



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÉTODOS E GESTÃO EM AVALIAÇÃO

Maria Aparecida Maes

**MÉTODO DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA NA RETENÇÃO  
DISCENTE NO ENSINO**

Florianópolis

2020

Maria Aparecida Maes

**MÉTODO DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA NA RETENÇÃO  
DISCENTE NO ENSINO**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em Avaliação da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Métodos e Gestão em Avaliação.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Modesto Nassar

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Maes, Maria Aparecida

MÉTODO DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA NA  
RETENÇÃO DISCENTE NO ENSINO / Maria Aparecida Maes ;  
orientador, Sílvia Modesto Nassar, 2020.

56 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em  
Métodos e Gestão em Avaliação, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Métodos e Gestão em Avaliação. 2. Evasão . 3. Ensino  
Superior. 4. Business Intelligence. 5. Rede Bayesiana. I.  
Nassar, Sílvia Modesto . II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em  
Avaliação. III. Título.

Maria Aparecida Maes

**MÉTODO DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA NA RETENÇÃO  
DISCENTE NO ENSINO**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

Prof. Renato Cislighi, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Emanuele Teles Ouriques de Mello, Dra.  
Faculdade de Tecnologia Nova Palhoça- FATENP/Unigranrio

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Métodos e Gestão em Avaliação.

---

Prof. Marcelo Menezes Reis, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação

---

Prof.<sup>a</sup> Silvia Modesto Nassar, Dra.  
Orientadora

Florianópolis, 2020.

Este trabalho é dedicado a todos que acreditaram na minha capacidade e me incentivaram, aos colegas de turma que proporcionaram a troca de experiências, conhecimentos e incentivos e aos professores pelo compartilhamento de saberes.

## **AGRADECIMENTOS**

Gratidão primeiramente a Deus, expressa em orações nos momentos de dificuldades e inseguranças na caminhada da minha vida, como também nos momentos de alegrias e vitórias.

Aos meus filhos pelo apoio emocional, sentimental e principalmente ao amor incondicional que me foi dado, passando a certeza que estou indo pelo caminho certo. A eles todo o meu amor puro e sincero.

Aos amigos que considero anjos, que compartilharam os momentos importantes da minha vida. Amigos novos, advindos da minha carreira profissional, dos estudos e que se tornaram especiais, cada um na sua essência. Sem citar nomes quero deixar aqui minhas homenagens a todos os eternos “amigos de verdade”.

De forma especial à professora Silvia Modesto Nassar, pelo carinho e competência nas orientações, por acreditar em mim e estar presente com esclarecimentos e palavras amigas.

“Aprender é a única coisa que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende”.  
(Leonardo da Vinci)

## RESUMO

A relevância da educação na sociedade é indiscutível, por meio dela garante-se o desenvolvimento social, econômico e cultural de um país. Este trabalho tem o objetivo de propor uma rede bayesiana para apoiar a tomada de decisão estratégica na retenção discente, tendo como objeto uma instituição de ensino superior privada, nos cursos na modalidade presencial, identificando variáveis que constituem fatores de risco à evasão. A partir da base de dados retirada do *Business Intelligence* da própria instituição, utilizou-se os dados relativos ao período de 2018/1 a 2019/2. Adotou-se neste estudo a modelagem de uma rede bayesiana com foco na evasão, por ser uma ferramenta capaz de quantificar e qualificar dados, transformando-os em informação geradora de conhecimento, passível de dar suporte ao processo decisório da instituição. Direcionados pelos pressupostos metodológicos de pesquisa bibliográfica e publicações sobre a evasão discente no ensino superior pretendeu-se, a partir deste estudo, entender os fatores que influenciam na evasão discente e fornecer subsídios à gestão na busca de soluções para o enfrentamento da desistência por meio da estimação do risco de evasão. Como resultado deste estudo, apresenta-se a rede bayesiana com as variáveis: sexo, situação financeira, benefícios/bolsas, situação acadêmica no momento da desistência, situação acadêmica anterior à desistência, forma de ingresso, turno que frequenta, mobilidade, semestre do trancamento e quantidade de semestres frequentados até a evasão, que retrata o perfil dos alunos evadidos para apoio à gestão da instituição, auxiliando à tomada de decisão na prevenção e criação de políticas institucionais que permitam aos alunos a finalização da graduação, diminuindo o impacto financeiro da instituição e adequando o planejamento docente e de infraestrutura para o crescimento constante. Para os alunos, possuir um diploma de nível superior é uma grande vantagem competitiva no mercado de trabalho e diminui de maneira significativa seu risco de demissão. Finalizar um curso superior possibilita alcançar maiores remunerações e ampliar as chances de crescimento dentro das companhias, mesmo em cenários de crise econômica. As organizações sabem que contar com colaboradores qualificados e competentes é uma excelente maneira de driblar a crise. Afinal, são essas pessoas com conhecimento de excelência que trabalharão e se dedicarão propondo saídas, inovações e soluções para que a organização passe incólume pelo cenário econômico instável.

**Palavras-chave:** Evasão. Ensino Superior. *Business Intelligence*. Rede Bayesiana.

## ABSTRACT

The relevance of education in society is indisputable, through which the social, economic and cultural development of a country is guaranteed. This work aims to propose a Bayesian network to support strategic decision making in student retention with the object of an institution of private higher education, in face-to-face courses, identifying variables that constitute risk factors for dropout. From the database taken from Business Intelligence of the institution itself, where the data used covers the periods from 2018\_1 to 2019\_2. This study adopted the modeling of a Bayesian network with a focus on evasion, which is a tool, capable of quantifying and qualifying data, transforming it into knowledge-generating information capable of supporting the institution's decision-making process. Directed by the methodological assumptions of bibliographic research and publications on student dropout in higher education, this study aimed to understand the factors that influence student dropout and to seek solutions to face dropout by estimating dropout risk. As a result of this study, the Bayesian network is presented with the variables: sex, financial situation, benefits / scholarships, academic situation at the time of withdrawal, academic situation prior to withdrawal, form of admission, shift attended, mobility, semester of lockout and number of semesters frequented until evasion, which portrays the profile of dropout students to support the institution's management, helping decision-making in the prevention and creation of institutional policies that allow students to complete their undergraduate course, reducing the institution's financial impact, both teaching and infrastructure planning for constant growth. For students possessing a higher education degree is a great competitive advantage in the work market and significantly reduces their risk of dismissal, finishing a higher education course allows the achievement of higher remunerations and chances of growth within companies even in scenarios of economic crisis. Organizations know that having qualified and competent employees is an excellent way to overcome the crisis. Furthermore, it is these people with knowledge of excellence who will work and dedicate themselves proposing solutions, innovations so that the organization goes through the unstable economic scenario unscathed.

**Keywords:** Evasion. Higher Education. Business Intelligence. Bayesian Network.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Taxa de Evasão Anual nos Cursos Presenciais no Ensino Superior Brasileiro .....	30
Figura 2 – Representação de Rede Bayesiana .....	34
Figura 3 - Fases do CRISP-DM <i>Process Model</i> .....	40
Figura 4 – Evasão Discente IES .....	43
Figura 5 – Perfil discente probabilidade para evasão por abandono .....	45
Figura 6 – Perfil dicente probabilidade para evasão cancelamento.....	46
Figura 7 – Perfil discente probabilidade para evasão trancamento .....	47
Figura 8 – Caso evasão discente reprovado turno matutino.....	49
Figura 9 – Caso evasão discente reprovado turno noturno .....	50
Figura 10 – Caso evasão discente turno integral sem reprovações prévias e com reprovações no semestre vigente .....	51
Figura 11 – Caso evasão discente turno integral com aumento de reprovações .....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de evasão.....	288
-------------------------------------	-----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de matrículas, ingressantes e concluintes por grau acadêmico e modalidade de ensino .....	18
Tabela 2 – Número de Instituições de Educação Superior, por organização acadêmica e categoria administrativa – Brasil 2018.....	25
Tabela 3 – Comparativo dos ingressantes e concluintes ensino superior – Brasil .....	29

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABMES	Associação Brasileira das Mantenedoras do Ensino Superior
BI	<i>Business Intelligence</i>
COVID 19	Coronavirus Disease 2019
DAG	Grafo Acíclico e Orientado
EaD	Educação a Distância
FIES	Financiamento Estudantil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da educação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
ONU	Organização das Nações Unidas
PNE	Plano Nacional de Educação
PROUNI	Programa Universidade para Todos
RB	Rede Bayesiana
REUNI	Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SEMESP	Sindicato das Mantenedoras de Ensino Superior do estado de São Paulo
SEP	Sistema Especialista Probabilístico
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	15
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	189
1.3 OBJETIVOS .....	19
<b>1.3.1 Objetivo geral.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>19</b>
1.4 JUSTIFICATIVA.....	20
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	21
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	21
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>233</b>
2.1 HISTÓRICO DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL .....	233
2.2 EVASÃO DO ENSINO SUPERIOR.....	25
2.3 BUSINESS INTELLIGENCE (BI) .....	30
2.4 REDES BAYESIANAS .....	333
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>355</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO .....	355
3.2 COLETA DE DADOS .....	366
3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS .....	36
3.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	389
3.5 PROCEDIMENTO DA PREPARAÇÃO DOS DADOS .....	399
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>422</b>
4.1 ANALISE REDE BAYESIANA CONSIDERANDO O RISCO DE EVASÃO .....	455
4.2 USO DA RB COMO APOIO À GESTÃO ACADÊMICA .....	488
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>544</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	544
5.2 TRABALHOS FUTUROS: .....	555
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>566</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A relevância da educação na sociedade é indiscutível, por meio dela garante-se o desenvolvimento social, econômico e cultural de um país. Por essa razão, crescem as iniciativas que visam criar condições para que os alunos concluam sua formação acadêmica, como a pesquisa apresentada neste trabalho.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O acesso e a permanência de estudantes no sistema educacional brasileiro aparecem em tonalidades diferentes nos documentos oficiais. Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o art. 3º estabelece que “[...] o ensino será ministrado com base no princípio da igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1996, p. 12).

A educação superior, de acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), período de 2014-2024, tem, entre suas metas, elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50%, e a taxa líquida para 33% da população de 18 a 24 anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% das novas matrículas, no segmento público, estabelecendo 21 estratégias (meta 12) (BRASIL, 2014). Entretanto, o máximo a que se conseguiu chegar até agora foi 17,7%, antes da queda de 50% dos novos contratos do Financiamento Estudantil (FIES), em 2015.

A ampliação do acesso ao ensino superior no Brasil pode ser considerada uma grande conquista social. A maior expansão foi registrada no período entre 2009 e 2015, de acordo com o Mapa do Ensino Superior do Sindicato das Mantenedoras de Ensino Superior do estado de São Paulo (SEMESP, 2018). Em relação ao aumento das matrículas e do número de Instituições de Ensino Superior (IES), podemos perceber que existe um crescimento mais discreto de IES a partir de 2005, enquanto as matrículas têm aumentado em um ritmo maior. Nos anos entre 2009 e 2018, conforme dados levantados pelo SEMESP (2020), as matrículas saltaram 41,2%, enquanto o número de IES cresceu 9,6%. Esses dados mostram que existe uma concentração do setor e uma adequação da oferta em relação à retração da demanda.

Diversos estudos, como os de Ezcurra (2009), Almeida (2012) e Belettati (2011), marcam que parte significativa desse crescimento decorre do ingresso de alunos pertencentes às camadas economicamente desfavorecidas, egressos de escolas públicas que muitas vezes enfrentam dificuldades de desempenho e continuidade de seus estudos no nível superior. A inclusão destes novos alunos foi possível a partir de programas e ações criadas para expansão

do acesso focadas no setor privado, e, posteriormente, com a formulação de políticas para o setor público. Destaca-se, em 1999, a criação do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior, atualmente chamado de Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), com o objetivo de financiar a graduação de estudantes matriculados em cursos superiores presenciais, não gratuitos e com avaliação positiva nos processos de avaliação conduzidos pelo Ministério da Educação e, em 2005, o Programa “Universidade para Todos” (PROUNI), criado para estimular o acesso à educação superior privada que apresentavam aumento expressivo na expansão neste período. Paralelamente, foram criados programas direcionados para a expansão das universidades federais, em 2006 o “Universidade: Expandir até ficar do tamanho do Brasil” e em 2017 o “Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais” (REUNI). Essas iniciativas possibilitaram a consolidação de instituições já existentes, a criação de novos *campi* e dos Institutos Federais de Ensino Superior (IFES), em 2007, ampliando a oferta de vagas através do desenvolvimento de políticas de ação afirmativa, na modalidade cotas, as quais objetivam o acesso das diferentes camadas sociais às instituições públicas, com facilidades de acesso para os alunos advindos da escola pública na sua formação básica. Vários estudos apontam que a rede privada é a impulsionadora do ensino superior no Brasil, representando cerca de 75% das matrículas totais do país.

Neste início do século, o mundo vem passando por mudanças nos mais diversos segmentos, sejam econômico, financeiro, social e educacional, fazendo com que surjam novos desafios. Para atender às novas demandas é necessário repensar os modelos de gestão, nem sempre os métodos tradicionais se aplicam aos novos cenários.

A gestão encontra-se presente em todos os sistemas de ensino, seja ele público estadual, municipal, federal ou privado, tendo como responsável o gestor. Exige-se da administração da educação novas formas de organização que possibilitem participação efetiva de todos no processo do conhecimento e de tomada de decisão (FERREIRA, 2004).

Atualmente os gestores da área educacional precisam de diversas ferramentas de gestão e da análise constante de dados para o planejamento de ações preventivas. O aumento da concorrência e da competitividade no campo educacional, transferência externa, trancamento ou cancelamento no curso, a chamada evasão, impactam diretamente nos resultados da instituição e em todo seu planejamento estratégico, seja ela pública ou privada.

Entende-se que a gestão universitária deve ser um processo pensado dentro da posição que uma instituição ocupa, avaliando e pesquisando estratégias inovadoras, visando o futuro. Observa-se, atualmente, o aumento da concorrência com o crescente número de novas instituições ofertando cursos presenciais, a distância ou em modelos híbridos, tanto na graduação

como na pós-graduação. Esse aumento de vagas e a divisão de profissões sinalizam a necessidade de mudanças e inovação para as instituições que desejam permanecer no mercado. Neste sentido, Scharmach (2010), entende que a competitividade no setor da educação é fato concreto e visível na conjuntura atual, tendo em vista a expansão de IES no contexto brasileiro. Esse cenário faz com que as instituições busquem padrões de eficiência para sua gestão.

A última novidade em projetos para a educação superior foi apresentada em 17 de julho de 2019, pelo governo federal através do Ministério da Educação, e foi denominado Future-se. Inédito, inovador e bastante polêmico. O objetivo do programa é aumentar a eficiência e estimular a inovação da educação superior pública no país, promovendo maior autonomia financeira nas universidades e institutos federais. O incentivo à captação de recursos próprios e ao empreendedorismo são exemplos de ideias a serem desenvolvidas. O programa é dividido em três eixos complementares: Gestão, Governança e Empreendedorismo; Pesquisa e Inovação; e Internacionalização (BRASIL, 2019). Este programa não repercutiu positivamente no setor educacional e quase um ano após ter sido lançado, o projeto Future-se foi encaminhado à Câmara dos Deputados, para análise e desde então passa a tramitar como Projeto de Lei número 3076/2020.

