em PFC e estágio: muitos alunos estão com pendências nas disciplinas PFC e estágio, que são as duas últimas disciplinas obrigatórias do curso;
- Reprovação em disciplina obrigatória: essa situação faz com que o aluno retarde o seu curso em um ano, já que as disciplinas obrigatórias ofertadas pelo DEP são oferecidas uma vez ao ano.

**d) Alunos fracos:**

- Formação básica deficiente: os alunos não receberam uma boa formação e têm dificuldade em cursar disciplinas do ciclo geral, como cálculo e física. No caso do curso de Engenharia de Produção, isso ocorre principalmente com alunos que entraram nos primeiros anos da oferta do curso, entre 2000 e 2004;
- Mudança de comportamento: o aluno muda o seu comportamento ao longo do curso. Começa como um bom aluno e de repente passa a ser um mau aluno. É como se ele tivesse se desinteressado do curso ou começado a trabalhar.

**e) Alunos péssimos:**

- Alunos sem formação básica: os alunos não têm a mínima condição de cursar uma universidade. Muitos escrevem errado e pouco sabem sobre física e matemática. Dos 51 alunos classificados como péssimos, 85% ingressaram no período compreendido entre os anos de 2000 e 2004.

**f) Alunos desinteressados:**

- Facilidade de trancamento e matrículas-vínculo: os trancamentos de matrícula e matrículas-vínculo são os principais sintomas de desinteresse dos alunos pelo curso. Em levantamento realizado com 38 alunos desvinculados do curso, entre 2003.1 e 2007.1, constatou-se que 84,2 % dos alunos tinham situação de trancamento ou matrícula-vínculo no semestre anterior.

As principais constatações obtidas a partir da análise dos dados foram:

- Alguns alunos tiveram um mau desempenho nos primeiros semestres do curso e, após 2 ou 3 semestres, apresentaram um desempenho bem melhor. É como se tivessem passado por um período de adaptação ao ambiente universitário;
- Disciplinas com alto índice de reprovação no básico – para os alunos do curso, as disciplinas que mais reprovam no básico são pela ordem: Cálculo 3, (33,3% dos ingressos em 2005), Álgebra Linear (27% dos ingressos em 2006 e 24,2 dos ingressos em 2005), Física 1, Física 2, Computação Eletrônica e Mecânica dos Fluidos;
- Dentre os alunos com desempenho “fraco” ou “médio”, 88,6% deles ingressaram no curso entre 2000 e 2002. Foi um período em que o curso de Engenharia de Produção era pouco

conhecido e a média de aprovação no vestibular era relativamente baixa. A partir de 2003, o curso passou a ter maior visibilidade e a média de aprovação do vestibular subiu, conforme figura 2. Esses dados comprovam que existe um perfil novo de alunos a partir de 2003, com um nível superior em termos de valores médios de desempenho escolar no início do curso.

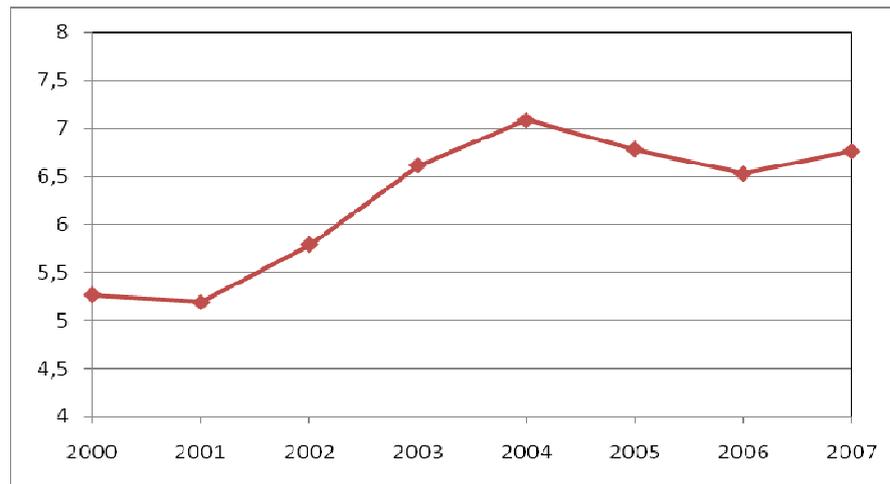


Figura 2 – Média de aprovação no vestibular para o curso de graduação em Engenharia de Produção do CTG/UFPE

