



## PODEMOS IDENTIFICAR PROPENSÃO E REDUZIR A EVASÃO DE ALUNOS? AÇÕES ESTRATÉGICAS E RESULTADOS TÁTICOS PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

**Gerson Tontini**  
**Silvana Anita Walter**

**RESUMO:** Este estudo possui caráter inovador por desenvolver método de identificação do risco de evasão de alunos de graduação que possibilita evidenciar, prever e diminuir fatores que influenciam esse risco, além de apresentar o resultado obtido por uma Instituição de Ensino Superior (IES). Realizou-se uma pesquisa quantitativa, descritiva e do tipo levantamento, aplicando um questionário estruturado a 8.750 alunos de uma IES. Os alunos em risco de evasão foram identificados por meio de redes neurais artificiais e análise de *cluster*. Os alunos identificados como em risco foram contatados e acompanhados pelos coordenadores de curso, o que contribuiu para uma redução de 18% no índice de evasão da IES. As dimensões que mais influenciaram a evasão foram colocação profissional e vocação do aluno, disponibilidade de tempo para estudo e fatores da vida pessoal. Como contribuição teórica, destaca-se a identificação de dimensões que influenciam a decisão de evasão ou permanência e o método desenvolvido, que pode auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas. No tocante às contribuições práticas, aponta-se que a partir do método apresentado, as IES podem identificar alunos em risco de evasão e, assim, desenvolver estratégias e ações para que estes alunos permaneçam em seus estudos, caso assim desejarem.

**Palavras-Chave:** Estratégia em instituições de ensino superior. Evasão de Alunos. Propensão. Redes Neurais Artificiais. Análise de *Clusters*.

### 1 INTRODUÇÃO

Desde o final dos anos de 1990, o governo federal e as instituições de ensino superior (IES) brasileiras buscaram ampliar o acesso da população ao ensino superior. A partir de 1994, as IES privadas foram incentivadas a ampliarem as vagas ofertadas e, após 2002, passaram a ser ampliadas também as vagas nas IES públicas. Assim o contexto revela que o ambiente da educação superior caracteriza-se, dentre outros aspectos, por uma crescente competitividade entre essas instituições, na busca de alunos, recursos e prestígio.

O incentivo ao aumento de vagas, e a consequente ampliação do número de pessoas com nível superior, foi uma iniciativa importante para o desenvolvimento do país. Contudo, o aumento de ofertas de vagas, principalmente nas IES privadas, foi mais amplo que o aumento no número de ingressantes. Segundo o censo de ensino superior, publicado até 2009 pelo INEP, o número total de ingressantes se estabiliza e começa a cair a partir de 2008 (-11%, 2008/2009), enquanto o número de vagas ofertadas pelas IES continuou subindo (+ 5%,

2008/2009). Esta queda no número de ingressantes, em conjunto com o aumento do número de vagas ofertadas, tem ampliado a ociosidade das IES, tendo apenas 42% de suas vagas de ingresso preenchidas em 2009.

Por outro lado, têm-se os índices de evasão, que são costumeiramente mais amplos nas IES privadas. Os dados publicados pelo INEP mostram que o conjunto de IES privadas apresenta em torno de 20% de evasão anualmente. Ou seja, cerca de 10% de seus alunos matriculados vêm a se evadir a cada semestre. Esses fatores possuem consequências negativas para a manutenção da qualidade de ensino e para a sobrevivência destas IES. Como destacam Silva Filho et al. (2007), a evasão se torna um desperdício social, acadêmico e econômico, visto que acarreta ociosidade do espaço físico, de professores, de funcionários e de equipamentos. Mas, o que leva alunos a se evadir? Como abordado neste estudo, a evasão pode estar relacionada a fatores institucionais, pessoais e externos.

Quanto aos fatores institucionais, características de IES necessitam em geral ser levadas em consideração. As IES podem ser consideradas como organizações complexas, já que possuem características como multiplicidade e inconsistência de objetivos; autonomia de seus profissionais; complexidade tecnológica; fragmentação de sua estrutura; e, disseminação de seus processos de tomada de decisão ao longo de um grande número de unidades e de atores (ANDRADE, 2002). Essas características dificultam a administração estratégica das IES como defendido pela abordagem clássica da estratégia, segundo a qual a estratégia é o processo racional de cálculos e análises deliberadas, com o objetivo de maximizar a vantagem em longo prazo (WHITTINGTON, 2002). De forma diferente, em organizações complexas as decisões e ações são resultados de aspectos políticos, interpretativos e simbólicos e não de uma abordagem essencialmente racional e lógica (RICHARDSON, 2008). Além disso, nas organizações complexas, costumeiramente não há divisão entre os processos de formulação e de implementação de estratégias, como pressupõe a perspectiva clássica da estratégia, uma vez que a estratégia é descoberta no decorrer da ação e de os mesmos sujeitos atuarem como formuladores e como implementadores (PASCUCCI; MEYER JR, 2011).

Neste contexto, pode-se destacar que as IES são normalmente mais frouxamente articuladas do que outras empresas. Segundo Weick (1982), sistemas frouxamente articulados caracterizam-se pelo fato de as pessoas envolvidas possuírem certa autonomia na realização de suas atividades, pela liderança ser mais difusa e pelo fato de cada unidade se apresentar como um sistema semiautônomo de decisão e de ação. Essas características fazem com que as diretrizes se espalhem mais lentamente e divergências sejam negociadas também em um ritmo mais lento, bem como o controle do comportamento e avaliação do desempenho apresentem influências menores do que em sistemas firmemente articulados. Assim, esses sistemas se tornam mais evasivos, menos tangíveis e mais difíceis de administrar.

Estas características internas na gestão e organização das IES, aliadas a evolução do mercado de ensino superior (oferta/demanda), trazem premência ao uso de ações estratégicas e táticas para identificação, controle e gestão de aspectos que levam os alunos a se evadirem.

Estudos a respeito dos fatores indutores à evasão de alunos de ensino superior têm sido amplamente publicados internacionalmente. Porém, poucos estudos têm sido realizados para descobrir a importância e o impacto destas diferentes dimensões nos estudantes de IES no Brasil. Assim, algumas perguntas necessitam ser aprofundadas: **Quais dimensões levam os alunos de cursos de graduação a se evadirem e qual o impacto de cada dimensão na evasão?**

Embora já existam estudos sobre quais fatores levam um aluno a se evadir, não foram encontrados na literatura nacional ou internacional estudos que procuram identificar métodos que possam auxiliar as IES em diagnosticar o real risco de evasão. Além disso, o número de IES brasileiras que desenvolveram programas institucionalizados de combate à evasão é incipiente (SILVA FILHO et al., 2007). Diante desta lacuna, este estudo apresenta como

pergunta central de pesquisa: **Como identificar fatores que influenciam o risco de evasão dos alunos de cursos de graduação em uma IES?** Ao se identificar os alunos mais propensos a abandonarem seus cursos é possível desenvolver estratégias para que estes alunos permaneçam em seus estudos, caso assim o desejarem.