Em 17 de março de 2020 o Brasil foi surpreendido com a pandemia da COVID-19 (CORONA VÍRUS DISEASE 2019), que vem agravando um antigo desafio do país, a evasão escolar. Acredita-se que em razão da suspensão das aulas para o controle da pandemia a evasão pode aumentar. No começo do mês de abril, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), órgão da Organização das Nações Unidas (ONU), para a educação e cultura, divulgaram um relatório com dados dos sistemas educacionais. O documento mostra que é provável que o fechamento de escolas acabe com décadas de progresso nessa área. O relatório também recomenda medidas que podem ser seguidas pelos países. As estatísticas compiladas pela UNESCO (2020) mostram que quase 1,6 bilhão de estudantes, da pré-escola ao ensino superior, em mais de 190 países - 94% da população estudantil do mundo - foram afetados pelo fechamento das instituições de ensino.

Este cenário traz incertezas para as instituições de ensino em função da indefinição dos governos na publicação de decretos para suspensão das aulas. Estados e municípios mantiveram sua autonomia com respaldo do Supremo Tribunal Federal, mas a demora na liberação do uso de tecnologias para viabilidade da aprendizagem sem prejuízo aos acadêmicos, a insegurança no emprego, a falta de recursos financeiros para manutenção dos estudos além de falta de cultura para o aprendizado *online*, ou até mesmo falta de estrutura física, são alguns dos novos fatores propiciadores da evasão. O desconhecido cenário pós pandemia provoca

inseguranças e medos. Por estas intercorrências, e outros motivos impossíveis de prever, é que não basta aumentar o acesso ao ensino superior, é preciso analisar o que acontece com os alunos que ingressam e não conseguem concluir seus estudos, o que os impede de continuar e como identificar e planejar ações para promover a permanência destes estudantes.

Ao observar os números publicados no Mapa do SEMESP (2018), no qual a taxa de evasão é calculada com base nos alunos desistentes em relação ao total de alunos matriculados (calouros e veteranos), vê-se que em 2017 a taxa de evasão dos cursos presenciais no país atingiu o índice de 25,9%, um pouco menor do que a apresentada em 2016 (27,2%). Na rede privada, também foi registrado queda, a taxa caiu de 30,1% em 2016 para 28,5% em 2017. A evasão na rede pública permaneceu estável no mesmo período (SEMESP, 2019). Em dez anos, apenas 37% dos alunos que ingressaram no ensino superior, na rede privada, concluíram a graduação no mesmo curso em que entraram. Outros 62% desistiram do curso em que estavam inicialmente matriculados e 1% ainda não terminou o curso (INEP, 2018).

Tabela 1 - Distribuição de matrículas, ingressantes e concluintes por grau acadêmico e modalidade de ensino.

<b>Modalidade de ensino</b>	<b>Bacharelado</b>	<b>Licenciatura</b>	<b>Tecnológico</b>
<b>Matrículas</b>	<b>5.662.939</b>	<b>1.687.367</b>	<b>1.223.851</b>
EaD	840.220	899.217	710.827
Presencial	4.822.719	788.150	513.024
<b>Ingressantes</b>	<b>2.062.155</b>	<b>731.682</b>	<b>820.711</b>
EaD	555.360	485.930	550.894
Presencial	1.506.795	245.752	269.817
<b>Concluintes</b>	<b>772.590</b>	<b>254.007</b>	<b>223.479</b>
EaD	67.191	133.483	115.365
Presencial	705.399	120.524	108.114

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Censo da Educação Superior (INEP, 2018).

Além do Brasil, diversos países no mundo se preocupam com o assunto evasão, e por essa razão muitos estudos são desenvolvidos a fim de que se possa identificar os motivos desse fenômeno.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Diante do contexto da evasão apresentado atualmente no Brasil, esta pesquisa visa realizar um estudo probabilístico induzindo a seguinte questão norteadora: **como a análise de**

## **risco pode servir de apoio à tomada de decisão estratégica de retenção discente em instituições de ensino superior?**

Na busca de soluções para o enfrentamento da desistência discente por meio da estimação do risco de evasão, detectar antecipadamente quais alunos não terão êxito na conclusão de seu curso tem sido um grande desafio para gestores e pesquisadores da área da educação superior. A dificuldade está relacionada ao grande número de fatores que influenciam nesse fenômeno, conforme aponta a literatura consultada.

Sempre se está tomando decisões, algumas mais simples, outras mais complexas. Em algumas situações é preciso escolher entre mais de duas opções, em outras a decisão envolve uma quantidade significativa de variáveis, por isso torna-se necessário utilizar alguma metodologia para apoiar as decisões. Assim, aplicou-se a Rede Bayesiana (RB), ideal para o tratamento da incerteza presente na evasão discente.

O modelo de RB é interessante pela simplicidade de sua estrutura, que facilita a compreensão de sua modelagem por especialistas. Desta forma, possibilita um maior entendimento e mutabilidade na adaptação da mesma, para que o especialista possua a autonomia de inserção ou exclusão de variáveis.

### 1.3 OBJETIVOS

Nesta etapa serão descritos os objetivos desta pesquisa.

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Propor uma rede bayesiana para suporte à gestão da evasão discente.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Analisar estatisticamente o perfil dos alunos para identificar *clusters* com risco de evasão;
- ✓ Identificar as variáveis que constituem fatores de risco à evasão;
- ✓ Desenvolver uma rede bayesiana para estimar o risco de evasão;
- ✓ Avaliar a rede bayesiana proposta;
- ✓ Propor ações de controle da evasão para a gestão acadêmica.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

O interesse pela pesquisa surgiu da necessidade de entender os fatores que podem interferir na evasão discente na instituição estudada. Após anos de atuação como docente, percebeu-se a necessidade de olhar para este fenômeno com mais atenção para que além de entender suas causas fosse possível propor ações para diminuir sua incidência.

Apesar de sua importância, as pesquisas sobre a evasão no ensino superior são ainda reduzidas. A maioria dos estudos existentes está academicamente limitada às experiências individuais, de uma instituição de ensino ou de um docente, com poucas exceções, enquanto nos países desenvolvidos são inúmeros e sistemáticos. A estimativa é de que a evasão discente brasileira atinge uma média anual entre 21% e 22%, contudo se analisados apenas os primeiros períodos dos cursos, a média de evasão pode chegar a 50% (CRUB, 2016). Compreende-se que o problema da evasão discente ocorre em âmbito mundial e que o Brasil está inserido nesta realidade.

Como produto final, pretende-se apresentar a rede bayesiana, a qual retrata o perfil dos alunos evadidos. Estes dados podem contribuir com a gestão da instituição, auxiliando à tomada de decisão na prevenção e criação de políticas institucionais que permitam aos alunos a finalização da graduação, diminuindo o impacto financeiro da instituição, e auxiliando no planejamento docente e de infraestrutura para o crescimento constante.

De acordo com Barreiro e Terribili Filho (2007), as sociedades modernas, na fase da globalização da economia, veem o ensino superior como importante forma de inserção dos indivíduos na sociedade e mercado de trabalho. A evasão impacta diretamente no campo profissional e também no pessoal, quando um acadêmico abandona ou tranca um curso está desistindo de um sonho.

A partir deste estudo, será possível entender os fatores que influenciam na evasão discente, podendo ocorrerem processos de tomada de decisões assertivas para diminuição da perda dos discentes. Acredita-se que os resultados contribuirão para minimizar a ociosidade de espaço físico nas instituições de ensino, evitando investimentos desnecessários e permitindo o planejamento orçamentário mais preciso. Para a economia e desenvolvimento do país, faltam profissionais com formação e conhecimentos específicos, o despreparo para o mercado de trabalho impacta negativamente no seu crescimento. Quanto maior o nível de educação do país,

maior o seu desenvolvimento. O entendimento dos fatores que levam à evasão permitirá aos gestores trabalharem preventivamente para a diminuição do indicador.

### 1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo faz o levantamento dos conceitos de evasão no ensino superior, na primeira etapa buscou-se selecionar as fontes de pesquisa e as palavras-chave de acordo com o tema. O levantamento bibliográfico foi realizado utilizando como fonte de pesquisa as seguintes bases de dados: Portal de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Biblioteca Digital de Teses e Dissertações; Base de Dados Ministério da Educação e órgãos suplementares; Biblioteca Eletrônica da Scientific Electronic Library Online (SciELO); Revistas especializadas *online* nacionais e internacionais.

A intensificação de estudos sobre a evasão no ensino superior brasileiro ocorreu especialmente a partir de 1996, após a criação da Comissão Especial de Estudos sobre Evasão nas Universidades Públicas Brasileiras (BARDAGI; HUTZ, 2009). Esta iniciativa representa um esforço conjunto de diferentes instituições públicas de ensino superior, que se organizou com objetivo de identificar causas e propor soluções para a evasão (DIPLOMAÇÃO, 1996).

Neste trabalho, propõem-se também a seleção de atributos que visam coletar e analisar estatisticamente as mais prováveis causas que possam ocasionar a evasão. A investigação se dá a partir da base de dados utilizada por um grupo educacional de uma rede privada de ensino superior e a utilização do modelo de redes bayesianas, analisando a probabilidade de evasão do discente.

Para Gerhardt (2009), a pesquisa é um processo permanentemente inacabado. Processa-se por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção no real.

### 1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O problema abordado neste estudo é a utilização de dados disponibilizados no *Business Intelligence* (BI) e a análise destes dados em uma rede bayesiana para apreciação da representação gráfica e da estimação do risco de evasão. Assim, é possível a extração do conhecimento inserido em domínio de aplicação e o relacionamento de variáveis, visando detectar efeitos atrelados à incerteza da retenção discente. A análise resultante deste processo é útil para fundamentar decisões estratégicas na gestão institucional.

Visando alcançar os objetivos propostos para esta pesquisa, a dissertação foi estruturada em cinco capítulos. No primeiro, Introdução, são definidos o percurso e o objeto de estudo, além da contextualização, justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos e os procedimentos metodológicos.

Na seção seguinte, apresenta-se a fundamentação teórica, que inclui o histórico do ensino superior no Brasil e um panorama da evasão discente no ensino superior. Também são abordados o *Business Intelligence* e as redes bayesianas.

No Capítulo 3 descreve-se o desenho da pesquisa, a metodologia adotada ao longo do estudo, desde a descrição do objeto de pesquisa, o método de coleta de dados, a descrição das variáveis e a análise dos dados. Todos os passos são descritos para que se entenda como o trabalho foi realizado.

Em seguida, no quarto capítulo, são descritos os resultados. Apresenta-se a análise da rede bayesiana considerando o risco de evasão e discute-se o seu uso como apoio à gestão acadêmica.

Por fim, no Capítulo 5 apresentam-se as considerações finais, as conclusões resultantes da pesquisa realizada e as recomendações para trabalhos futuros. Na sequência estão listadas as referências utilizadas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos que fundamentaram a elaboração e execução desta pesquisa. São abordados os seguintes temas: histórico do ensino superior no Brasil, evasão no ensino superior, *Business Intelligence* e redes bayesianas.

### 2.1 HISTÓRICO DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

O significado do termo ensino superior vai além do de ensino de terceiro grau, como ficou realmente conhecido após as reformas das décadas de 1960 e 1970. Em decorrência das transformações ocorridas na sociedade o significado do termo também sofreu alterações. O saber superior deve ser adquirido mediante o uso de codificações, sistemas, modelos e símbolos da semântica científica e, por isso, foge à praticidade do dia-a-dia e se reserva aos que disponham de condições especiais para abordá-lo (SOUZA, 2018).

Ao contrário das Américas espanhola e inglesa, que tiveram acesso ao ensino superior desde o período colonial, o Brasil teve que esperar o final do século XIX para ver surgir as primeiras instituições culturais e científicas deste nível. Até então, a educação era para a elite, os portugueses mandavam seus filhos estudarem em Coimbra e proibiram a instalação das universidades na colônia, contribuindo para a resistência do projeto de ensino no país (CARVALHO, 2016).

Somente em 1808, com a vinda da família real, é que surgiu o primeiro interesse de se criar escolas médicas na Bahia e no Rio de Janeiro. Em fevereiro de 1808 surge o Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia e em abril do mesmo ano a cadeira de Anatomia é criada no Hospital Militar do Rio de Janeiro. O fato dos cursos que surgiram terem se voltado ao ensino prático - engenharia militar e medicina - e serem ministrados em faculdades isoladas marcou de forma decisiva o ensino superior no Brasil. No período dos governos coloniais, imperiais e da primeira república, a educação superior foi vista pela população como algo reservado para a elite brasileira.

No final de década de 1950, durante o governo Getúlio Vargas, ocorreu a federalização das universidades, mas apenas alguns anos depois, no governo Eurico Gaspar Dutra, aliado a uma política de expansão e equivalência do ensino secundário, ocasionou um grande aumento da oferta do ensino público. Entretanto, as taxas de expansão e a distribuição dos encargos de financiamento da educação não contribuíram para estabelecer igualdade e oportunidades na educação.

Dentre os fatores que impossibilitavam o acesso estavam as elevadas taxas de repetição e evasão. A pressão social e a necessidade de trabalhar nas classes mais pobres da população impediram sua permanência na escola. Além disso, a falta de qualidade das escolas públicas resultou na impossibilidade de aprovação dos seus egressos nas universidades públicas, em comparação com os alunos egressos das escolas privadas. A redução das bolsas de estudo contribuiu para agravar a situação, tornando a educação pública de qualidade privilégio de poucos (ROMANELLI, 1986).

No período da ditadura militar, nas décadas 1960 e 1970, houve uma reforma universitária que além de criar efetivamente a instituição universitária no Brasil, seguindo o modelo norte-americano de privatização, incentivou a criação e manutenção das universidades privadas, em detrimento de investimentos no setor público (ROMANELLI, 1986).

Uma das metas definidas no PNE, em se tratando da expansão do ensino superior, foi matricular 30% da faixa etária de 18 a 24 anos, até 2011, sendo 40% das matrículas em instituições públicas. A estratégia utilizada para alcançar esse objetivo foi investir, através do REUNI, nas universidades públicas, e incentivar o setor privado. Nem tudo, no entanto, mudou. A taxa de escolarização líquida do país em 2020, que mede o total de jovens de 18 a 24 anos matriculados no ensino superior em relação ao total da população da mesma faixa etária, continua baixa (17,9%) e distante da meta 12 do PNE, que estabeleceu como objetivo o percentual de 33% até 2024 (SEMESP 2020).