Fonte: UFPE, 2008

Considerando-se as causas identificadas e visando minimizar o problema de evasão/retenção no curso, as estratégias de ação adotadas foram:

- Integralização do curso em 10 semestres – o que permite uma melhor distribuição das disciplinas ao longo dos 10 semestres e uma carga horária plena de 3.600 horas (antes era de 3.270 horas);
- Unificação das engenharias – o que possibilita aumentar o nível de escolaridade dos alunos que entrarão no CTG e uma maior concorrência para o curso de Engenharia de Produção;
- Redução da carga horária nos primeiros semestres – isso irá permitir que os alunos tenham um período de adaptação ao ambiente universitário;
- Aproximar a Coordenação dos alunos – fazer com que a Coordenação tenha um papel menos burocrático, aproximando-se dos alunos por meio dos representantes de classe;
- Criar a figura do tutor – o tutor teria a responsabilidade de acompanhar o desempenho de um conjunto de alunos recém-ingressos, orientando-os e definindo os procedimentos de reforço escolar;
- Criar a figura do monitor de reforço – esses monitores teriam a responsabilidade de dar aulas de reforço aos alunos recém-ingressos, sob a coordenação dos tutores;
- Projeto Final de Curso (PFC) – divulgar amplamente e com antecedência os prazos associados à disciplina PFC, envolvendo proposta de projeto, entrega do projeto, avaliação, correção, entrega na Biblioteca Central;
- Estágio curricular – desenvolver um programa de ação junto às empresas, mostrando os benefícios do estágio curricular e visando captar oportunidades de estágio;
- Extinguir a opção de matrícula vínculo – a opção de trancamento por 4 semestres permaneceria, sendo a matrícula-vínculo extinta;

- Ativar o jubramento – com a volta do jubramento, os alunos ficariam mais ligados no curso e menos dispersos.

Cada estratégia foi avaliada em relação à sua contribuição ao “ciclo geral” e ao “ciclo profissional” do curso, em relação aos demais cursos do CTG e em relação à evasão na UFPE como um todo. Os critérios utilizados foram:

- Ciclo geral – mede a aderência da estratégia de ação em relação ao ciclo geral do curso;
- Ciclo profissional – mede a aderência da estratégia de ação em relação ao ciclo profissional do curso;
- Cursos do CTG – medem a aderência da estratégia de ação em relação aos demais cursos do CTG;
- UFPE – mede a aderência da estratégia de ação em relação à UFPE como um todo.

Com base numa avaliação de um grupo de professores, foi definido o peso de cada um dos critérios, cada um no intervalo de 0 a 10, de forma que se obteve como resultado o seguinte conjunto de pesos: ciclo geral (4,0); ciclo profissional (4,0); cursos do CTG (2,0); e cursos da UFPE (2,0).

Considerando-se a subjetividade dos critérios qualitativos, foi utilizado um conjunto de avaliadores, entre alunos e professores, com diferentes visões do problema da evasão/retenção. A avaliação apresentou o seguinte resultado: dentre as principais estratégias de ação, encontram-se a de aproximar a coordenação dos alunos, melhor estruturar o programa de estágio curricular, e a de criar a figura do tutor; no conjunto das estratégias secundárias, encontram-se a de criar a figura do monitor de reforço, reativar o jubramento, extinguir a matrícula-vínculo, e melhorar o Projeto Final de Curso (PFC).

## **6. Conclusões**

Cada Curso possui suas características e perfil próprio, não sendo correto generalizar um estudo de evasão/retenção, seja para a mesma instituição de ensino ou até para o mesmo centro ou departamento. O uso de uma metodologia para elaboração de estratégias voltadas à resolução do problema de evasão e retenção discente não assegura o sucesso do estudo. Entretanto, sem esse apoio, o gestor torna-se muito mais vulnerável e tende a adotar ações baseadas em seu conhecimento, experiência e em informações facilmente disponíveis.