Estas pesquisas sobre evasão de alunos não costumam especificar também o quanto esta identificação pode reduzir a evasão dos alunos. Assim, outra pergunta permanece: **Qual redução de evasão é possível se obter por meio da identificação da propensão a evasão dos alunos?**

Visando responder a estas perguntas, o presente trabalho tem como objetivos: a) identificar o impacto das dimensões de tendência na evasão prevista e na ocorrida; b) verificar como alguns métodos de identificação do risco de evasão de alunos de graduação possibilitam evidenciar, prever e diminuir fatores que influenciam o risco de evasão dos alunos destes cursos; c) apresentar o resultado em redução de evasão pela aplicação destes métodos na identificação sobre a propensão a evasão de alunos no semestre seguinte.

Este artigo encontra-se organizado em mais quatro seções além desta primeira. A segunda seção aborda as pesquisas científicas sobre as dimensões relacionadas à evasão de alunos no Ensino Superior; na terceira seção, apresenta-se o delineamento metodológico da pesquisa; na quarta, discutem-se os resultados; e, na quinta, expõem-se as considerações finais, implicações gerenciais e limitações do estudo.

## **2 ASPECTOS RELACIONADOS À EVASÃO**

Diferentes fatores podem ser encontrados na literatura como relacionados à decisão dos alunos de ensino superior em permanecer em seu curso ou se evadir do mesmo. Alguns destes estão relacionados a aspectos internos, sob responsabilidade da IES. Estes antecedentes da evasão ou da permanência podem estar relacionados a percepções em relação ao curso, seus conteúdos e seus professores. Cislaghi (2008), por exemplo, destaca que o abandono da universidade pode estar relacionado à percepção que o aluno possui sobre a qualidade do curso que frequenta. Albuquerque (2008), por sua vez, sugere que alunos que iniciam um curso que não era sua primeira opção de escolha e decidiram permanecer neste, o fizeram por ficarem satisfeitos com a qualidade do contexto universitário no tocante à organização e à atuação dos docentes. Ainda, por ficarem positivamente surpresos com o curso, em especial aspectos relacionados a componentes práticos. Já Moraes e Theóphilo (2006) identificaram, como um dos motivos de evasão, a forma como a qual eram ministradas as disciplinas do curso não atender às expectativas dos alunos. Nesse sentido, Roelo e Pereira (2002) destacam a importância da percepção que os alunos possuem a respeito da competência e habilidades didáticas dos professores na decisão de permanecer ou deixar o curso. Além disso, Spinosa (2003) ressalta a importância das IES possuírem políticas voltadas para a permanência dos estudantes, incluindo ações de modernização de métodos e currículos.

Outro tipo de percepção que pode influenciar a decisão de deixar ou não a IES é o do atendimento prestado ao aluno. Como indica Albuquerque (2008), a permanência foi influenciada pelos serviços e programas disponibilizados aos estudantes. Tinto (2002) considera que aconselhamento e apoio são condições importantes de suporte à persistência de estudantes no ensino superior, especialmente aos alunos que estão no seu primeiro ano.

Tem-se ainda a percepção em relação à infraestrutura da IES, pois as deficiências nas estruturas físicas das universidades são apontadas como um dos fatores que interferem nos índices da evasão (DIAS; THEÓPHILO; LOPES, 2010). Essas estruturas incluem qualidade do espaço físico em geral, da sala de aula, dos laboratórios, dos equipamentos e da biblioteca.

Outros antecedentes da evasão no ensino superior que podem ser observados na literatura são os vinculados aos resultados obtidos pelos alunos a partir do curso de graduação.

Esses resultados esperados podem ser tanto em relação ao momento presente (como aprendizado, desenvolvimento e desempenho), quanto ao futuro (como atuação profissional e melhoria das condições de vida). A esse respeito, Tinto (2002) destaca a promoção da aprendizagem; Spady (1970), o desenvolvimento intelectual que os alunos percebem a partir do curso e as avaliações de desempenho; e Pascarella (1980), resultados educacionais (notas obtidas pelo aluno, crescimento pessoal e intelectual, bem como integração). A importância do desempenho obtido pelos alunos também é destacada por Allen et al. (2008) e Cislighi (2008). Moraes e Theóphilo (2006) apresentam as dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo de alguma(s) disciplina(s), o que poderia ser amenizado pelo curso e pela IES por meio da oferta de reforço escolar.

Leppel (2005), por sua vez, aponta que estudantes que esperam ser bem-sucedidos julgam o curso, muitas vezes, com as possibilidades de ganhos futuros. Em relação a isso, segundo Santos (2001), entre os fatores que podem influenciar o ato de evasão, estão as oportunidades profissionais. Albuquerque (2008) acrescenta o receio de não se conseguir trabalhar na área profissional quando concluído o curso. Hotza (2000) verificou ainda que a concentração de abandono nas primeiras fases poderia se justificar pela decepção em relação às expectativas positivas e à possibilidade de exercer a carreira escolhida. Como destaca Augustin (2005), muitas vezes é transmitida ao jovem uma visão negativa do mercado de trabalho e da profissão, de forma que ele fica confuso e acaba se evadindo do curso (AUGUSTIN, 2005). Essas possibilidades de atuação profissional são importantes também porque, de acordo com Oliveira e Bittar (2010), muitos alunos esperam que o estudo possa melhorar suas condições de vida.

A integração do estudante com outras pessoas da instituição também é um antecedente da permanência apontado na literatura. Spady (1970) destaca o suporte em amizades; Pascarella (1980), o nível de contato informal entre estudante e professores e o convívio universitário dentro e fora de aula; Santos (2001), o processo de integração. Allen et al. (2008), a relação com colegas e professores; Albuquerque (2008), as interações estabelecidas entre os estudantes e os membros da comunidade universitária; e Cislighi (2008), relacionamentos e integração acadêmica. Tinto (2002) destaca que essa participação e envolvimento do acadêmico com os professores, funcionários e com outros alunos é um importante preditor da permanência, principalmente no primeiro ano de graduação.

A identificação e o comprometimento do aluno com o curso escolhido também se relaciona com a decisão de permanecer na graduação ou não. A escolha do curso, de acordo com Dowd e Coury (2006), afeta a retenção de alunos, além de, segundo Albuquerque (2008), a entrada em um curso de graduação ocorrer muitas vezes por eliminação de outras possibilidades e não pela escolha do curso de maior interesse. Santos (2001) e Moraes e Theóphilo (2006) também identificaram a falta de vocação para o curso como um dos fatores que pode influenciar a evasão. Para Leppel (2001), a afinidade do aluno com o curso influencia na sua motivação e tem como consequência a sua permanência. O compromisso com a instituição e a percepção de utilidade da formação são outros fatores que podem pesar na decisão de permanecer no curso (CISLAGHI, 2008).