O ano de 1990 foi o marco para o ensino superior privado brasileiro. Após as novas mudanças que ocorreram na LDB em dezembro de 1996, o governo decidiu que era necessário investir nas instituições privadas. Com o interesse em investimentos dos grandes grupos educacionais, entendeu que esse setor teria maior probabilidade de atender às demandas do ensino superior com qualidade e agilidade. Nesse período, teve início a uma nova história para a educação superior brasileira, surgem com um novo desenho de organização acadêmica os Centros Universitários. Os custos de incentivo ao crescimento desta economia eram bem menores que os utilizados para abertura de novas universidades públicas, que demandam altos investimentos em capital humano e estrutura física, onerando os cofres públicos.

Sem planejamento adequado, a desregulamentação provocou um aumento do número de IES, nas quais constatou-se um crescimento de 5,3 vezes maior no número de vagas nos cursos de graduação no setor privado no período entre 1980 e 2002 (PINTO, 2004). O aumento expressivo provocou também a queda da qualidade do ensino e a imagem "mercantilista" e negativa da iniciativa privada, ao contrário do que prega a LDB da Educação Superior, de 1968 (BRASIL, 1968).

Com as políticas visando proporcionar maior oportunidade de ingresso ao ensino superior, o setor privado tornou-se o grande responsável pela Educação Superior brasileira conforme apresenta a Tabela 2.

Tabela 2 – Número de Instituições de Educação Superior, por organização acadêmica e categoria administrativa – Brasil 2018.

Ano	Total	Universidades		Centro Universitário		Faculdades		IF e CEFET	
		Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
2018	2.537	107	92	13	217	139	1929	40	n.a.*

Fonte: Elaborado com a base de dados do Censo da Educação Superior (INEP, 2018).

A partir do governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, surgem os programas de fomento ao ensino superior com o FIES e o PROUNI. O PROUNI foi criado em 2004, com o objetivo de garantir o acesso ao ensino superior para as pessoas de classes menos favorecidas, especificamente alunos de escolas públicas, de famílias com renda máxima de até três salários mínimos, concedendo bolsas de estudos integrais e parciais em instituições privadas que recebem em benefício isenções fiscais de alguns tributos federais. Estes programas provocaram uma elevação significativa no número de matrículas, porém a continuidade desses estudantes não é fácil até a finalização da formação, apesar do auxílio para financiar a mensalidade e a concessão de bolsas integrais. Muitos se deparam com dificuldades como custos de moradia, gastos com transporte e alimentação durante o processo de formação.

Diante deste novo cenário, começou-se a observar o número de alunos ingressantes e concluintes, constatando-se o aumento das taxas de evasão.

## 2.2 EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR

Nas últimas décadas foram construídos alguns modelos teóricos sobre a evasão, com o intuito de analisar o fenômeno do abandono ou retenção, empregados como variação do termo evasão.

A partir de 1950, nos Estados Unidos, surgiram as primeiras contribuições teóricas sobre evasão. Na década de 1960, foram publicados os primeiros estudos sobre retenção no ensino superior, baseados no estudo de Summerskill (1962). Para o autor, características de personalidade (maturidade, motivação e disposição) e dados demográficos do estudante interferiam na conclusão ou não do curso. Na década seguinte, Spady (1970) e Tinto (1975) aprofundaram e estruturaram estudos sobre a evasão. Nos anos de 1980, pesquisadores como

Astin (1984), Endo e Harpel (1982) e Pascarella (1980) reforçaram a importância do envolvimento dos estudantes para a conclusão dos cursos.

Um dos grandes pesquisadores do tema, Tinto (1975), identificou três formas distintas de evasão, as quais também foram adotadas por Astin (1984) e por vários autores brasileiros, como Pereira (2003), Biazus (2004), Silva Filho et al. (2007), Cislighi (2008) e Lobo (2012). Esta abordagem classifica como evasão quando i) o aluno abandona o curso de origem e opta por outro curso na mesma IES; ii) como evasão da IES, quando o aluno procura por outra instituição de ensino; e iii) como evasão do sistema quando desiste da conclusão do ensino superior.

Um estudo com abordagem sociológica, apresentado por Spady (1970), trouxe a retenção como um processo de integração entre o aluno e o ambiente universitário, se os dois são compatíveis em suas normas aumenta a probabilidade de permanência. Este estudo foi baseado em Durkheim (1994), mas ficou limitado por ter como campo de pesquisa apenas uma instituição de ensino, aplicando a um único fluxo de um curso com quatro fluxos.

Além do processo de integração dos alunos com o ambiente universitário, o nível de expectativa influencia na sua permanência na instituição. Para autores como Tinto (1993, p.130), “Quanto maior o comprometimento do aluno com a instituição e com os seus próprios objetivos, e elevado for o nível de integração acadêmica e social desse aluno, menor a probabilidade de evasão”. Quando o aluno se envolve, se sente parte da instituição, cria laços de amizade com os colegas e também com professores e coordenadores, buscando apoio e algumas vezes aconselhamento para as dificuldades encaradas no dia a dia, aumenta a probabilidade de concluir o curso.

As instituições têm buscado criar serviços de apoio aos alunos no campo psicopedagógico, auxiliando nas dificuldades de aprendizado e na ambientação no processo de ensino e aprendizagem do modelo do ensino superior, para evitar que impacte no desenvolvimento do aprendizado do aluno e para que este não desista do curso ou da instituição. Além disso, estimula-se o diálogo com os coordenadores de cursos e foram criadas as ouvidorias, que por meio do retorno das solicitações também contribuem no apoio aos alunos.

A evasão consiste em um fenômeno prejudicial tanto para as instituições de ensino quanto para os estudantes, mesmo que em alguns casos a mudança de curso seja positiva para o sujeito (RISTOFF, 1999). A evasão não acontece apenas quando o aluno deixa definitivamente a instituição, mas também quando no decorrer do curso pretendido o aluno decide pela mudança de curso. Essa evasão acontece internamente e muitas vezes provoca o

retardo da formação do aluno ou mesmo altera o planejamento referente ao curso no qual ocorreu a evasão, baixando os recursos dos cursos, prejudicando o centro de custos e o planejamento financeiro, que impacta diretamente na gestão e também nos próprios alunos quando esta evasão é alta. Segundo Tinto (2012), o foco na decisão do aluno sobre concluir ou abandonar um curso é um problema que deve ser compreendido a partir do aluno, das IES e de fatores externos específicos a cada contexto e curso.

A definição de evasão possui limitações, visto que um estudante evadido de um curso pode ser concluinte em outro. Com o objetivo de esclarecer essa limitação, o Ministério da Educação (BRASIL, 1996), estabelece como formas de evasão: a evasão de curso (quando o estudante se desliga do curso superior em situações como transferência e abandono); a evasão da instituição (quando o estudante se desliga da instituição em que está matriculado) e a evasão do sistema (quando o estudante abandona o ensino superior de forma definitiva ou temporária). Todos esses entendimentos sobre o conceito foram sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Conceitos de evasão.

<b>Autores</b>	<b>Definição Evasão</b>
<b>Tinto (1993)</b>	Evasão significa o fracasso em atingir os seus objetivos desejados ao entrar na instituição.
<b>Silva (2001)</b>	A evasão escolar é descrita também como desinteresse dos alunos, dos pais, da comunidade escolar e da comunidade em geral em relação à escola e à educação.
<b>Polydoro (2000)</b>	Chama a atenção para a distinção entre dois conceitos: a evasão do curso – que consiste no abandono do curso sem a sua conclusão – e a evasão do sistema – que reflete o abandono do aluno do sistema universitário.
<b>Kira (1998)</b>	Tendo como cenário específico a educação superior, afirma que o termo evasão é frequentemente utilizado para se referir à “perda” ou “fuga” de alunos da universidade.
<b>Gaioso (2005)</b>	Define como sendo a interrupção no ciclo de estudos, em qualquer nível de ensino.
<b>Fávero (2006)</b>	Compreende como evasão escolar o abandono do aluno em determinado curso, incluindo aqueles que se matriculam e não iniciam as aulas.
<b>Silva Filho et.al (2007)</b>	Definem dois aspectos sob os quais a evasão pode ser analisada. A evasão anual média e a evasão total.
<b>Cardoso (2008)</b>	Refere-se ao conceito evasão a partir de diferentes nomenclaturas: a evasão aparente – enquanto a mobilidade do aluno de um curso para o outro – e a evasão real – que se refere à desistência do aluno em cursar o ensino superior.
<b>Scali (2009)</b>	Entende o fenômeno da evasão escolar como a não finalização do curso em que o aluno estava matriculado.
<b>Riffel e Malacarne (2010)</b>	É o ato de evadir-se, fugir, abandonar; sair, desistir; não permanecer em algum lugar.
<b>Baggi e Lopes (2011)</b>	Definem a evasão como a saída do aluno da instituição antes da conclusão de seu curso.
<b>Steinbach (2012)</b>	Adotam o termo abandono escolar, pois consideram “evasão” um “ato solitário”, levando a responsabilizar o aluno e os motivos externos pelo seu afastamento.
<b>Ferreira (2013)</b>	O fracasso escolar e a conseqüente evasão denotam o próprio fracasso das relações sociais que se expressam na realidade desumana que se vivencia no cotidiano, no qual a distância formada pela teoria e a prática desafia a inteligência do indivíduo.
<b>Castro e Teixeira (2014)</b>	Utilizam o termo evasão objetivando referir-se ao desligamento que o estudante faz do curso por qualquer outro motivo que não seja pela conclusão do mesmo.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Tanto nas instituições públicas quanto nas privadas os reflexos da evasão discente são negativos. Nas públicas, o recurso investido pelo Estado em um aluno poderia ter sido investido em outro, que ao concluir o curso retornaria à sociedade o investimento recebido, nas instituições privadas a evasão reduz a receita esperada, fator que inviabiliza diversos aspectos institucionais (SILVA FILHO et al. 2007).

No que concerne ao estudante, evadir-se de um curso superior pode significar desperdício de tempo e dinheiro, além de conseqüências materiais e psicológicas; (TEIXEIRA,

2014). Outro ponto importante é a dificuldade de entrar em contato com o aluno que abandona a instituição para conhecer suas motivações ao evadir-se do curso.

Na Tabela 3 apresenta-se os dados de ingressantes e concluintes no ensino superior brasileiro nos anos entre 2009 e 2017. Constata-se o baixo número de alunos que conseguem concluir o ensino superior.

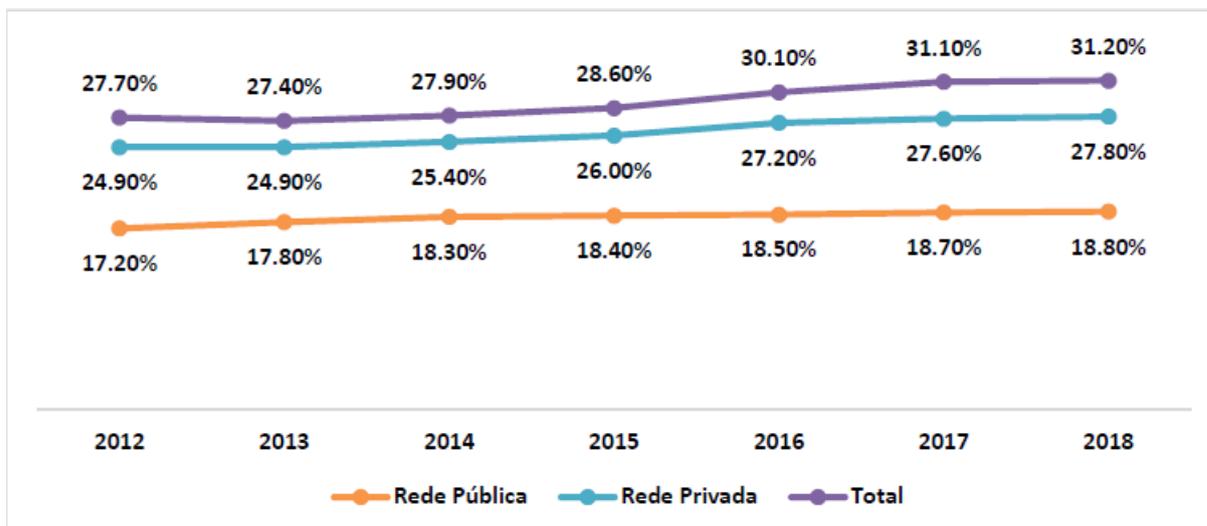
Tabela 3 – Comparativo dos ingressantes e concluintes no ensino superior – Brasil.

<b>Ano</b>	<b>Ingressos</b>	<b>Concluintes</b>	<b>Comparativo</b>
2009	1.511.388	826.928	54,71%
2010	1.590.212	829.286	52,15%
2011	1.686.854	865.161	51,29%
2012	2.204.456	876.091	39,74%
2013	1.951.696	829.938	42,52%
2014	2.110.766	837.304	39,67%
2015	1.944.178	916.363	47,13%
2016	1.858.106	938.732	50,52%
2017	1.876.626	947.606	50,50%

Fonte: Associação Brasileira das Mantenedoras do Ensino Superior (LOBO, 2012).

Nota-se que no Brasil o número de ingressantes no ensino superior é expressivo, mas muitos acadêmicos não chegam a concluir o curso pretendido (LOBO, 2012). Com a criação da Comissão Especial para Estudo da Evasão (1996), que discutiu sobre o tema em âmbito nacional, foi possível perceber que as causas predominantes da evasão são três: uma relacionada aos estudantes, outras relacionadas às instituições e aos cursos e, por último, de ordem mais conjuntural, denominadas por Polydoro (2000, p. 51) de “variáveis socioculturais e econômicas”. Estas últimas estariam relacionadas ao mercado de trabalho, ao reconhecimento social da carreira escolhida, à qualidade do ensino fundamental e médio, ao contexto socioeconômico e às políticas governamentais. Apesar de não se encontrar dados relacionando os índices de evasão às causas apontadas nos estudos, a taxa de evasão vem aumentando nos últimos anos, como se observa na Figura 1.

Figura 1 - Taxa de Evasão Anual nos Cursos Presenciais no Ensino Superior Brasileiro



Fonte: Adaptado de SEMESP (2018) com base em INEP (2018).

A queda na captação de alunos nas instituições de ensino superior privadas, demonstrado no Censo de Educação Superior (INEP, 2018), e os altos números da evasão discente de 27,80% alertam o setor educacional privado brasileiro a repensar estratégias de retenção discente e viabilidade financeira.

### 2.3 BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

Desde o aparecimento das primeiras civilizações usou-se informações obtidas junto à natureza, tais como a localização dos astros, a influência da lua para o nascimento, das marés para a navegação e as épocas chuvosas e de secas para o plantio. Eram formas de obter conhecimentos que seriam utilizados para tomar decisões importantes com relação à vida dos povos. Hoje não é diferente, o uso das informações estão presentes na vida dos indivíduos tanto no aspecto pessoal quanto no profissional, através de bancos de dados.

Segundo Laudon e Laudon (2010, p. 11), “informação quer dizer dados apresentados em uma forma significativa e útil para os seres humanos”. Dados, ao contrário, são sequências de fatos ainda não analisados, representativos de eventos que ocorrem nas organizações ou no ambiente físico, antes de terem sido organizados e arranjados de uma forma que as pessoas possam entendê-los e usá-los.