No caso do curso de graduação em Engenharia de Produção da UFPE, foi possível identificar com base no modelo de mineração de dados as principais causas que levam à evasão/retenção, bem como propor ações que visassem à minimização do problema. Entre os procedimentos de qualidade desenvolvidos, tem-se:

- a) Os dados sócio-econômicos fornecidos pela COVEST e do sistema SIG@, que foram reconhecidos como de qualidade mediana, passaram por procedimentos de análise, pré-processamento e enriquecimento;
- b) Foi utilizada uma técnica de mineração de dados, baseada em “clusters”, que permitiu reconhecer seis tipos de classes diferentes de alunos. A partir das características dessas classes foi possível identificar novas alternativas de ação para o problema;
- c) Os critérios qualitativos foram avaliados por professores e alunos, gerando grandes divergências de valores. Esses valores foram submetidos a uma análise de dispersão que eliminou valores extremos;

- d) A avaliação das alternativas de ação foi submetida a uma análise de sensibilidade, com variação nos pesos dos critérios, gerando novos resultados na classificação geral das alternativas.

Entretanto, reconhece-se que uma comprovação mais detalhada dos fatores apontados exigiria a elaboração de questionários para coleta de informações junto a professores e alunos, com o objetivo de confirmar, por meio de variadas percepções dos atores do processo, as verdadeiras causas que podem estar contribuindo para o agravamento da evasão/retenção no curso de Engenharia de Produção da UFPE. Esses questionários teriam que ser aplicados baseados em amostras representativas de alunos e professores.

Após a identificação das principais causas do problema e recomendações voltadas a reduzir de maneira eficaz a evasão/retenção de alunos no curso de graduação, ainda se faz necessário multiplicar a experiência nos demais cursos de graduação em Engenharia de Produção, de forma a tanto validar o método de avaliação e prevenção da evasão/retenção como permitir que a comunidade acadêmica possa também se beneficiar desta pesquisa ao minimizar os impactos negativos deste problema.

## Referências

- ABBAD, G.; CARVALHO, R. S.; ZERBINI, T.** *Evasão em curso via internet: explorando variáveis explicativas*. RAE Eletrônica., São Paulo, v.5, n.2, 2006.
- ANDRIOLA, W. B.; ANDRIOLA, C. G.; MOURA, C. P.** *Opiniões de docentes e de coordenadores acerca do fenômeno da evasão discente dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC)*. Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p.365-382, 2006.
- BERSON, A., SMITH, S. e THEARLING, K.** *An Overview of Data Mining Techniques*. Morgan Kaufman Published. 2001.
- CAMPELLO, A.C.** *Uma Metodologia para a Geração de Informações de Qualidade para a Tomada de Decisão Executiva*. Tese em Ciências da Computação. UFPE. 2007.
- CARVALHO, M. M. e PALADINI, E. P.** *Gestão da Qualidade – Teoria e Casos*. Editora Campus – ABEPRO. 2006.
- CHRISPIM, E. M. e WERNECK, R. F.** Contexto e prática em Engenharia de Produção: estudo de caso de uma organização como fonte de conhecimento. *XXIII ENEGEP*. Ouro Preto: ABEPRO, 2003.
- FONSECA, D.** *Análise do Fenômeno da Retenção/Evasão nos Cursos de Graduação da UFPE – Formulação e Implementação de um Sistema de Gestão*. UFPE. 2006.
- HAN, J. e KAMBER, M.** *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers. 2000.
- INMON, W.H.** *Data Warehousing: Como Transformar Informações em Oportunidades de Negócio*. Editora Berkeley. 2001.
- PYLE, D.** *Business Modeling and Data Mining*. Morgan Kaufmann Publishers. 2003.
- SILVA FILHO, R. L. L.; MOTEJUNAS, P. R., HIPOLITO, O.; LOBO, M. B. C. M.** A evasão no ensino superior brasileiro. *Cad. Pesqui.*, São Paulo, v.37, n.132, p.641-659, 2007.
- SOARES, Ismael S.** *UFRJ – A Engenharia de Produção – Opção no vestibular, evasão, reprovação e o novo vestibular*. Departamento de Engenharia Industrial da UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.
- TINTO, V.** Dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, n. 45, p. 89-125, 1975.
- TINTO, V.** *Leaving college: rethinking the causes of student attrition*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

**TWO CROWS CORPORATION.** *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery.* 1999.

**WAIKATO,** *Weka 3: Data Mining Software in Java.* The University of Waikato. 2008. Disponível em: “[www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/](http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/)”. Acessado em: março/2008.

**WITTEN, I. H. e FRANK, E.** *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations.* Morgan Kaufmann Publishers, 2000.