Para permanecer estudando, os alunos também necessitam de condições favoráveis, pois, do contrário, serão impelidos a desistir do curso. As dificuldades para conciliar trabalho e estudo foram identificadas nos estudos de Correa, Noronha e Miura (2004), e Moraes e Theóphilo (2006). Essa necessidade de trabalhar está relacionada a outro fator: as condições financeiras pessoais e familiares. A esse respeito, Allen et al. (2008) apontam que estudantes de nível socioeconômico mais elevado estavam mais predispostos a permanecer, enquanto Dowd e Coury (2006) indicam que quando a situação financeira do aluno é desfavorável reduz a possibilidade do mesmo permanecer na IES. Cabrera, Nora e Castañeda (1992) acrescentam que, contando com suporte financeiro, o estudante sofre menos ansiedade e

estresse. Assim, segundo Spinosa (2003), é importante que existam políticas voltadas para a permanência dos estudantes nas universidades, como o fortalecimento de apoio financeiro.

Identificou-se ainda na literatura que características pessoais dos estudantes podem influenciar sua decisão de permanecer ou não na IES. Albuquerque (2008), por exemplo, indica que os aspectos familiares, assim como problemas de saúde foram identificados nas pesquisas de Corrêa, Noronha e Miura (2004) e Dias, Theóphilo e Lopes (2010). A motivação do estudante (seu interesse e percepção de valor), de acordo com Ruiz (2003), afeta o grau de esforço do estudante no curso e sua persistência. A motivação, conforme aponta Cislighi (2008), também está relacionada com o compromisso do aluno com suas metas e objetivos, o qual possui influência positiva na permanência do estudante (HENING-THURAU; LANGER; HANSEN, 2001; ANJOS NETO; MOURA, 2004).

### **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

Para atingir os objetivos propostos neste estudo, realizou-se uma pesquisa quantitativa, de caráter descritivo, do tipo levantamento. Segundo Hair Jr. et al. (2005), um levantamento consiste na coleta de dados primários a partir de uma amostra de indivíduos. De acordo com Gil (2009), a pesquisa descritiva tem como objetivo principal descrever características de determinada população ou fenômeno ou, ainda, estabelecer relações entre variáveis. O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário estruturado, orientado pela literatura, explorando a percepção em relação aos atributos de retenção dos alunos matriculados nos cursos de graduação da Universidade Regional de Blumenau (FURB). A validação do questionário se deu por meio da consulta a especialistas da área, visto que avaliar um questionário contribui para evidenciar três elementos essenciais que devem estar presentes em questionários: fidedignidade, validade e operatividade (LAKATOS; MARCONI, 1996). Para identificar os índices de evasão dos alunos realizou-se pesquisa documental, sobre os índices de evasão de alunos em relatórios da universidade de 2005 a 2010. Este tipo de pesquisa, segundo Silva e Grigolo (2002), objetiva selecionar, tratar e interpretar informações de forma a extrair dela algum sentido.

O questionário foi aplicado em dois semestres consecutivos: 2009/1 e 2009/2. A população desta pesquisa foi composta por todos os alunos matriculados (10.550) em todos os 37 cursos da universidade durante o segundo semestre do ano de 2009. Caracteriza-se assim como um censo. O questionário foi aplicado via on-line à todos os alunos da instituição presentes em sala de aula ao final do segundo semestre. Para o processamento dos dados, excluiu-se os alunos do curso de medicina, por terem baixíssimo índice de evasão, independentemente de seu posicionamento em relação a IES que estão. Os dados coletados ao final de 2009 foram analisados juntamente com as respostas de 600 alunos aos questionários aplicados durante o final do primeiro semestre de 2009, dos quais 300 permaneceram no segundo semestre e 300 se evadiram. Esta inclusão de dados do semestre anterior foi efetuada para ter no processamento amostra de alunos que vieram a se evadir e que não vieram a se evadir. Ao total foram obtidos 8.957 casos. Após o tratamento dos dados, excluíram-se 215 casos com respostas inconsistentes ou inválidas, perfazendo 8.750 casos válidos.

Como possíveis antecedentes da evasão, foi avaliado o desempenho de 34 questões referentes a “atributos” extraídos da literatura científica, conforme apresentado a seguir, no Quadro 1. Cada respondente apontou seu nível de concordância em uma escala intervalar que variou de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Além destas, foi analisada mais uma dimensão relacionada a propensão à permanência, que avaliou as intenções de continuidade do aluno no próximo semestre e de se formar sem interrupções.

Antecedentes da evasão ou da permanência	Origem teórica
Qualidade do curso	Cislaghi (2008) e Moraes e Theóphilo (2006)
Organização do curso	Albuquerque (2008)
Atualização do curso	Spinosa (2003)
Relação entre teoria e prática	Albuquerque (2008)
Aplicação profissional do aprendizado	
Competência dos professores	Roelo e Pereira (2003) e Albuquerque (2008)
Atendimento do curso	Albuquerque (2008)
Atendimento da coordenação	
Atendimento do centro	
Atendimento da praça de alimentação	

Continua...

...Continuação

Qualidade dos laboratórios	Dias, Theóphilo e Lopes (2010)
Conservação das salas de aula	
Conservação da infra-estrutura IES	
Limpeza e conservação dos banheiros	
Equipamentos em salas aula	
Aprendizado com o curso	Tinto (2002)
Desenvolvimento pessoal	Spady (1970) e Pascarella (1980)
Obtenção de boas notas e/ou conceitos	Spady (1970), Pascarella (1980), Moraes e Theóphilo (2006), Allen et al. (2008) e Cislighi (2008)
Necessidade de reforço de aulas	Moraes e Theóphilo (2006)
Oportunidades profissionais	Hotza (2000), Santos (2001), Augustin (2005) e Albuquerque (2008)
Perspectivas de melhoria de vida	Leppel (2005) e Oliveira e Bittar (2010)
Integração com a turma	Spady (1970), Pascarella (1980), Santos (2001), Tinto (2002), Allen et al. (2008), Albuquerque (2008) e Cislighi (2008)
Escolha do curso	Leppel (2001), Down e Coury (2006) e Albuquerque (2008)
Identificação com o curso	Leppel (2001), Santos (2001), Moraes e Theóphilo (2006) e Albuquerque (2008)
Importância profissional do curso	Albuquerque (2008) e Cislighi (2008)
Comprometimento com curso	Leppel (2001) e Cislighi (2008)
Tempo disponível para o estudo	Moraes e Theóphilo (2006) e Corrêa, Noronha e Miura (2004)
Disponibilidade para frequentar as aulas	Moraes e Theóphilo (2006)
Suficiência de renda pessoal ou familiar	Cabrera, Nora e Castañeda (1992), Down e Coury (2006), Moraes e Theóphilo (2006) e Allen et al. (2008)
Necessidade bolsa de estudo	Spinosa (2003)
Estabilidade pessoal e familiar	Albuquerque (2008)
Saúde pessoal	Corrêa, Noronha e Miura (2004) e Dias, Theóphilo e Lopes (2010)
Motivação para vida	Ruiz (2003) e Cislighi (2008)
Persistência pessoal nos objetivos	Hening-Thurau, Langer e Hansen (2001) e Anjos Neto e Moura (2004) e Cislighi (2008)