Mesmo sem ter consciência, os indivíduos interagem com os bancos de dados quando estão acessando informações de suas contas bancárias, realizando pesquisas na Internet ou simplesmente utilizando o celular. Pode-se afirmar que as novas tecnologias da informação

estão presentes em todos os tipos de empreendimentos, independente de seu tamanho, e que sem elas é quase impossível administrar o mundo dos negócios de forma competitiva.

Para Laudon e Laudon (2004), sistema de informação é como um conjunto de elementos que interagem e coletam, processam, guardam e difundem informações que servem como base para a tomada de decisão:

Um sistema de informação pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de dar suporte à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos. (LAUDON; LAUDON, 2004, p. 7).

Devido à necessidade do mercado, foram criadas ferramentas que gerenciassem processos e informações aliando eficiência e velocidade, e é esta a principal finalidade do que é chamado de Inteligência do Negócio (*Business Intelligence*), ou simplesmente BI. Para Chaudhuri; Dayal e Narasayya (2011), BI é uma coleção de tecnologias de apoio à tomada de decisões que visa permitir aos gestores de determinada empresa tomar decisões melhores e mais rápidas, com base no histórico de dados armazenados.

O termo *Business Intelligence* foi utilizado pela primeira vez na década de 1950, por Hans Peter Luhn, um pesquisador da International Business Machines (IBM), no artigo intitulado “*A Business Intelligence System*” (ELENA, 2011). Neste artigo o autor propõe o desenvolvimento de um sistema automático, baseado em máquinas de processamento de dados, que indexa e codifica automaticamente documentos e dissemina informações nas organizações conforme o ponto de ação. Teve-se como maiores dificuldades para utilização desses sistemas o estágio de desenvolvimento dos computadores e o formato dos documentos. A informação era transmitida por meio de documentos impressos e as máquinas tinham dificuldade (ou nem conseguiam) digitalizá-los adequadamente. Ter os documentos em formato digital era um pré-requisito básico do sistema. Por isso, o desenvolvimento desses sistemas era inviável ou muito distante da realidade para a época.

Segundo informações da *MicroStrategy*, a evolução e amadurecimento da informática permitiu o desenvolvimento de inúmeras ferramentas para auxiliar as empresas em seu crescimento, sendo a principal delas BI. Formado por plataformas de *software* que apoiam tomadores de decisão com informações estratégicas, auxilia empresas a analisar negócios, manter qualidade dos programas e reduzir custos.

Já Laudon e Laudon (2010), o definem como um conjunto de ferramentas de *software* e de dados, desenvolvido para organizar, analisar e disponibilizar o acesso aos dados, visando ajudar os gestores e outros usuários corporativos a fundamentar suas decisões. Ressalta-se que BI são sistemas que manejam diversas informações, agregando-as, filtrando-as e adequando-as às mais diversas necessidades das organizações. Com estes, a análise de dados se torna muito mais rápida e abrangente, e em consequência disto o planejamento de ações preventivas e a tomada de decisões se torna cada vez mais eficiente, alinhando velocidade e satisfação, possibilitando que as organizações tenham uma análise clara de sua própria realidade, sejam em âmbito interno ou externo, o que de maneira inevitável permite o alcance de indicadores para melhoria, desenvolvimento e expansão de suas análises.

O desenvolvimento dos sistemas de *BI* foi impulsionado da década de 1980 em diante, a partir de classificações do Gartner Group, instituto de pesquisa e análise do setor de tecnologia da informação, sobre aplicações e tecnologias usadas para coletar dados referentes às atividades gerenciais da empresa, prover acesso a eles e analisá-los, de modo a extrair informações que sustentassem a tomada de decisão. Fortaleceu-se com a evolução dos computadores pessoais e aumento da capacidade de processamento. Nessa época, os dados começaram a ganhar destaque, surgiram as disciplinas de administração de dados, modelagem de dados, engenharia da informação e a análise de dados (BARBIERI, 2001).

Segundo BARBIERE (2001, p. 178), BI

Representa a habilidade de se estruturar, acessar e explorar informações, normalmente guardadas em Data Warehouse e Data Marts, com o objetivo de desenvolver percepções, entendimentos, conhecimentos, os quais podem produzir um melhor processo de tomada de decisão.

O principal objetivo dos sistemas BI é disponibilizar acesso interativo aos dados atualizados, permitindo sua manipulação e disponibilizando aos gestores, criando condições para efetuarem análises apropriadas. Analisando dados históricos e correntes, o BI maximiza as chances de a decisão ser tomada de forma mais correta em relação ao atual estado do negócio. O processo de BI pode ser entendido como sendo o processo de transformação de dados em informação, informação em decisões e posteriormente em ações (TURBAN et al, 2009).

## 2.4 REDES BAYESIANAS

Desde 463 a.C., iniciando com os filósofos gregos Platão, Aristóteles e Sócrates, já existiam estudos sobre a inteligência. Em meados dos anos 1940, com o desenvolvimento das primeiras máquinas computadas até a atualidade, os seres humanos estudam a inteligência e desejam criar máquinas pensantes. Não há previsões de quando a inteligência artificial chegará ao patamar humano, mas muitas vezes precisa-se da ajuda dela. Nas rotinas diárias trabalha-se com incertezas e no campo profissional as dúvidas permeiam todas as áreas. Com o passar do tempo, os estudos sobre inteligência artificial foram divididos em duas grandes áreas: o desenvolvimento de sistemas que operam como humanos (robôs) e o desenvolvimento de sistemas que operam racionalmente. Nas duas abordagens podem ser empregados: o raciocínio lógico e o raciocínio probabilístico. De acordo com Charniak (1991), a principal vantagem de raciocínio probabilístico sobre raciocínio lógico é o fato de que agentes podem tomar decisões racionais mesmo quando não existe informação suficiente para se provar que uma ação funcionará.

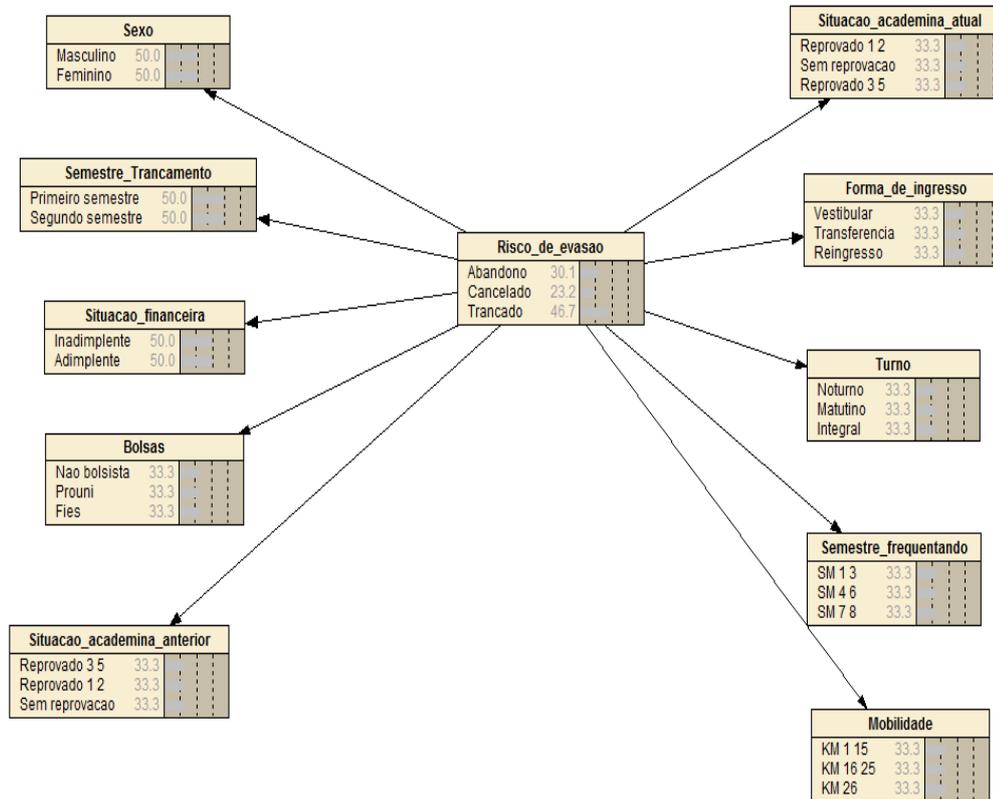
A maioria das pesquisas a respeito de Redes Bayesianas (RB) foi realizada no início da década de 1990. São modelos probabilísticos que representam o conhecimento sob incerteza por aleatoriedade, usados em muitas áreas para resolução de diversos tipos problemas, entre eles interpretação de linguagem (Goldman, 1989), visão (Levitt, 1989) e diagnósticos médicos (Heckerman, 1990; Franklin, 1989). São fundamentados na Teoria das Probabilidades e na Teoria dos Grafos e têm se mostrado uma boa estratégia para lidar com incertezas, pois auxiliam na tomada de decisões possibilitando a diminuição de erros.

Para o objetivo proposto nesta pesquisa, a análise dos dados se dá através das RB, que possibilitam trabalhar a probabilidade da evasão para alunos, podendo ser um instrumento de gestão para as instituições de ensino onde os alunos, por diversos motivos, algumas vezes associados a outros, têm predisposição de evadir do curso. A prevenção pode ser uma das maneiras de retenção, possibilitando a tomada de medidas preventivas. As RB são consideradas ferramentas poderosas e são utilizadas como modelo de representação de conhecimento e inferência em condições de incerteza (PEARL, 1988).

O *software* para construção e análise de RB selecionado para a pesquisa proposta é o Netica versão 6.09, desenvolvido pela Norsys Software Corp., *software* comercial. Oferece uma versão demo que limita a dimensão do modelo a construir, permitindo trabalhar com até 15 variáveis na RB.

A Figura 2 representa uma RB na qual as probabilidades condicionais a priori estão distribuídas nos nós. Esta RB é composta por 10 nodos, cada um representa uma condição que indica um fator ou causa para a evasão discente na IES estudada.

Figura 2 - Representação da Rede Bayesiana (RB).



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Segundo Russel e Norvig (2010), RB é um modelo gráfico que representa as relações de causalidade entre variáveis de um sistema, possibilitando modelar o conhecimento. A rede recebe evidências (variáveis de entrada) e retorna a probabilidade de ocorrência de determinados eventos (variável de saída).

Para Rovaris Neto (2012), RB podem ser definidas como um Grafo Acíclico e Orientado (DAG), no qual os nodos representam as variáveis de interesse (situação acadêmica, local de origem e tempo de curso) e as ligações representam a dependência casual entre as variáveis.

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção, são descritos os procedimentos metodológicos realizados ao longo da pesquisa. Inicia-se caracterizando a instituição de ensino superior eleita como objeto de estudo e em seguida relata-se o processo de coleta de dados. Depois de apresentar e descrever as variáveis, os dados são analisados e por fim os procedimentos da preparação dos dados são relatados.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Esta pesquisa foi feita em uma IES com personalidade jurídica de direito privado, cujo objetivo é a prestação de serviços de educação superior – graduação. É parte de um grande grupo educacional brasileiro, embora seja uma unidade de pequeno porte, localizada no Estado de Santa Catarina, na região da Grande Florianópolis.

Regionalmente, está inserida na Mesorregião da Grande Florianópolis, formada pelos municípios de: Águas Mornas, Alfredo Wagner, Angelina, Anitápolis, Antônio Carlos, Biguaçu, Canelinha, Florianópolis, Garopaba, Governador Celso Ramos, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Palhoça, Paulo Lopes, Rancho Queimado, Santo Amaro da Imperatriz, São Bonifácio, São José, São Pedro de Alcântara e Tijucas.

Iniciou suas atividades acadêmicas no ano de 2012, ofertando quatro cursos, dois bacharelados e dois tecnólogos. Em 2020, a instituição oferta 20 cursos de graduação presenciais, sendo quatro tecnólogos e 16 bacharelados nos períodos matutino e noturno e dois deles no período integral, totalizando uma base de 500 alunos na modalidade presencial. Oferece também 20 cursos na modalidade Educação a Distância (EaD), mas que não fazem parte do escopo da pesquisa.

Segundo a estimativa populacional do IBGE (2020), Santa Catarina aumentou 1,22%, indo de 7.164.788 habitantes em 2019 para 7.252.502 em 2020, um aumento 177.008 pessoas. As sete principais cidades da Grande Florianópolis tiveram um aumento populacional de 1,61% em 2020, em comparação com o ano anterior. Entre essas sete cidades, a que mais cresceu em número de habitantes, com 2,02%, é aquela onde está instalada a instituição estudada.

Esta instituição atende o público das classes C e D, mas a partir de 2019, com a oferta de cursos da área de saúde, iniciou a procura pelo público da classe B também. A maioria são alunos jovens que trabalham de dia e estudam à noite, oriundos de escolas públicas, que têm como local de residência os municípios integrantes da Mesorregião da Grande Florianópolis,

conforme dados fornecidos pela Secretaria Acadêmica da instituição. Conclui-se, então, que a área de atuação da instituição não se limita ao atendimento da população apenas do município no qual está localizada, mas extrapola os limites deste município, atendendo também a população dos demais municípios integrantes da Grande Florianópolis.

Com esta pesquisa, pretende-se contribuir com a gestão de instituições de ensino superior, propondo uma ferramenta gerencial para o estudo da evasão nesta instituição. Acredita-se que a partir da comprovação de sua eficácia, a mesma possa ser empregada nas demais instituições.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados do sistema BI de uma instituição que pertence a um grupo educacional privado de educação superior do Brasil, no indicador “controle evasão”. O trabalho abrange o período de 2018/1 a 2019/2 dos cursos presenciais, considerando todos os alunos que passaram ao menos um semestre na instituição. A base de dados do estudo é constituída exclusivamente pelas informações presentes no BI, o que possibilita a replicação do estudo em outras instituições independente do sistema que estas utilizem. Espera-se, desta forma, determinar quais variáveis aumentam ou reduzem os riscos de um aluno evadir da IES. Ressalta-se, assim, a possibilidade de qualquer IES estabelecer uma estratégia inicial de retenção de alunos a partir das informações constantes em seu cadastro de acompanhamento discente.

### 3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

A base de dados selecionada para o estudo é formada por alunos de cursos presenciais entre março de 2018 a setembro de 2019, com um total de 183 trancamentos, 125 abandonos e 98 cancelamentos, totalizando 406 casos de evasão no período. Após limpeza de números de matrículas repetidos e transferências internas no sistema, chegou-se ao total de 373 alunos para análise. Foram trabalhados alunos categorizados como: trancados, cancelados e em abandono, sendo que a instituição considera:

- ✓ Trancado: este status acadêmico compreende os estudantes que por livre e espontânea vontade solicitaram trancamento com a intenção de retomar os

estudos num futuro próximo, este procedimento deve ser feito via protocolo e deferido pelo coordenador do curso;

- ✓ Abandono: após quatro semestres de trancamento, se o aluno não retornar será caracterizado como na condição de abandono de curso, não mais se valendo da garantia de vaga e, caso habilitado a retomar o seu vínculo com a instituição, estará obrigado a cumprir as alterações curriculares e financeiras havidas. Nesse caso o sistema espera para configurar o abandono, o fim de ingresso de cada semestre;
- ✓ Cancelados: são os alunos que ao iniciar o curso frequentam até o prazo permitido para cancelamento, não concluindo o semestre letivo.