**Quadro 1 – Antecedentes da evasão avaliados**

Após coletados dos dados, como primeiro passo, efetuou-se a análise fatorial com o método de extração de componentes principais e método de rotação Varimax com normalização Kaiser. A análise fatorial tem como objetivo, segundo Maroco (2003), quantificar construtos que não podem ser observados diretamente. A redução do número de variáveis é efetuada pelo agrupamento de variáveis altamente correlacionadas convergindo em um fator; assim, um fator é constituído pela combinação linear de variáveis (DILLON; GOLDSTEIN, 1984). A análise fatorial tem o objetivo de comprovar as relações das variáveis indicadoras e seus possíveis agrupamentos em dimensões, ou seja, no caso desta pesquisa, em variáveis latentes (HAIR JR. et al., 2007; MALHOTRA, 2001). Portanto, após o tratamento dos dados, efetuou-se uma análise fatorial para verificar o agrupamento das dimensões estudadas. Também foi empregado o Alfa de Cronbach para analisar a confiabilidade das dimensões geradas a partir da análise fatorial (HAIR JR. et al., 2007). Como resultado da análise fatorial, obteve-se 8 dimensões: a) qualidade de curso; b) colocação profissional e identificação com pessoal com o curso; c) conservação da infraestrutura da IES; d) vida pessoal; e) atendimento na IES; f) tempo para estudo; g) situação financeira e; h) necessidade de reforço. As respostas de cada aluno foram sintetizadas nestas dimensões, que foram utilizadas em conjunto com informações descritivas pessoais nos métodos seguintes.

Para o primeiro objetivo, analisar o impacto das dimensões específicas na propensão a evasão, foi realizada a análise de **Correlação de Pearson**. Nesta correlação foram utilizadas como variáveis de controle: turno, tipo de curso (sociais, educação, sociais aplicadas, tecnologia ou saúde), fase (semestre em curso), se tem apoio financeiro da empresa em que trabalha e se trabalha na área do curso que está fazendo. Para



Rodrigues (2008) a correlação linear tem por objetivo verificar em um determinado conjunto a dependência entre duas séries de variáveis. Verificou-se a correlação entre a tendência do aluno a permanecer e as 8 dimensões sintetizadas, e a correlação entre o aluno ter se evadido ou não no ano de 2010/1 (com valor 0 para evadido e 1 para que permaneceu) e as mesmas 8 dimensões.

Para identificação do risco de evasão dos alunos, analisaram-se os dados por meio de *Radial Basis Function Neural Networks*, ou Redes Neurais Artificiais do tipo RBF e a análise de *cluster*.

**Análise de agrupamento de *cluster*.** Esta análise procura classificar um conjunto de objetos (alunos), formando grupos por similaridade. Usa para tal as respostas das perguntas, sem que seja necessário definir critérios que classificam os dados que integram determinado grupo (AAKER; KUMAR; DAY, 2001). No caso dos alunos em risco de evasão, procurou-se agrupar os alunos evadidos e não evadidos por semelhança. Para formação dos grupos foi utilizado o método aglomerativo, em que cada objeto (respondente) parte como sendo um *cluster* e nos passos subsequentes os dois objetos mais próximos vão-se agregando num só *cluster* (HAIR JR. et al., 2007). A análise de *cluster* foi efetuada utilizando-se a propensão dos alunos a se evadirem, a síntese das respostas de acordo com as dimensões da análise fatorial e se os alunos se evadiram ou não entre 2009/1 e 2009/2.

**Radial Basis Function Neural Network ou Rede Neural Artificial tipo RBF.** As redes neurais artificiais são assim denominadas por serem compostas por uma rede de funções matemáticas, simulando neurônios. Elas têm sido aplicadas em todas as áreas do conhecimento (VELLIDOA; LISBOA; VAUGHANB, 1999), na área de gestão e economia (PEREZ, 2006; KOSKIVAARA, 2004; BORITZ; KENNEDY, 1995) e também para diagnóstico da evasão de alunos (HERZOG, 2006).

As redes neurais com funções de bases radiais "são funcionalmente equivalentes a sistemas de inferência por lógica difusa" (TONTINI; QUEIROZ, 1996, p. 1.366). São divididas em três camadas de "neurônios artificiais" (Figura 1). A rede de entrada distribui as informações à camada interna. A saída dos nós da camada intermediária é calculada por uma função gaussiana. O treinamento da rede RBF é realizado pela apresentação à mesma do comportamento dos dados de alunos que se evadiram e do comportamento dos dados de alunos que não se evadiram. Dois passos são realizados: inicialmente a camada intermediária é treinada usando o método de *cluster k-means* (MOODY; DARKEN, 1989) ou o método de aproximação sucessiva (LINKENS; NIE, 1993). Depois do treinamento da camada intermediária, a camada de saída é treinada por métodos como mínimo quadrado ou gradiente descendente. Após o treinamento, um conjunto de dados é apresentado para verificar a eficiência do aprendizado.

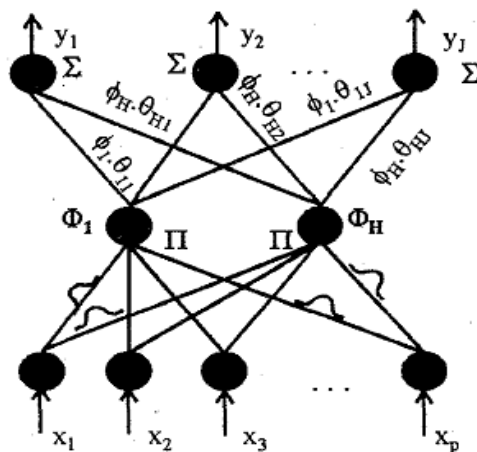


Figura 1 – Rede Neural Artificial (RBF).



Fonte: Tontini e Queiroz (1996, p. 1.366)

Na presente pesquisa, foram utilizadas como entradas as respostas dos alunos nas dimensões sintetizadas pela análise fatorial. Além dessas, as respostas a perguntas sobre se está trabalhando no momento de resposta ao questionário, se recebe apoio financeiro da empresa que está trabalhando, semestre/fase que está estudando, área do curso em que estão matriculados (sociais, educação, sociais aplicadas, tecnologia ou saúde), propensão a responder o questionário, e ainda o diagnóstico de risco a evasão pelo método de *cluster*. Uma vantagem de redes neurais artificiais é que não há limitação quanto ao tipo de respostas para processamento (ordinais, variáveis, semânticas, etc.)

Após a identificação dos alunos propensos à evasão, estas informações foram repassadas aos coordenadores de curso juntamente com a instrução de efetuarem contato com os alunos em risco, convidando-os para conversar visando estimular sua permanência no curso e na instituição.

#### 4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados obtidos e faz-se a análise dos mesmos. O resultado da análise fatorial (Tabela 1) resultou em 8 dimensões denominadas: qualidade de curso; colocação profissional; conservação da infraestrutura da IES; vida pessoal; atendimento na IES; tempo para estudo; situação financeira e; necessidade de reforço. De acordo com Hair Jr. et al. (2007), a análise fatorial fornece uma visão muito direta das inter-relações entre variáveis e desempenha um importante papel complementar por meio de resumo e redução de dados.