A própria vivência profissional da autora na instituição possibilitou o conhecimento e acesso aos dados. Por trabalhar diretamente com o sistema de gestão acadêmica anteriormente à realização desta pesquisa, a autora possui um conhecimento prévio sobre o mesmo. Como os dados já tinham uma origem e, portanto, se encontravam bastante estruturados, essa etapa foi relativamente simples, sendo o enfoque maior a escolha de quais atributos seriam selecionados para processamento. Foram selecionados os seguintes atributos (nodos) de entrada do modelo:

- ✓ Sexo: a relevância deste item justifica-se por poder interferir tanto na parte pessoal como profissional do discente;
- ✓ Situação financeira: refere-se ao momento do trancamento, cancelamento ou abandono, podendo ser considerado adimplente, ou seja, sem pendências financeiras, ou inadimplente, com pendências financeiras;
- ✓ Benefícios/bolsas: verifica se o discente foi contemplado, podendo ser bolsista PROUNI, financiamento FIES ou não bolsista, onde o aluno paga integralmente sua mensalidade sem nenhum tipo de bolsa ou financiamento;
- ✓ Situação acadêmica no momento da desistência: verifica-se se o discente não possui reprovação em nenhuma disciplina no momento do trancamento, se reprovou em 01 (uma) ou 02 (duas) disciplinas e se possui reprovação em 03 (três) a 05 (cinco);
- ✓ Situação acadêmica anterior à desistência: verifica-se se o discente não possui reprovação em nenhuma disciplina que anteceda ao semestre da solicitação, se reprovou em 01 (uma) ou 02 (duas) disciplinas e se possui reprovação em 03 (três) a 05 (cinco);

- ✓ Forma de ingresso: trata-se do status que o discente ingressou na instituição, compreende vestibular (através de prova/redação ou nota do ENEM), transferência (quando já frequentava outra instituição ou a própria instituição em outro curso e ingressa caracterizando transferência externa ou interna, não sendo feita distinção neste item) e reingresso (quando trancou a matrícula na própria instituição e retorna aos estudos);
- ✓ Turno que frequenta: trata-se do turno escolhido pelo discente para frequentar o curso classificado como integral, matutino ou noturno. A importância desse atributo são os horários em que ocorrem as aulas, pois podem influenciar na evasão por tratar-se de público de perfil classe C e D, alguns deles geradores de renda na família ou possuem mais de um emprego;
- ✓ Mobilidade: foi feita a análise classificando distância de 1 (um) a 15 (quinze) quilômetros, de 16 (dezesesseis) a 25 (vinte e cinco) quilômetros ou mais de 26 (vinte e seis) quilômetros de distância da unidade. É uma região composta por muitos municípios e os discentes que frequentam a instituição moram em locais variados, este fator pode interferir na permanência do discente no curso, pois a unidade está localizada fora da região central. A mobilidade na região é comprometida pelo corte que o município sofre com a BR 101 e pela dificuldade no trânsito em toda a região da grande Florianópolis;
- ✓ Semestre frequentando: este atributo está relacionado ao semestre em que o discente evade, sendo classificado como primeiro semestre no início do ano (fevereiro ou março) e segundo semestre no meio do ano (julho ou agosto);
- ✓ Quantidade de semestre frequentado até o trancamento: refere-se à quantidade de semestres que os discentes têm frequentado até o momento da evasão, classificando com de 1 (um) a 3 (três) semestres, de 4 (quatro) a 6 (seis) semestres ou 7 (sete) a 8(oito) semestres. Não foi analisado mais de 8 (oito) semestres porque a instituição ainda não possui discentes frequentando mais que esta quantidade.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

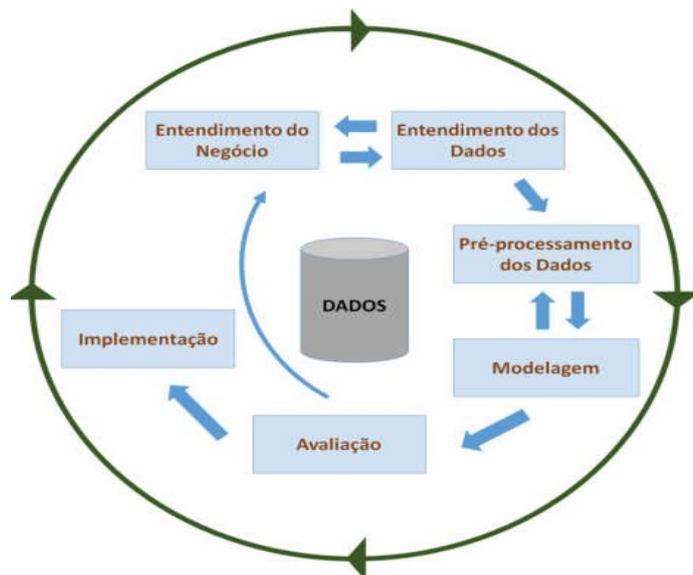
O trabalho tem como objetivo buscar, a partir da base de dados da instituição, aplicar técnicas de mineração de dados e utilizar o conhecimento em RB para simular um Sistema Especialista Probabilístico (SEP), que avalie e estime a probabilidade da evasão dos alunos de graduação desse grupo. Todos os dados foram tratados, processados e adaptados para o Netica, *software* apropriado para desenvolvimento de uma rede bayesiana.

O banco de dados utilizado não possui informações pessoais de alunos, estes foram identificados apenas pelo número da matrícula. A autora se compromete a manter sigilo sobre as informações ali contidas, além de se responsabilizar por não divulgá-las e não repassá-las a terceiro, sendo utilizadas somente na realização da pesquisa. Todas as informações extraídas do banco de dados e utilizadas para publicação do estudo serão estatísticas e agregadas, que não possibilitam identificação individual de alunos.

### 3.5 PROCEDIMENTO DA PREPARAÇÃO DOS DADOS

O procedimento de preparação dos dados consiste em seu entendimento, para dar suporte ao desenvolvimento do estudo, com o objetivo de produzir uma base de dados única, limpa e no formato adequado para a etapa posterior de modelagem. A fase de preparação pode ser subdividida em cinco partes: seleção, limpeza, construção, integração e formatação (CHAPMAN et al, 2000).

É importante destacar que, antes de iniciar a produção, após a etapa de avaliação, pode ser necessário retornar a um dos passos anteriores, como o entendimento do negócio, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Fases do CRISP-DM *Process Model*.

Fonte: Chapman et al, 2000 CRISP-DM.

Os critérios para seleção das variáveis foram definidos na fase de extração do BI. Foram selecionadas como variáveis: sexo, situação financeira, benefícios/bolsas, situação acadêmica no momento da desistência, situação acadêmica anterior à desistência, forma de ingresso, turno que frequenta, mobilidade, semestre do trancamento e quantidade de semestres frequentados até a evasão.

Os dados originais de um banco podem conter muitas partes irrelevantes ou ausentes. Para lidar com esta situação, foi realizada a limpeza, que se constitui de uma uniformização e melhoria da qualidade dos dados, sendo essencial para o processamento. Envolve o manuseio e/ou preenchimento de dados ausentes ou incorretos, quando possível sua correção, ou até mesmo a exclusão do registro e a resolução de inconsistências.

A fase de construção, por sua vez, consiste na transformação de atributos ou na criação de novas variáveis. A transformação de variáveis pode ser necessária por diversas razões: simplificação dos dados para melhor representá-los, exigência da ferramenta computacional para realizar a modelagem, atendimento a pressupostos estatísticos, dentre outros. A criação de variáveis, por outro lado, é a criação de um novo atributo a partir dos dados existentes. Neste trabalho, por exemplo, a variável mobilidade foi formada a partir dos endereços dos estudantes.

Normalmente estas fases são as mais demoradas do processo de mineração de dados, pois é constante a necessidade de retorno a fases anteriores até a obtenção de uma base de dados adequada à fase de modelagem. Neste estudo a limpeza e construção dos dados serão tratadas

na análise de cada variável selecionada na etapa de entendimento dos dados. Em cada análise de variável serão abordados os aspectos de limpeza e transformações que se fizeram necessárias.

Obter uma base de dados limpa, com as construções e adaptações de variáveis realizadas, não significa que as variáveis da base sejam efetivamente relevantes para explicar o fenômeno que se pretende estudar. Uma forma de verificar se as variáveis inicialmente selecionadas têm relação com a variável resposta é por meio de regressões. Assim é possível verificar se cada variável individualmente tem influência na determinação do status de matrícula.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises referentes aos procedimentos descritos na seção 3, juntamente com a discussão dos resultados.

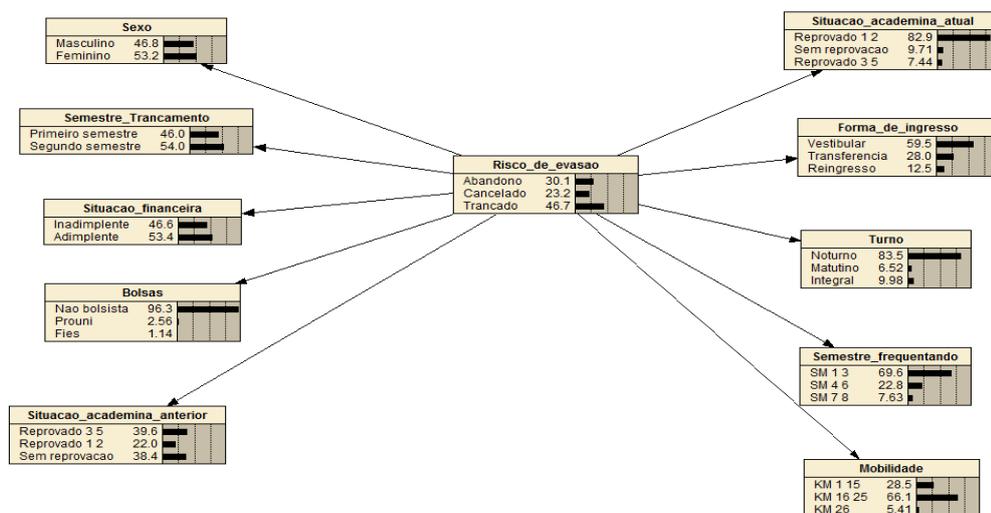
Segundo Gaag (1996), as redes bayesianas são compostas de duas partes complementares: uma qualitativa e outra quantitativa. A parte qualitativa é um modelo gráfico (grafo direcionado acíclico) onde as variáveis são os nodos e as regras, que são as relações de dependência condicional entre essas variáveis, são os arcos direcionados. Assim um arco ligando as variáveis A e B, na seguinte forma  $A \rightarrow B$ , indica que a variável B é a consequência e a variável A é a causa, e estas apresentam uma relação de dependência. Por outro lado, se não houver um arco ligando duas variáveis então se supõe que essas variáveis são independentes.

A parte quantitativa de uma RB é o conjunto de probabilidades condicionais associadas aos arcos existentes no modelo gráfico acima descrito e as probabilidades estimadas a priori das hipóteses diagnósticas. Associada à parte qualitativa de uma RB está um grupo de funções representando valores numéricos da distribuição em questão. A cada vértice do grafo é associada uma função de atribuição de probabilidades, que é basicamente um conjunto de probabilidades condicionais que descreve a influência dos valores dos vértices predecessores nas probabilidades dos valores deste vértice. Estas funções de atribuição de probabilidade em conjunto constituem a parte quantitativa da RB. Assim, uma rede bayesiana é constituída de duas partes: a qualitativa que são os nodos da rede; e a quantitativa que são as probabilidades (NASSAR et al. 2004).

Assim como diversas instituições de ensino do Brasil, a IES estudada enfrenta índices preocupantes de evasão. A variável de saída da RB chamada Risco de Evasão possui três categorias ou classes de evasão: abandono, cancelamento e trancamento. Dentro de cada variável será apresentada a probabilidade para a ocorrência do fenômeno.

A Figura 4 apresenta o panorama da evasão discente na RB desenvolvida, onde é possível verificar-se as probabilidades das categorias: abandono, cancelamento e trancamento na base proposta para este estudo.

Figura 4 – Evasão Discente IES.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Observou-se que a probabilidade de trancamento (46,7 %) é a que se destaca na IES. Os motivos podem ser variados, observando-se que quando o processo é trancamento o aluno tem a pretensão de voltar a cursar. Polydoro (2000), aponta que os acadêmicos, de maneira geral, relacionam o trancamento de matrícula a uma possibilidade de manutenção do vínculo com a IES, de forma a oportunizar o reingresso. Encarando a situação como algo transitório, a interrupção pode ocorrer por motivos pessoais e individuais ou profissionais e estes podem ser determinantes para o aluno escolher dar continuidade ou não aos seus estudos, não sendo possível generalizar essas situações. Na dimensão da vida pessoal, Tinto (1975; 1997) e Tontini e Walter (2011) destacam que pode estar relacionada ao momento atual da vida do estudante.

A evasão no ensino superior pode ser motivada por diferentes fatores. Schargel e Smink (2002) e Gaioso (2005), estabeleceram categorias que permitem aprofundar a compreensão sobre o tema:

- ✓ Psicológica: esta categoria relaciona-se com a situação comportamental do aluno no que tange à atitude psicológica individual. Falta de referencial familiar ou imaturidade influenciam fortemente a evasão;
- ✓ Sociológica: a influência do meio social em que o estudante vive dimensiona as características da categoria sociológica diante do fenômeno da evasão. Para os autores, a ausência de orientação vocacional, a inexistência de uma educação básica estruturada e sólida, a imposição familiar, bem como o

casamento e a presença de filhos no cotidiano do indivíduo podem levar o aluno ao trancamento;

- ✓ Organizacional: esta categoria direciona atributos influenciadores da instituição sobre o indivíduo;
- ✓ Interacional: trata da interação existente entre o colegiado e os alunos;
- ✓ Econômica: nesta categoria os citam a busca da herança profissional onde os acadêmicos escolhem o curso para satisfazer a vaidade dos pais, a falta de perspectiva profissional e horário de trabalho incompatível com os estudos.

A falta de clareza do acadêmico ao ingressar no ensino superior quanto à área que deseja atuar também pode levar ao trancamento. Muitos acadêmicos ingressam sem conhecimento prévio da profissão e suas possibilidades de empregabilidade.

Considera-se que 23,2 % de cancelamento um percentual alto. Do ponto de vista da gestão, este processo pode ser monitorado pelas coordenações dos cursos, pois nestes setores é possível ter clareza sobre os pedidos de trancamento. Geralmente os pedidos tramitam via sistemas acadêmicos, ou de forma física, permitindo identificar sua justificativa e, dependendo da situação, apontar possibilidades de reversão do fenômeno de acordo com a dificuldade apresentada pelo acadêmico.

A instituição não deve ignorar o fato de que os indivíduos ingressam com desejos, necessidades, interesses, motivações e com uma variedade de habilidades que diferem de aluno para aluno (TINTO; CULLEN, 1973). Gerenciar fatores essencialmente subjetivos constitui-se como mais um desafio a ser enfrentado pelas IES.

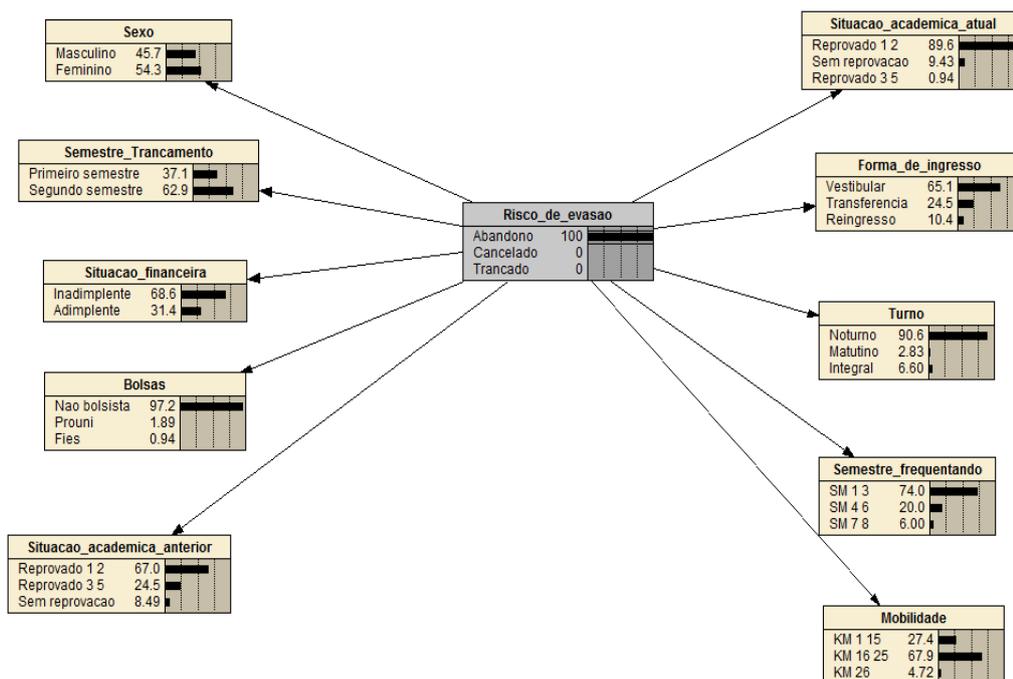
Com este estudo foi possível, também, analisar o abandono discente (30,1%). Monitorar este fator torna-se uma tarefa difícil, pois o acadêmico que abandona deixa poucas possibilidades de contato e negociação, afasta-se da instituição de maneira considerada definitiva. Para a ANDIFES (DIPLOMAÇÃO, 1996), a evasão do sistema de ensino apresenta-se de dois tipos: a definitiva e a temporária. A definitiva caracteriza-se pela desistência permanente do discente aos estudos.

A evasão acompanha questões históricas, pessoais, econômicas, culturais e políticas da sociedade. Como também as vertentes familiar, social e vocacional influenciam ou contribuem para a evasão escolar (BARDAGI; HUTZ, 2009, p. 19).

#### 4.1 ANÁLISE DA REDE BAYESIANA CONSIDERANDO O RISCO DE EVASÃO

As Figuras 5, 6 e 7 mostram as probabilidades de cada uma das variáveis do perfil discente, considerando cada uma das categorias de evasão, respectivamente.

Figura 5 – Perfil discente: probabilidades para evasão por abandono.



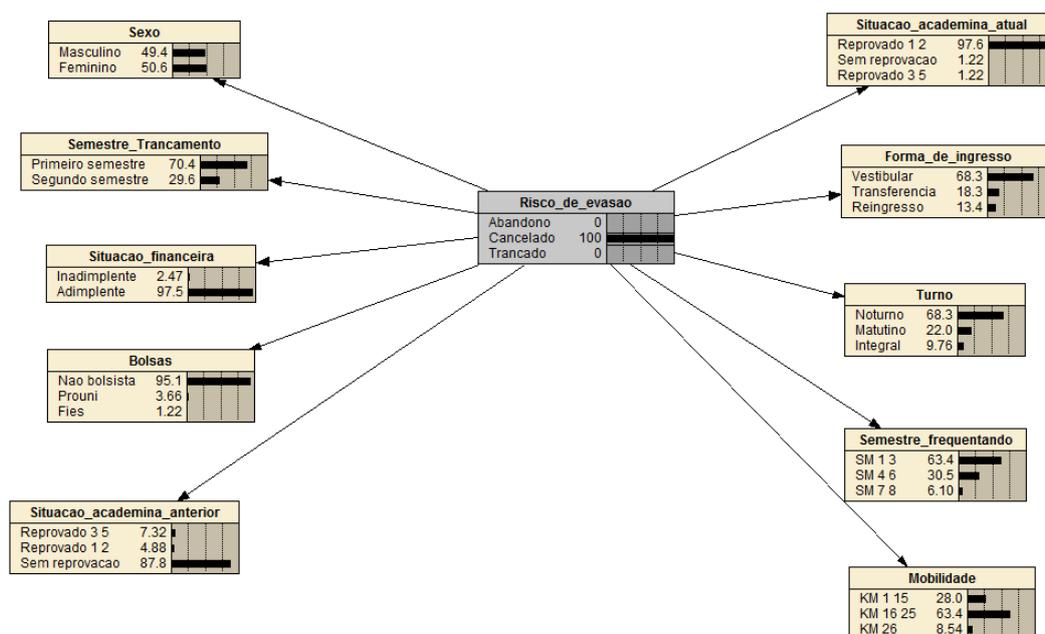
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Percebe-se que os alguns fatores são destaques no caso de abandono do acadêmico, principalmente quando se observa o alto nível de reprovação em semestres anteriores (67%) e também no semestre que ocorre a evasão (89,6%). Este fator pode ser justificado pela falta de base do ensino médio, por dificuldade de aprendizagem ou mesmo por incapacidade de adaptação à nova rotina. A habilidade dos alunos na escola e a composição do status social da escola afetam não apenas sua percepção sobre a própria capacidade, mas também suas expectativas sobre a futura formação; nesse sentido, afetam seu compromisso com a meta de conclusão da faculdade.

Observou-se que 74% destes alunos frequentam os períodos iniciais do curso, entre 1ª e 3ª semestre, são do turno noturno (90,5%) e trabalham no período diurno. O abandono ocorre em 62,9 % no segundo semestre, fato que pode ser resultante de interferências ocorridas na vida pessoal ou mesmo financeira, pois observa-se que o índice de inadimplência é consideravelmente preocupante (68,4%) e favorece o abandono. Há uma certa proximidade nos

índices quando considera-se o sexo, sendo os homens os mais persistentes (45,7%) em relação às mulheres (54,3%). Provavelmente é verdade que os homens têm maior probabilidade de perceber o nível de escolaridade como uma relação direta com suas carreiras ocupacionais e sentem a necessidade de persistir na faculdade como uma necessidade econômica. Relacionando este dado à diferença entre desistências masculinas e femininas, Gurin et al. (1968) apud Tinto (1975), apontam que o gênero feminino que cometeu a evasão apresenta menos compromisso com o objetivo do que entre o gênero masculino. O índice de 60,5% do abandono ocorrer no segundo semestre do ano letivo também é destaque em relação aos trancamentos e cancelamentos.

Figura 6 – Perfil discente: probabilidades para evasão por cancelamento.



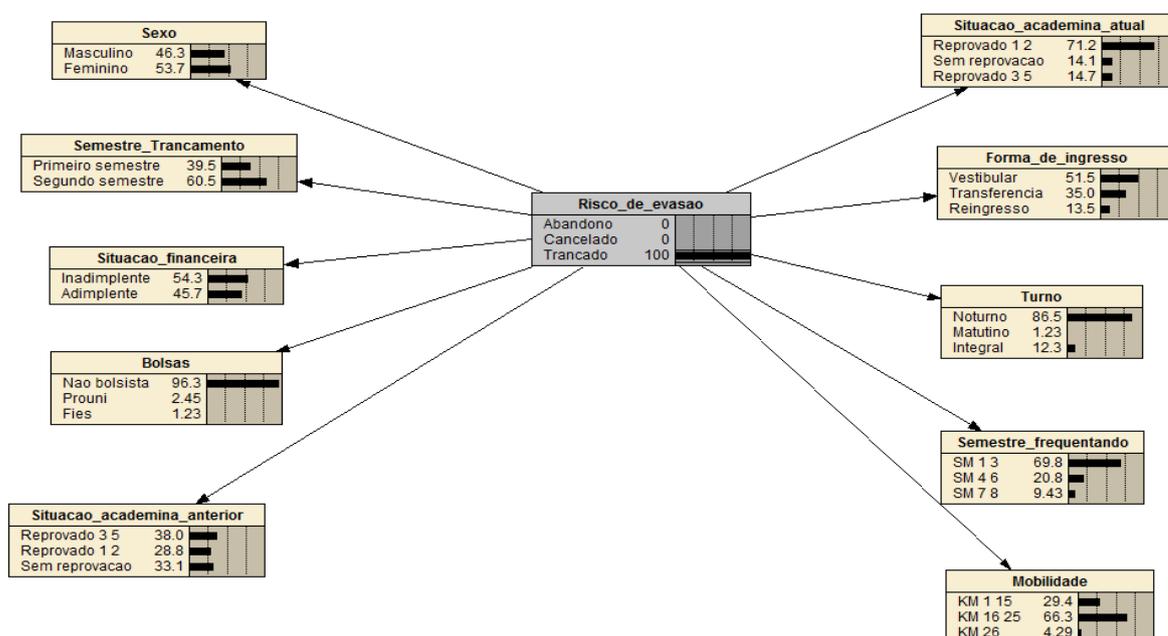
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Tinto (1975), afirma ainda que os indivíduos cujas ações resultam em evasões espontâneas ou voluntárias apresentam, de maneira geral, índices de desempenho melhores, ao passo que os estudantes motivados a desligamentos institucionais, apresentam notas mais baixas. Observa-se que nos casos de evasão por cancelamentos, onde o aluno executa a solicitação, o índice de reprovação em semestres anteriores ao pedido é muito baixo. Conforme indica o estudo (12,2%), estes acadêmicos não são bolsistas (95,1%) e a grande maioria (97,5%) não tem pendências financeiras. Alencar (2014), aponta que a necessidade de trabalhar, a descoberta de uma carreira mais adequada, o choque entre os horários de trabalho e estudo, a escolha precoce da carreira e a falta de orientação institucional são os principais fatores

para o abandono do ensino superior. Analisando o semestre da solicitação do cancelamento, percebe-se que os casos de reprovação apresentam um alto índice (97,6%) nas fases iniciais do curso, entre 01(um) e 03 (três) semestres cursados.

A distância entre a instituição e a residência do aluno também é um fator importante de se observar. Os dados coletados informam que 63,4 % moram a uma distância de 16 a 25 quilômetros da IES, a distância não é longa mas a mobilidade da região onde a IES está inserida é prejudicada pelo grande tráfego na BR101, na qual a maioria dos acadêmicos precisa circular.

Figura 7 – Perfil discente: probabilidades para evasão por trancamento.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Bueno (1993) diferencia evasão de exclusão acadêmica. Para o autor, a evasão corresponde a uma postura ativa do aluno que decide sair por sua própria responsabilidade, e exclusão é um conceito que se refere à responsabilidade da instituição de ensino e de tudo que a cerca. Aqui trata-se o trancamento como sendo uma opção do aluno, desconsiderando se a atitude foi tomada por fatores internos ou externos. Quando o acadêmico ingressa na instituição sua vida está em um patamar e com o tempo muitas coisas podem vir acontecer e interferir no seu projeto de conclusão do ensino superior, geralmente o aluno que solicita o trancamento do curso tem a intenção de retornar. Nesse processo, Polydoro (2000) analisou o fenômeno da evasão sob a ótica da modalidade trancamento de matrícula, que constitui a interrupção do curso solicitado pelo estudante.

## 4.2 USO DA RB COMO APOIO À GESTÃO ACADÊMICA

Borges e Araújo (2001) afirmam que a universidade é uma estrutura administrativa, um sistema político, um centro científico, uma academia, um foco cultural e uma fonte de valores, ou seja, uma estrutura de muitas complexidades, ou uma multiversidade. Em um momento pautado pela mudança e pela incerteza, a gestão acadêmica tornou-se um processo complexo diante dos desafios presentes na sociedade, frutos das rápidas transformações ocorridas no campo político, social, econômico e cultural.

Frente às mudanças, a política universitária de ensino, pesquisa e extensão é organizada com base nas crenças e valores idealizados por seus gestores e posta em prática pelas pessoas. Concorda, nesse sentido, Colombo (2011), ao afirmar que as instituições de ensino superior dependem das competências e da performance de suas equipes e o gestor é o responsável por essas equipes.

Nesse novo cenário, um novo modo de pensar e agir começa a surgir na administração das instituições de ensino superior, derivado das teorias da administração das organizações. Bernheim e Chauí (2008) defendem que muitos conceitos e instrumentos que estão sendo transferidos para a administração da universidade são derivados das teorias mais recentes a respeito da administração das organizações, incluindo os conceitos de estratégia e planejamento.

Outros conceitos podem ser adicionados para compor o ambiente universitário. Com a vivência em gestão pode-se identificar alguns conceitos importantes como: eficiência, produtividade, competitividade e governança, principalmente na captação e na evasão. A evasão discente hoje é fator que necessita de controle para se trabalhar o planejamento de ações de retenção por parte da gestão acadêmica. A concorrência no mercado educacional privado apresenta um cenário difícil em captação discente, pois a prática de preços baixos, a oferta de promoções e descontos atraem de maneira ilusória o discente que dentro destes padrões fica ainda mais vulnerável à evasão. Os gestores precisam controlar o indicador evasão, pois a sobrevivência financeira e o cumprimento do que rege sua missão institucional dependem desta ação.