Tabela 1 – Rotação dos Antecedentes da propensão a evasão

Variáveis	Componentes							
	Qualidade do curso	Colocação profissional e vocação	Conservação Infra IES	Vida Pessoal	Atendimento na IES	Tempo para estudo	Situação financeira	Necessidade de reforço
	1	2	3	4	5	6	7	8
Qualidade do curso	0,74							
Atualização do curso	0,72							
Organização do curso	0,71							
Competência dos professores	0,67							
Relação entre teoria e prática	0,60							
Atendimento da coordenação	0,54							
Qualidade dos laboratórios	0,51							
Escolha do curso		0,73						
Identificação com o curso		0,70						
Perspectivas de melhoria de vida		0,63						
Desenvolvimento pessoal		0,54						
Oportunidades profissionais		0,54						
Importância do curso		0,53						
Comprometimento com curso		0,53						
Aplicação profissional do aprendizado		0,51						
Conservação das salas de aula			0,80					
Conservação da infra-estrutura da IES			0,78					
Limpeza e conservação dos banheiros			0,77					
Equipamentos em salas aula			0,59					
Estabilidade pessoal e familiar				0,70				
Motivação para vida				0,68				

...Continuação

Saúde pessoal				0,67				
Persistência nos objetivos				0,64				
Atendimento do curso					0,78			
Atendimento do centro					0,71			
Atendimento da praça de alimentação					0,59			
Tempo disponível para o estudo						0,69		
Disponibilidade para frequentar as aulas						0,67		
Integração com a turma						0,56		
Necessidade bolsa de estudo							0,83	
Suficiência de renda pessoal ou familiar							-0,78	
Necessidade de reforço de aulas								0,77
Obtenção de boas notas e/ou conceitos								-0,54
<b>Alfa Cronbach</b>	0,84	0,85	0,79	0,71	0,71	0,46	0,64	0,33
<b>% Variância Explicada</b>	12%	23%	31%	38%	43%	48%	53%	56%

Método de Extração: Análise de Componentes Principais. Método de Rotação: Varimax com Normalização Kaiser.

Os resultados do Alfa de Cronbach revelam 6 dimensões acima de 0,6 ou 0,7. O limite inferior aceito para o Alfa de Cronbach é de 0,70, podendo diminuir para 0,60 em pesquisas exploratórias (HAIR JR. et al., 2007; MALHOTRA, 2001). Um coeficiente Alfa de Cronbach maior que 0,70 demonstra um bom grau de confiabilidade (HAIR JR. et al., 2007). Esses índices altos do Alfa de Cronbach revelam a validade das variáveis indicadoras em relação às suas variáveis latentes (dimensões/construto). Duas dimensões apresentaram alfa abaixo do recomendado: tempo para estudo e necessidade de reforço. Contudo, foram mantidas no modelo por serem teoricamente suportadas.

Para a dimensão evasão foi realizada uma nova rotação, com as questões específicas relacionadas à propensão à permanência. Para esta dimensão, o alfa Cronbach atingiu o índice de 0,513 e as variáveis analisadas foram: a) eu continuarei estudando na IES no próximo semestre e; b) eu vou me formar, na IES, sem interrupções pelo caminho.

#### 4.1 IMPACTO DAS DIMENSÕES PESQUISADAS NA PROPENSÃO E NA EVASÃO

Para verificar o que é relevante no contato com os alunos que apresentam propensão a permanecer/evadir, torna-se importante verificar a relação de cada dimensão nesta propensão. Assim, é possível uma análise mais específica das questões relacionadas à evasão, servindo como subsídio ao contato efetuado pelos coordenadores de curso da instituição.

A Tabela 2 apresenta a correlação entre as dimensões estudadas e sua propensão permanecer (2009/2), e também entre as dimensões e o fato de se evadirem ou permanecerem no semestre seguinte (2010/1). Foi utilizado como variáveis de controle: o tempo/período cursado (fase), o tipo de curso, o turno, a existência de apoio financeiro da empresa na qual trabalha, bem como, atuação profissional na área do curso.

**Tabela 2 – Dimensões de influência sobre o risco de evasão e sobre a evasão**

Dimensões	Tendência a permanecer (2009/2)	p-value	Permanência em (2010/1)	p-value
Colocação profissional e vocação	0,36*	0,00	0,06*	0,00
Vida pessoal	0,34*	0,00	0,03*	0,01
Qualidade do curso	0,17*	0,00	- 0,02	0,10
Conservação da infraestrutura da IES	0,12*	0,00	- 0,04*	0,00
Tempo para estudo	0,08*	0,00	0,04*	0,00
Atendimento na IES	0,07*	0,00	0,00	0,75
Situação financeira	0,02	0,09	- 0,01	0,41

Necessidade de reforço	0,01	0,37	- 0,04*	0,00
* correlação com significância estatística (p-value < 0,05)				

Percebe-se, por meio da Tabela 2, que, tanto para a tendência a permanecer, quanto para os alunos que se evadiram, a dimensão de maior influência foi a colocação profissional e vocação pessoal. Em ordem decrescente de impacto na dimensão (ver Tabela 1), os fatores que compõem são a “escolha do curso”, “identificação com o curso”, “perspectivas de melhoria de vida” e “aprendizado com o curso”. Estes fatores são seguidos por “desenvolvimento pessoal”, “oportunidades profissionais”, “importância profissional do curso”, “comprometimento pessoal com o curso” e “aplicação profissional do aprendizado”. A importância destes fatores traz uma questão à IES: o que fazer para auxiliar os alunos sobre sua vocação com os cursos que estão fazendo? E sobre sua atual e futura colocação profissional?

Em relação ao risco de evasão, também se destaca a dimensão da vida pessoal, que inclui “estabilidade pessoal e familiar”, “motivação para vida”, “saúde pessoal” e “persistência nos objetivos”. Embora este aspecto esteja fora do controle interno, a IES pode se perguntar: o que fazer para auxiliar um aluno quanto a problemas pessoais?

Também, para a real evasão ou não, tem-se o “tempo para estudo” como a dimensão com segunda maior influência. Os alunos que vêm a se evadir têm menor tempo disponível para estudo. Esta dimensão integra “tempo disponível para o estudo”, “disponibilidade para frequentar as aulas” e, em menor impacto, a “integração com a turma”. Esta é a dimensão na qual a IES menos pode ajudar o aluno.

A dimensão sobre questões relacionadas à qualidade do curso apresenta o terceiro maior impacto na propensão do aluno a se evadir. Embora tenha menor impacto do que a vida pessoal, vocação e colocação profissional, este resultado indica que a qualidade do curso e a percepção dos alunos sobre esta qualidade podem ajudar a reduzir a evasão. Assim a IES deve procurar e implementar respostas as seguintes perguntas: como fazer os alunos perceberem a qualidade do curso? Pode a qualidade do curso da IES ajudar a colocação profissional dos alunos formados? Como melhorar a qualidade dos cursos para que os alunos permaneçam?

Foi possível analisar também alguns aspectos evidenciados pelos alunos que se evadiram. Estes apresentaram maior necessidade de reforços acadêmicos e tendem a falar bem da infraestrutura. Alunos que vieram a se evadir disseram que necessitavam mais atividades de reforço que alunos que permaneceram. Esta relação mostra que a dificuldade de aprendizado dos alunos pode realmente levá-los a desistir do curso. Assim, as IES podem vir a reduzir a taxa de evasão caso levem aos alunos atividades e orientações que os auxiliem a aprender. Já a tendência de falar bem sobre a conservação da infraestrutura (limpeza e manutenção) entre os alunos que vieram a se evadir é uma questão a ser aprofundada em estudos futuros.

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DE ALUNOS EM RISCO DE EVASÃO

Após explorar as dimensões, foram utilizados três métodos para identificar o risco de evasão dos alunos: a) avaliação das respostas do instrumento de avaliação; b) processamento estatístico das respostas dos grupos por meio da análise de “clusters” e; c) processamento analítico por meio de dedução utilizando redes neurais artificiais RBF.

As respostas às intenções de continuar os estudos, em que os alunos apontavam dúvidas na continuidade, foram utilizadas para formar um grupo macro de risco (4.030 alunos). As respostas de alunos que trancaram sua matrícula ou desistiram durante ou ao final do primeiro semestre de 2009 (300 alunos) foram utilizadas para fazer o agrupamento por meio da análise de *cluster* (HAIR JR. et al., 2007) de respostas dos alunos matriculados nos semestres seguintes. Os alunos que se evadiram ficaram todos em um grupo apenas, incluindo

respostas de 2.589 alunos categorizados como “em risco”. Por último, a rede neural artificial foi utilizada para identificar a propensão à evasão dos semestres seguintes, tendo por base as respostas de 300 alunos que se evadiram entre 2009/1 e 2009/2, e mais 300 escolhidos aleatoriamente, que não se evadiram. O risco dos alunos foi classificado como “sem risco” se nenhuma das técnicas os diagnosticaram assim. Foram classificados como “em risco” se a rede neural e/ou a análise de *cluster*, e/ou as respostas à propensão, identificaram os alunos nesta situação. Destaca-se que, depois de dois semestres após a identificação, o percentual de evadidos entre os previstos e não previstos é praticamente idêntico. Isto indica que as causas e a propensão do aluno a se evadir do curso variam com o passar do tempo, sendo importante que a IES realize esta avaliação periodicamente, preferencialmente a cada semestre.

A Tabela 3 detalha a análise das três técnicas de identificação dos alunos em risco (resposta questionário, rede neural RBF e análise de *cluster*) de forma isolada e conjuntamente, pois tenta identificar qual técnica melhor identifica a propensão à evasão. Verifica-se por meio desta Tabela que, entre o número de alunos que discordou parcialmente ou totalmente das questões sobre permanência (4.030), 11,1% se evadiram no semestre seguinte, ou seja, 53% dos alunos que se evadiriam no semestre subsequente foram identificados anteriormente.

**Tabela 3 – Eficiência de cada método na identificação de evasão**

Método de identificação	Alunos		Evadidos				Eficácia de identificação da evasão	Previstos para Evasão/ total de evadidos em 2010/1
	2009-2		2010/1		2010/2			
	diagnosticados como:		classificados como:		classificados como:			
	em risco	sem risco	em risco	sem risco	em risco	sem risco		
Sem Propensão	-	1.442	-	4,7%	-	2,5%	-	-
Respostas com Propensão	4.030	4.307	11,1%	6,9%	5,2%	4,4%	1,13	53%
RBF	3.323	5.034	12,3%	6,7%	5,0%	4,7%	1,26	48%
<i>Cluster</i>	2.589	5.768	13,1%	7,1%	5,3%	4,5%	1,34	40%
<i>Cluster</i> + RBF	1.240	7.117	19,4%	7,1%	5,3%	3,7%	2,18	32%
Propensão + <i>Cluster</i> + RBF	1.153	7.204	16,7%	7,7%	5,2%	4,7%	1,87	26%

Entre os alunos que foram identificados como em risco de evasão pela Rede RBF, 12,3% se evadiram no semestre seguinte, tendo sido identificados 48% dos alunos que realmente vieram a se evadir no semestre seguinte. Por este método, 6,7% de alunos classificados como sem risco vieram a se evadir.

A análise de *cluster* identificou 2.589 alunos em risco de evasão, dos quais 13,1% se evadiram (40% de todos que vieram a se evadir). Por meio do emprego deste método, 7,1% de alunos classificados como sem risco vieram a se evadir.

O uso conjunto da análise de *clusters* e da RBF diagnosticou 1.240 alunos em risco de evasão, dos quais 19,4% realmente se evadiram (32% do total de evadidos no semestre seguinte). Entre os não identificados como em risco de evasão, 7,1% vieram a se evadir.

O uso conjunto dos três métodos (Propensão + *Cluster* + RBF) diagnosticou 1.153 alunos em risco de evasão, dos quais 16,7% vieram realmente a se evadir no semestre seguinte (26% do total de evadidos). Por meio do emprego deste método, 7,7% de alunos classificados como sem risco vieram a se evadir.

O índice de identificação de evasão, indicado na penúltima coluna da Tabela 3, foi desenvolvido para verificar a eficácia do método de identificação do risco de evasão para o semestre seguinte. Para tal, especifica-se o cálculo da eficácia da identificação do risco de evasão (desempenho/esforço), a partir da equação 1:

$$\frac{\text{Número de alunos evadidos e identificados no semestre 1}}{\text{Número total de alunos evadidos no semestre 1}} \times \frac{\text{Total de alunos pesquisados}}{\text{Alunos classificados em risco}} \quad (\text{equação 1})$$

O método que se apresentou mais eficaz foi a análise pela rede RBF junto com a análise de Cluster. Esta análise pode ser utilizada para indicar o grau de risco da evasão e direcionar o foco de esforços para retenção. Outro ponto importante que se verifica ao comparar a Tabela 3 aos índices de 2009/2 é que, após o primeiro semestre de 2010, as prospecções se tornaram similares aos índices de evasão anteriores (3,7% se evadiram).

#### 4.3 RESULTADO DE AÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO DA PROPENSÃO À EVASÃO

A última questão da pesquisa necessita ser respondida: identificar os alunos em risco de evasão pode levar a IES a realmente efetuar ações a reduzir a taxa de evasão de seus alunos? Na Figura 2, apresentam-se os índices de evasão do primeiro semestre no período de 2005 a 2010 na IES em que esta pesquisa foi realizada, e a média semestral da evasão do Brasil (publicado até 2009).

No segundo semestre de 2009, foi efetuado o primeiro levantamento dos alunos propensos à evasão e desenvolvidas ações de contato inicial, procurando reduzir a taxa de evasão, historicamente em torno de 10% ao semestre. As informações sobre os alunos em risco foram repassadas aos respectivos coordenadores de curso, os quais mantiveram contato com eles. Entre as informações foram repassadas as possíveis causas da tendência a se evadirem, com orientações sobre o que a IES faz a respeito de problemas financeiros, sociais, vocacionais, etc.