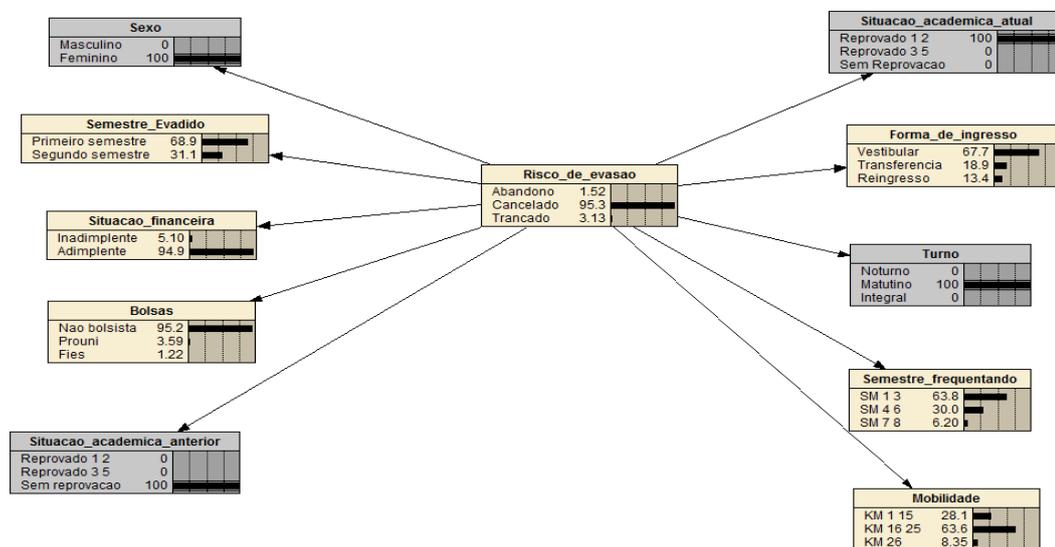
Borges e Araújo (1999) apontam para alguns fatores estratégicos na gestão universitária, considerando já as peculiaridades desta. Sinalizam a necessidade de se ter um sistema de informações gerenciais que permita incrementar a qualidade das decisões. A gestão precisa de acompanhamento e análise de dados para poder montar o planejamento de suas ações, entre elas está o combate à evasão discente.

Para o estudo proposto, foram retirados dados do BI dos alunos, entre os anos 2018 e 2019, e analisados no Netica, conforme descrito anteriormente. A análise poderá contribuir para a gestão acadêmica da instituição, servindo de ferramenta no controle da evasão discente, a partir do acompanhamento, observando quais fatores são relevantes para ações preventivas.

A RB pode estimar causas possíveis de evasão independente de tempo, pode ser aplicada anualmente, semestralmente ou de acordo com as necessidades. A ferramenta pode ser utilizada por toda instituição de ensino que desejar diagnosticar a evasão. Estes dados podem ser apresentados e analisados para todo o grupo envolvido no processo na instituição de ensino superior como reitores, gestores de unidades, coordenadores do curso, professores ou aos próprios alunos, os mais interessados em concluir o curso. Esta análise pode ser feita através de discussões buscando criar estratégias para a gestão da permanência do aluno na instituição, possibilitando a comunicação, esclarecendo as maiores dificuldades encontradas e trabalhando preventivamente, levando ao conhecimento de todas as alternativas para solucionar os problemas e auxiliando os alunos a alcançar o sonho de concluir o ensino superior.

Com base na análise, serão exemplificadas algumas situações discentes ao longo do percurso acadêmico durante a graduação, conforme ilustrado nas Figuras 8 a 11.

Figura 8 – Caso evasão discente reprovação turno matutino.

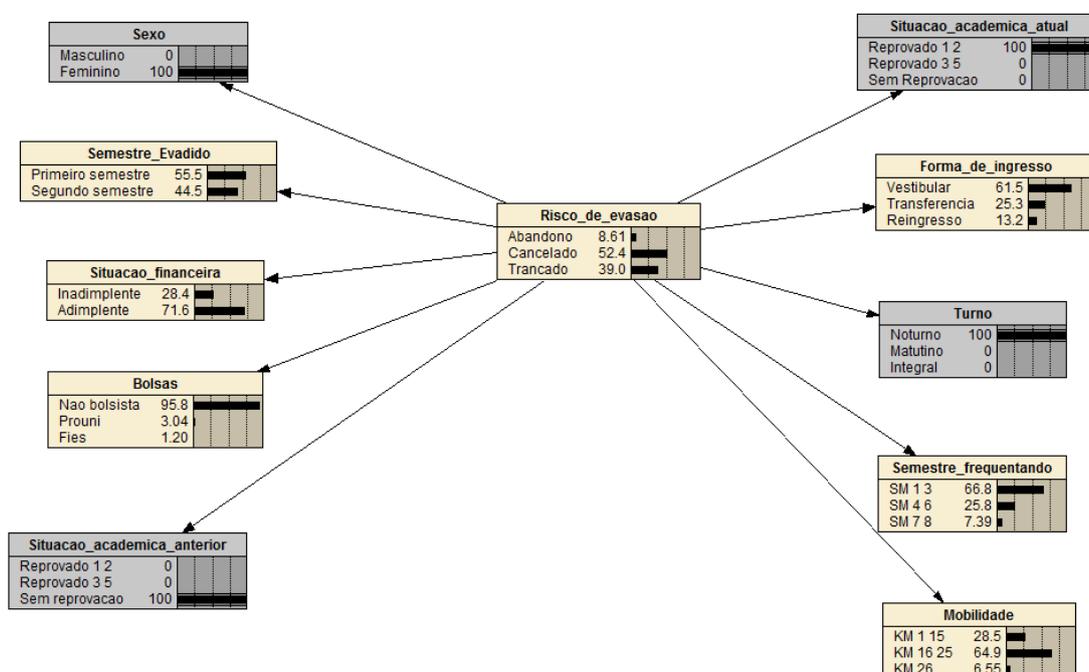


Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Algumas características explicativas são motivadoras da evasão dos alunos do turno matutino. Observa-se que alunos do sexo feminino do turno matutino, que não tem reprovação em semestres anteriores e que por algum motivo possuíram entre 1 e 3 reprovações no semestre da evasão, apresentam um índice alto de cancelamento (95,3%). Possivelmente esse índice se

justifica pela falta de base no ensino médio, pois são alunos que frequentam os semestres iniciais (63,8% frequentam entre 1 e 3 semestres), ou até mesmo por dificuldades pessoais de adaptação à vida universitária. Um aluno pode, por exemplo, ver o fracasso acadêmico como o principal motivo para sua saída da instituição. Esta situação pode ser contornada com oferta de revisões que antecedem as provas finais, sanando as dificuldades de aprendizagem do aluno, auxiliando no alcance de melhores notas e na motivação para permanência no curso. Nota-se que os números de solicitações de cancelamento ocorrem em 68,9% dos casos no primeiro semestre, esses casos podem ser monitorados através das notas lançadas pelos professores no sistema pelo gestor acadêmico, auxiliando na retenção.

Figura 9 – Caso evasão discente reprovação turno noturno.

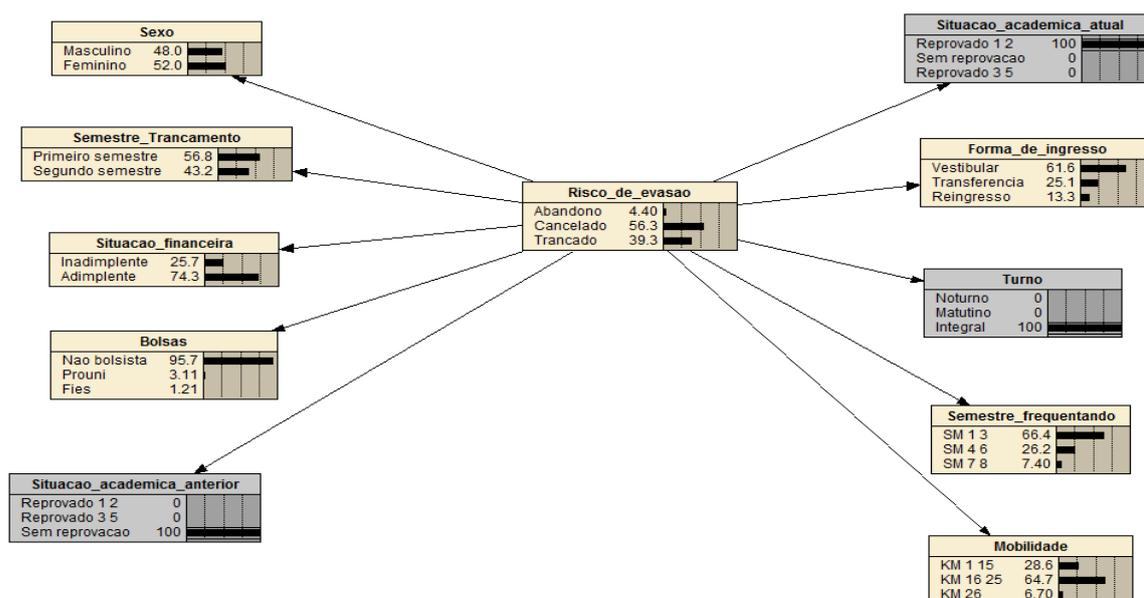


Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Analisando os mesmos indicadores na Figura 9, apresentados anteriormente na Figura 8, de alunas do sexo feminino, sem reprovação em semestre anteriores, que frequentam semestres iniciais e que possuem situação acadêmica de reprovação entre 1 e 3 no semestre da evasão apenas com alteração do turno de matutino para noturno, destaca-se que o número de cancelamentos reduz para 52,4% em relação ao turno matutino 95,3%. A diferença para o trancamento altera-se de forma significativa de 3,12% para 39,0%, no mesmo período ocorre o aumento da inadimplência, que anteriormente era 6,1 % e passa para 28,4% para alunas do turno noturno.

Quanto ao semestre que ocorre a evasão há uma proximidade nas variáveis com 55,5% para o primeiro semestre e 44,5 % para o segundo semestre. Os fatores financeiros afetam a maioria dos alunos nos tempos atuais. A instituição, para amenizar os riscos, procura estimular com programas de bolsas de estudos próprias, iniciação científica e programas de estágios em parcerias com empresas locais. Os alunos do turno noturno geralmente estão inseridos no mercado de trabalho, mas muitos ainda apresentam dificuldades em colocação em cargos com salários adequados para a manutenção de suas despesas, incluindo os estudos. Muitos sonhos são interrompidos, mas o processo de trancamento pode provocar no aluno a sensação da manutenção da vaga e a possibilidade de retorno em outro momento sem passar por um novo processo seletivo.

Figura 10 – Caso evasão discente turno integral sem reprovações prévias e com reprovações no semestre vigente.



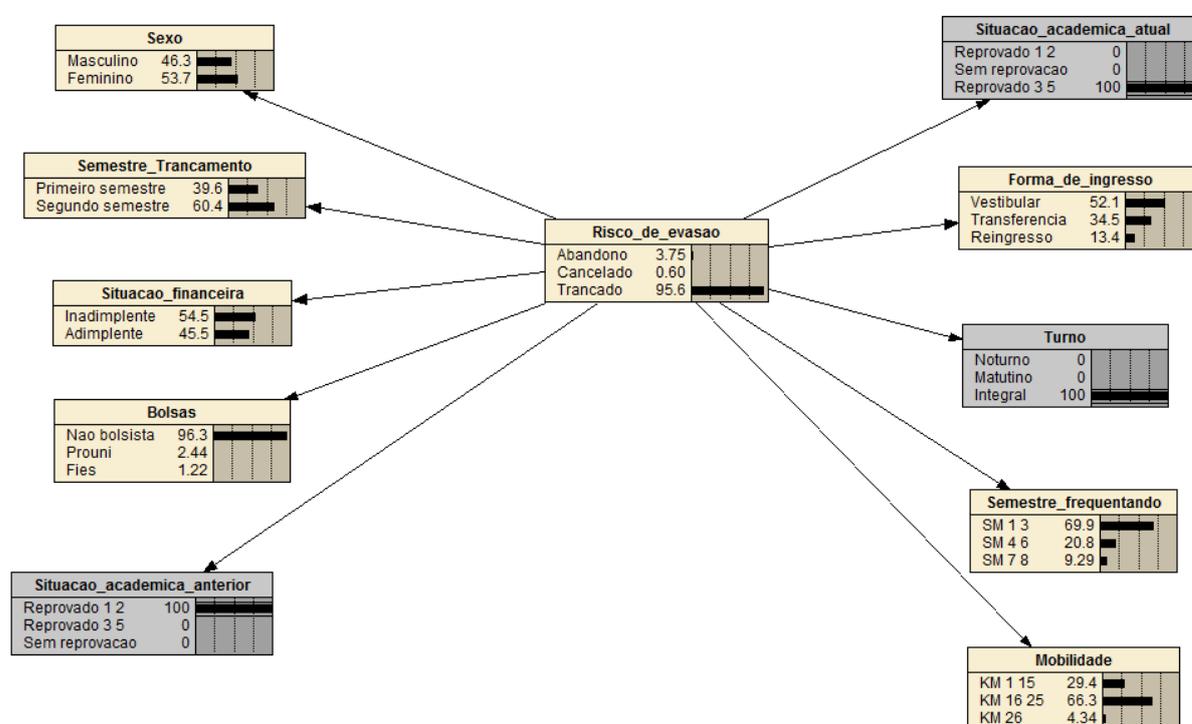
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Nota-se na Figura 9, quando selecionados apenas os alunos do turno integral que não apresentavam reprovações em semestres anteriores aos do trancamento, que quando ocorre reprovação de uma a duas vezes o abandono do curso é baixo (4,4%) e o cancelamento é o maior índice apresentado (56,3). Estes alunos são de séries iniciais, pois os cursos ofertados no período integral são recentes na instituição e o fluxo de alunos ainda é pequeno, podendo-se ter uma gestão mais pontual da evasão.

Os cursos integrais costumam ser os que mais exigem em conteúdos precisando muita dedicação dos alunos, dificultando a prática profissional no período de estudos e sendo os com

maior número de reprovações. Os projetos de monitoria podem ser motivadores, ajudando alunos que muitas vezes tem vergonha de se expor em sala de aula ao fazer questionamentos, podendo a monitoria proporcionar aprendizagem tanto para o monitor quanto para o aluno. A prática é produtiva e recuperadora, auxilia também o estudo em grupos em espaços como a biblioteca, o apoio com leituras e estudos de casos, metodologias ativas e aulas práticas. Pode estimular e contribuir para o desenvolvimento do aluno, fazendo com que diminua os índices de evasão discente no curso.

Figura 11 – Caso evasão discente turno integral com aumento de reprovações.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Mantendo-se a análise dos alunos do turno integral, mas mudando as variáveis para reprovações anteriores entre 1 e 2 e no momento atual para entre 3 e 5 reprovações, o número de trancamentos foi consideravelmente alto (95,6%). Percebe-se que este indicador é significativo para a evasão discente em cursos que precisam de dedicação aos estudos, que apresentam pré-requisitos para a continuidade nas demais disciplinas. Neste momento, a orientação psicopedagógica aos acadêmicos se faz necessária, ajudando na identificação de como se aprende com maior facilidade e como organizar o tempo para estudo e lazer. O estímulo dos professores pode contribuir, assim como o acompanhamento da gestão acadêmica dos alunos com maior dificuldade na aprendizagem. Todas essas iniciativas podem colaborar para

o progresso do aluno na conclusão do curso, superando as dificuldades encontradas e promovendo o aprendizado efetivo.