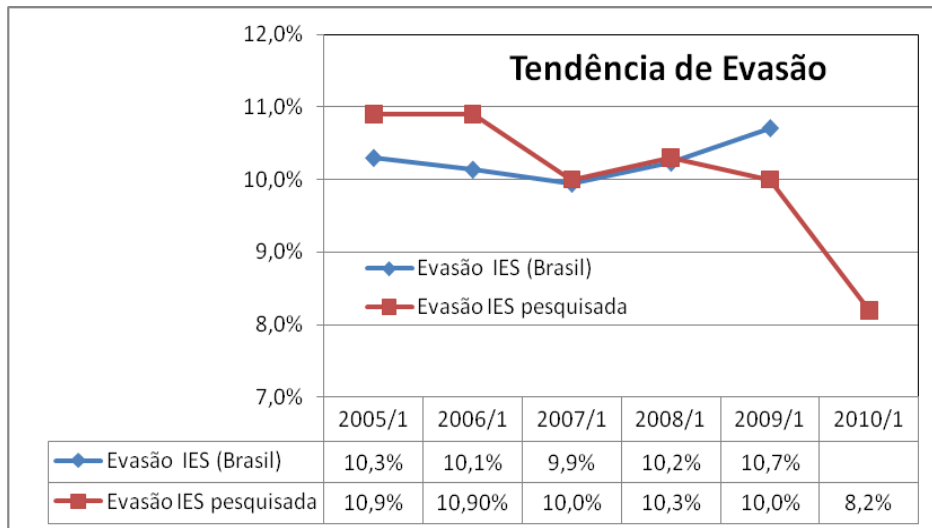


Figura 2 – Evasão dos alunos de graduação (IES x Brasil).

**Fonte:** INEP (2009) – Evasão IES (Brasil) e dados da pesquisa - Evasão IES

A receptividade em relação a esta ação foi positiva, visto que muitos alunos agradeceram e se mostraram felizes pela preocupação demonstrada pela universidade. Alguns chegaram a dizer “obrigado por falar e se preocupar comigo”. Essa ação de contato com os alunos diagnosticados como em tendência a se evadir contribuiu para a redução da evasão em 18% no semestre imediatamente seguinte, diminuindo de 10,3% para 8,3% o total de evadidos. Esta redução é estatisticamente significativa, por estar mais de  $3\sigma$  abaixo da média histórica (menos 0,3% de chances de ser por acaso). Contudo, observa-se que em virtude dos

motivos mudarem com o passar do tempo, esta avaliação necessita ser atualizada periodicamente para obter maior eficácia.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista a grande concorrência, a estabilização e a possível redução da demanda por cursos superior, a estratégia para a sobrevivência das IES de direito privado passa pela retenção de seus alunos. Este estudo teve por objetivo desenvolver um método de identificação do risco de evasão de alunos de graduação que possibilite evidenciar, prever e diminuir fatores que influenciam risco de evasão dos alunos destes cursos. A partir do método desenvolvido, foi possível identificar os alunos em risco de evasão, os quais foram contatados pelos coordenadores de curso, o que contribuiu para uma redução considerável no índice de evasão. Também se verificou as dimensões que mais realmente influenciaram a decisão de deixar a instituição: colocação profissional e vocação, dificuldade pessoal em seguir as aulas e o tempo para estudo.

Como contribuição teórica deste estudo, destaca-se a identificação de dimensões que se relacionam à decisão de evasão ou permanência e o método desenvolvido, que pode auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas. Assim, sugere-se a aplicação deste método a outras IES para verificar sua adequação a outros contextos, bem como gerar possíveis aperfeiçoamentos.

No tocante às contribuições práticas, aponta-se que a partir do método apresentado, as IES podem identificar alunos em risco de evasão e, assim, desenvolver estratégias para que estes alunos permaneçam em seus estudos, caso assim desejarem. Como destacado, na IES pesquisada, os coordenadores ficaram encarregados de contatar os alunos em risco de evasão. Contudo, diante do grande número de alunos classificados como em risco, isso demanda disponibilidade dos coordenadores que possuem diversas outras atividades a serem desenvolvidas.

A partir dos resultados obtidos neste estudo é possível apresentar algumas sugestões estratégicas e gerenciais para as IES, que podem auxiliar na redução dos índices de evasão. Em primeiro lugar, estrategicamente é importante que a IES tenha em mente que, dada a evolução da pirâmide populacional, existe a tendência de redução no número de ingressantes para o primeiro curso de ensino superior. Este cenário mostra a relevância de procurar manter os alunos que vieram a ingressar na IES.

Ações operacionais, pedagógicas, administrativas e de serviços podem vir a contribuir na retenção dos alunos. Em primeiro lugar, a IES deveria realizar semestralmente a identificação dos alunos em risco de evasão, pois em um semestre pode haver alteração na propensão à evasão. Os resultados apresentados neste estudo mostram que, apenas um contato com os alunos em risco de evasão pode vir a fazê-los mudar de opinião, pelo menos temporariamente.

Além do diagnóstico da propensão a evasão, a IES pode utilizar as dimensões citadas neste artigo para auxiliar a permanência. A dimensão de maior impacto é a vocação do aluno em relação ao curso que está fazendo e a perspectiva de futuro profissional. Nesta dimensão, a IES poderia estruturar um serviço de ajuda a colocação profissional (interface empresas x alunos). Se uma empresa necessita de uma pessoa, pode a IES ajudar a localizá-la entre seus alunos? Se um aluno quer começar a trabalhar, saiu ou quer mudar de um emprego, pode a IES ajudá-lo na (re)colocação?

Em relação à vocação do aluno e sua identificação com o curso que está realizando, a IES poderia reestruturar o currículo do curso, colocando algumas disciplinas práticas no início. Esta ação ajuda o aluno a identificar a profissão que seguirá e pode trazer motivação. Se um aluno sabe que não tem vocação ao curso, podemos auxiliá-lo a se transferir para outro com o qual se identifique e que tenha vagas disponíveis?

A dificuldade de alunos em acompanhar as aulas pode estar crescendo devido a facilidade de ingresso no ensino superior. Alunos com menor preparo têm tido mais facilidade de ingresso. Assim, a oferta de aulas de reforço e orientações pedagógicas e técnicas (monitorias) tornam-se cada vez mais importantes para a manutenção dos alunos.

Embora problemas pessoais (saúde, psicológicos, problemas em casa) estão fora do controle da IES, ela pode ofertar serviços de orientação psicológica e de saúde aos alunos. Tendo em vista o grande impacto desta dimensão na evasão dos alunos, eles podem vir a permanecer se tiverem a IES como ponto de apoio.

Por último, e já bastante pesquisado e discutido, está a qualidade do curso. Se os alunos tiverem um bom conceito do curso, as outras dimensões serão afetadas (motivação, empregabilidade, etc.), podendo levar a redução no número de evadidos.

Em relação às limitações da pesquisa, observa-se que o método e os resultados apresentados necessitam ser reaplicados em outros contextos.

## REFERÊNCIAS

AAKER, D.; KUMAR, V.; DAY, G. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

ALBUQUERQUE, T. Do abandono à permanência num curso de ensino superior. **Sísifo - Revista de Ciências da Educação**, n. 7, p. 19-28, set./dez., 2008.

ANDRADE, A. R. A universidade como uma organização complexa. **Revista de Negócios**, v. 7, n. 3, p. 15-28, 2002.

ALLEN, J.; ROBBINS, S. B.; CASILLAS, A.; OH, I. S. Third-year College Retention and Transfer: Effects of Academic Performance, Motivation, and Social Connectedness. **Research in Higher Education**, v. 49, n. 7, p. 647-664, 2008.

ANJOS NETO, M. R; MOURA, A. I. Construção de um modelo teórico de marketing de relacionamento para o setor de educação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 28., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANPAD, p. 1-16, 2004.

AUGUSTIN, C. **Dinâmica das Vagas**. UERJ. Disponível em: <www2.uerj.br >. Acesso em: 15 jun. 2005.

BORITZ, J. E.; Kennedy, D. B. Effectiveness of neural network types for prediction of business failure. **Expert Systems with Applications**, v. 9, n. 4, p. 503-512, 1995.

CABRERA, A. F.; NORA, A.; CASTAÑEDA, M. B. The role of finances in the persistence process: a structural model. **Research in Higher Education**, v. 33, n. 5, p. 571-593, 1992.

CISLAGHI, R. **Um modelo de sistema de gestão do conhecimento em um framework para a promoção da permanência discente no ensino de graduação**. 2008. 253f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CORREA, A. C. C.; NORONHA, A. B.; MIURA, I. K. Avaliação da Evasão e Permanência Prolongada em um Curso de Graduação em Administração de uma Universidade Pública. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 7., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2004.

DIAS, E. C. M.; THEÓPHILO, C. R.; LOPES, M. A. S. Evasão no ensino superior: estudo dos fatores causadores da evasão no curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de



Montes Claros – Unimontes – MG. In: CONGRESSO USP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTABILIDADE, 7., São Paulo. **Anais...** São Paulo: Êxito Editora, 2010.

DILLON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1984.

DOWD, A. C; COURY, T. The effect of loans on the persistence and attainment of community college students. **Research in Higher Education**, v. 47, n. 1, p. 33-62, fev. 2006.

ETZIONI, A. **Modern Organizations**. New Jersey: Prentice-Hal, 1964.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HAIR JR, J. F. ; BABIN, B.; MONEY, A.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR JR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

HERZOG, S. Estimating student retention and degree-completion time: Decision trees and neural networks vis-à-vis regression. **New Directions for Institutional Research**, p.17–33, 2006.

HOTZA, M. A. S. **O abandono nos cursos de graduação da UFSC em 1997: a percepção dos alunos-abandono**. 86 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Centro de Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

INEP. **Resumo técnico censo da educação superior de 2009**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo\\_tecnico2009.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo_tecnico2009.pdf)>. Acesso em: 15 julho 2011.

KOSKIVAARA, E. **Artificial Neural Networks in Auditing: State of the Art (2004)**. TUCS Technical Report No 509, Turku Centre for Computer Science, p. 24, 2004.

LAKATOS E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LEPPEL, K. College persistence and student attitudes toward financial success. **College Student Journal**, p. 223-238, 2005.

\_\_\_\_\_. The impact of major on college persistence among freshmen. **Higher Education**, v. 41, p. 327-342, 2001.

LINKENS, D. A.; NIE, J. Learning control using fuzzified self-organizing radial basis function network. **IEEE Transactions on Fuzzy Systems**, v. 1, n. 4, p. 280- 287, 1993.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MAROCO, J. **Análise estatística**. 2. ed. Lisboa: Edições Silabo, 2003.

MOODY, J.; DARKEN, C. J. Fast learning in networks of locally tuned processing units. **Neural Computation**, v. 1, p. 281-294, 1989.

MORAES, J. O.; THEÓPHILO, C. R. Evasão no ensino superior: estudo dos fatores causadores da evasão no curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Montes Claros & UNIMONTES. In: CONGRESSO USP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTABILIDADE, 2., 2006. **Anais...** São Paulo: USP, 2006

- OLIVEIRA, J. F. de O.; BITTAR, M.; LEMOS, J. R. Ensino Superior noturno no Brasil: democratização do acesso, da permanência e da qualidade. **Revista de Educação Pública**, v. 19, n. 40, p. 201-384, maio/ago. 2010.
- PASCARELLA, E. T. Student-faculty informal contact and college outcomes. **Review of Educational Research**, v. 50, n. 4, p. 545-595, 1980.
- PASCUCCI, L.; MEYER JR, V. Formação de Estratégias em Sistemas Complexos: Estudo Comparativo de Organizações Hospitalares sob a Perspectiva Prática. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 35., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2011.
- PEREZ, M. Artificial neural networks and bankruptcy forecasting: a state of the art. **Neural Computing & Applications**, v. 15, n. 2, p. 154-163, 2006.
- RICHARDSON, K. A. Managing complex organizations: complexity thinking and the science and art of management. **Corporate Finance Review**. v. 13, n.1, jul./ago., 2008.
- RODRIGUES, W. C. **Estatística aplicada**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008.
- ROELO, L. F.; PEREIRA, A. C.. Análise do processo educacional contábil sob o prisma de seus elementos de maior relevância. **Revista Brasileira de Contabilidade**, n. 142, ano 31, p. 49-53, jul./ago., 2003.
- RUIZ, V. M. Motivação na universidade: uma revisão da literatura. **Estudos de Psicologia**, v. 20, n. 2, p. 15-24, maio/ago. 2003.
- SANTOS, F. F. F. Estudo do Perfil dos Alunos Evadidos da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – Campus Ribeirão Preto. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25., 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: ANPAD, 2001.
- SILVA FILHO, R. L. L.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 132, p. 641-659, set./dez., 2007.
- SILVA, M. B.; GRIGOLO, T. M. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II**. Florianópolis: UDESC, 2002.
- SPADY, W. G. Dropouts from Higher Education: An interdisciplinary review and synthesis. **Interchange**, v. 1, p. 64-85, 1970.
- SPINOSA, M. C. P. Vestibular. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**. ano 1, n. 3, ago. 2003.
- TINTO, V. **Enhancing Student Persistence: Connecting the Dots**. Wisconsin: The University of Wisconsin, 2002.
- TONTINI, G.; QUEIROZ, A. A. RBF Fuzzy-ARTMAP: a new neural network for robust on-line learning and identification of patterns. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS. **Proceedings...** Beijing, 1996, p. 1364-1369.
- WEICK, K. E. Administering education in loosely coupled schools. **Phi Delt Kappan**, v. 63, p. 673-676, jun. 1982.
- WHITTINGTON, R. **O que é estratégia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

VELLIDOA, A.; LISBOA, P. J. G.; VAUGHANB, J. Neural networks in business: a survey of applications (1992–1998). **Expert Systems with Applications**, v. 17, p. 51-70, 1999.