Penin e Vieira (2002) garantem que “sempre que a sociedade defronta-se com mudanças significativas em suas bases sociais e tecnológicas, novas atribuições são exigidas à escola”. Tal afirmação corrobora o entendimento de que fatores externos à IES interferem no aprendizado e no desempenho acadêmico dos alunos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após concluir as etapas estabelecidas nesta pesquisa e tendo alcançado os objetivos propostos, pode-se expor às conclusões a que se chegou. Considerando a complexidade do tema e a impossibilidade de esgotá-lo em uma pesquisa, também são apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros.

### 5.1 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi estudada a evasão em uma instituição de ensino superior, que constitui um elemento importante a ser tratado para que um número maior de estudantes finalize com sucesso o ensino superior. Na instituição pesquisada, com foco na evasão, foram analisadas três categorias: abandono, trancamento e cancelamento. Verificou-se que este fato está associado a um conjunto complexo de causas e situações e através da Rede Bayesiana constatou-se que reprovações e dificuldades financeiras são variáveis que interferem fortemente na evasão. Sugere-se o acompanhamento adequado por serem fatores administráveis pela gestão acadêmica.

A análise dos resultados mostrou que a RB desenvolvida apresentou um desempenho adequado para estimar causas possíveis de evasão sempre que necessário, anualmente, semestralmente ou de acordo com as necessidades. Essa ferramenta pode ser aplicada por toda instituição de ensino que desejar diagnosticar a evasão. Os dados obtidos podem ser apresentados e analisados para todo o grupo envolvido no processo dentro da instituição de ensino superior como reitores, gestores de unidades, coordenadores do curso, professores aos próprios alunos, os mais interessados em concluir o curso. Esta análise pode ser feita através de discussões buscando criar estratégias para minimizar as causas, possibilitando a comunicação, esclarecendo as maiores dificuldades encontradas e trabalhando preventivamente, levando ao conhecimento de todas as possibilidades de solução dos problemas, auxiliando o aluno a alcançar seu sonho de concluir o ensino superior.

Avaliou-se que os resultados evidenciados na RB foram muito semelhantes aos resultados indicados pela literatura, mostrando assim uma compatibilidade entre o raciocínio humano e o computacional. Concluiu-se que a RB pode ser utilizada como uma ferramenta de suporte à decisão na gestão acadêmica de IES por ser de fácil aplicação e pela transparência das informações fornecidas.

Propõe-se, ainda, criar estratégias para o controle da evasão como apoio psicopedagógico aos acadêmicos com dificuldades de aprendizagem, reforço e revisão de

conteúdos através de programas de monitoria, acompanhamento dos coordenadores acadêmicos das notas dos alunos e números de reprovações nas disciplinas, acompanhamento de inadimplência para oferta de financiamentos ou inscrições em bolsas, boa comunicação e comprometimento de todos os envolvidos no processo educacional.

## 5.2 TRABALHOS FUTUROS:

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se investigar após a pandemia COVID-19 quais fatores impediram a continuidade dos alunos na conclusão do ensino superior. Uma interessante análise a ser realizada é considerar as variáveis desemprego, estrutura familiar, dificuldades com metodologia, acessibilidade às tecnologias (internet ou computadores), entre outras, usando aplicação de pesquisa e o processamento dos dados no Netica para análise das variáveis.

Desta forma pode-se trabalhar a probabilidade de retorno dos alunos em anos subsequentes planejando ações de abordagem para o resgate. A partir das informações é possível criar canais de comunicação com professores e amigos que deixaram em sua passagem na instituição ou mesmo em suas redes sociais, ferramentas hoje tão utilizadas na comunicação das instituições. É notória a eficiência dessas ferramentas quando se trata da comunicação com o público jovem, que constitui a maior parcela entre os estudantes do ensino superior.

Também é importante destacar a necessidade de acompanhamento das ações desencadeadas e o aproveitamento de seus resultados em ações futuras, favorecendo assim o diagnóstico precoce e a realização de ações pedagógicas relevantes, negociações financeiras ou apoio psicopedagógico.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L. M. B. **A evasão discente no contexto da reestruturação universitária: o caso dos cursos de Administração e Ciências Contábeis da UFES**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública). Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.
- ALMEIDA, M. I. **Formação do professor do ensino superior: desafios e políticas institucionais**, São Paulo: Cortez, 2012.
- ASTIN, A. W. Student involvement: a developmental theory for higher education. **Journal of College Student Personnel**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 297-308, 1984. Disponível em: <https://www.middlesex.mass.edu/ace/downloads/astininv.pdf>. Acesso em: 25 de mar. 2020.
- BAGGI, C. A. S.; LOPES, D. A. Evasão e avaliação institucional no ensino superior: uma discussão bibliográfica. **Avaliação**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 355-374, 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-40772011000200007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-40772011000200007&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 25 mar.2020.
- BARBIERI, C. **BI: Inteligência Empresarial: modelagem e tecnologia**. [Rio de Janeiro. ]: Axcel Books do Brasil, 2001.
- BARDAGI, M. P.; HUTZ, C. S. “Não havia outra saída”: percepções de alunos evadidos sobre o abandono do curso superior. **Revista Psico-USF**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 95-105, 2009. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712009000100010&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712009000100010&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 25 mar. 2020.
- BARREIRO, I. M. F.; TERRIBILI FILHO, A. Educação superior no período noturno no Brasil: políticas, intenções e omissões. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 54, p. 81-102, 2007.
- BELETTATI, V. C. F. **Dificuldades de alunos ingressantes na universidade pública: indicadores para reflexões sobre a docência universitária**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2011.
- BERNHEIM, C. T.; CHAUI, M. S. **Desafios da universidade na sociedade do conhecimento**. Brasília: UNESCO, 2008.
- BIAZUS, C. A. **Sistema de fatores que influenciam o aluno a evadir-se dos cursos de graduação na UFSC e na UFSC**: um estudo no Curso de Ciências Contábeis. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/87138>. Acesso em: 10 set. 2019.
- BORGES, D. F.; ARAÚJO, M. A. D. Uma experiência de planejamento estratégico em universidade: o caso do centro de ciências sociais aplicadas da UFRN. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 63-76, jul. /ago. 2001.

BORGES, D. F.; ARAÚJO, M. A. D. Autonomia universitária: implicações gerenciais para as instituições federais de ensino superior. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, p. 7-23, 1999. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7601>. Acesso em: 20 jul.2020.

BRASIL. **Lei nº 5.540 de 28 de novembro de 1968**. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1968. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109783/lei-5540-68>. Acesso em: 19 jan.2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 19 jan. 2020.

BARRETO, D.L.; MATOS, M.R.; HORA, H.R.M.; VASCONCELOS, PNE A.P.V.; Evasão no ensino superior: investigação das causas via mineração de dados **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, Vitória, v. 3, n. 2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/profept.v3i2>Acesso em: 03 set. 2020.

BUENO, J. L. A evasão de alunos. **Jornal da USP**, São Paulo, 14-20 de junho de 1993.

CARDOSO, C. B. **Efeitos da política de cotas na Universidade de Brasília**: uma análise do rendimento e da evasão. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, 2008.

CARVALHO, J. M. de. **Cidadania no Brasil**: o longo caminho. 8ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016.

CASTRO, A. K. S. S., TEIXEIRA, M. A. P. **Evasão universitária**: Modelos teóricos internacionais e o panorama das pesquisas no Brasil. **Psicologia Argumento**, 2014.v.32, p. 9-17. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/psicologiaargumento/article/view/19693> Acesso em: 21 mar. 2020.

CHAPMAN, P. et al. **CRISP-DM**: Step-by-step data mining guide. [S. l.], The Modeling Agency, 2000. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/CRISP-DM-1.0%3A-Step-by-step-data-mining-guide-Chapman-Clinton/54bad20bbc7938991bf34f86dde0babfbd2d5a72>. Acesso em: 08 jun. 2020.

CHARNIAK, Eugene. **“Bayesians Networks without Tears”**. IA Magazine, 1991. 14f. Disponível em: <<http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/918/836>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

CHAUDHURI, S.; DAYAL, U.; NARASAYYA, V. **An overview of business intelligence technology**. Communications of the ACM, v. 54, n. 8, p. 88-98, 2011. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1978542.1978562>. Acesso em: 03 set.2020

CISLAGHI, R. **Um modelo de sistema de gestão do conhecimento em um framework para a promoção da permanência discente no ensino de graduação**. 2008. Tese

(Doutorado em Gestão do Conhecimento) - Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.  
Disponível em: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/06/Renato-Cislaghi.pdf> Acesso em: 21 mar. 2020.

COLOMBO, S. S. Liderança e gestão do capital humano nas instituições de ensino superior. In: COLOMBO, S. S.; RODRIGUES, G. M. **Desafios da gestão universitária contemporânea**. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 123-144.

CONSELHO DE REITORES DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS. CRUB sedia segunda edição do Seminário “**Evasão no Ensino Superior**”. Brasília, 2016.  
Disponível em: <http://www.crub.org.br/?p=4977>. Acesso em: 01 mar. 2020.

DIPLOMAÇÃO, retenção e evasão nos cursos de graduação em instituições de ensino superior públicas: resumo apresentado a ANDIFES, ABRUEM e SESu/MEC pela Comissão Especial. **Revista Avaliação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 55-65, jul. 1996. Disponível em: <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/avaliacao/article/view/739>. Acesso em: outubro 2020.

DURKHEIM, Émile. **Sociologia e filosofia**. São Paulo: Ícone, 1994.

ELENA, C. Business intelligence. **Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2011. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/sppjkmeit/1102.htm>. Acesso em: 25 fev.2019.

ENDO, J. J.; HARPEL, R. L. **The effect of student-faculty interaction on students educational outcomes**. Research in Higher Education, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 115-138, 1982.

EZCURRA, A. M. Os estudantes recém-ingressados: democratização e responsabilidades das instituições universitárias. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. de (Org.). **Pedagogia universitária**. São Paulo, EDUSP, 2009.

FAVERO, Rute Vera Maria. **Dialogar ou evadir**: Eis a questão! Um estudo sobre a permanência e a evasão na educação a distância. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

FERREIRA, F. A. Fracasso e evasão escolar. 2013. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/orientacao-escolar/fracasso-evasaoescolar.htm>. Acesso em: 18 julho 2019.

FERREIRA, N. S. C. **Gestão democrática da educação**: ressignificando conceitos e possibilidades. In: FERREIRA, N. S. C; AGUIAR, M. A. da S (Org.). **Gestão da educação**: impasses, perspectivas e compromissos. 4. ed. São Paulo: Cortez. 2004.

GAAG, L. C. van der. Bayesian belief networks: odds and ends. **The Computer Journal**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 97-113, 1996. Disponível em: <https://academic.oup.com/comjnl/article-abstract/39/2/97/580480?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 25 fev.2019.

GAIOSO, N. P. de L. **O fenômeno da evasão escolar na educação superior no Brasil**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

GERHARDT, T. E. A construção da pesquisa. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.) **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. p. 43-64.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc.html>. Acesso em: 03 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Superior**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/microdados>. Acesso em: 28 nov.2018.

KIRA, L. P. **A evasão no ensino superior**: o caso do curso de pedagogia da Universidade Estadual de Maringá (1992 – 1996). 1998. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Metodista de Piracicaba, 1998.

LOBO, M. B. C. M. Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções. In: **EVASÃO no ensino superior brasileiro**. Brasília: ABMES, 2012. p. 9-58 Disponível em: [www.abmes.org.br/abmes/video/detalhe/id/35](http://www.abmes.org.br/abmes/video/detalhe/id/35). Acesso em: 09 out. 2019.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. **Sistemas de informações gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

NASSAR, S. M.; ROVARIS NETO, E.; CATAPAN, A. H.; PIRES, M. M. de S. Inteligência computacional aplicada à gestão universitária: evasão discente. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 4., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: UGFSC, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/35808/Silvia%20M%20Nassar1%20-%20inteligencia%20computacional.pdf?sequence=4&isAllowed=y> . Acesso em: 13 dez. 2018.

PASCARELLA, E. T. **Student-faculty informal contact and college outcomes**. Review of Educational Research, v. 50, n. 4, p. 545-595, 1980. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1170295?seq=1>. Acesso em: 25 fev.2019.

PEARL, Judea. **Probabilistic reasoning in intelligent systems**. New York: Morgan Kaufmann, 1988.

PENIN, S. T. S.; VIEIRA, S. L. Refletindo sobre a função social da escola. In: VIEIRA, S. L. (Org.). **Gestão da escola**: desafios a enfrentar. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 13-45

PEREIRA, F. C. B. **Determinantes da evasão de alunos e os custos ocultos para as instituições de ensino superior**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86403/198634.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2020

PINTO, J. M. R. O acesso à educação superior no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 88, p. 727-756, 2004.

POLYDORO, S. A. J. **O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica no universitário**: condições de saída e de retorno à instituição. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, 2000.

RIFFEL, S. M.; MALACARNE, V. **Evasão escolar no ensino médio**: o caso do Colégio Estadual Santo Agostinho no município de Palotina, PR. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1996-8.pdf>. Acesso em: 25 nov.2019.

RISTOFF, D. I. **Universidade em foco**: reflexões sobre a educação superior. Florianópolis: Insular, 1999.

ROMANELLI, O. **História da educação no Brasil**: 1930 a 1973. Petrópolis: Vozes, 1986.

ROVARIS NETO, E. **E-BAYES**: sistema especialista para análise da evasão discente de curso de graduação no ensino superior. 2012. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence**: a modern approach. 3<sup>rd</sup>. ed. [S. l.]: Prentice Hall, 2010.

SCALI, D. F. **Evasão nos cursos superiores de tecnologia**: a percepção dos estudantes sobre seus determinantes. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

SCHARGEL, F. P; SMINK, J. **Estratégias para auxiliar o problema de evasão escolar**. Rio de Janeiro: Dunya, 2002.

SCHARMACH, A. L. R. **Gestão estratégica em instituições de ensino superior**: as possibilidades do Balanced Scorecard na Universidade do Contestado. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Regional de Blumenau, 2010.

SEMESP. **Mapa do ensino Superior no Brasil**. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.semesp.org.br/pesquisas/mapa-do-ensino-superior-no-brasil-2018/>. Acesso em: 20 set. 2019.

SEMESP. **Mapa do ensino Superior no Brasil**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/pesquisas/mapa-do-ensino-superior-no-brasil-2019/>. Acesso em: 23 jan. 2019.

SEMESP. **Mapa do ensino Superior no Brasil**. São Paulo, 2020. Disponível em: [https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Semesp\\_Mapas\\_2019\\_Web.pdf](https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Semesp_Mapas_2019_Web.pdf). Acesso em: 28 out. 2020.

SILVA, A. C. da. Alguns problemas do nosso ensino superior. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 42, p. 269-293, maio/ago. 2001. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1996-8.pdf>. Acesso em: 16 set.2020.

SILVA FILHO, R. L. L.; MONTEJUMAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 132, p. 641-659, dez. 2007.

SOUZA, P. N. P. **Estrutura e funcionamento do ensino superior brasileiro**. São Paulo: Pioneira, 2018. Disponível em: <https://pedrofigueira.pro.br/tag/politicas-publicas-nacionais-no-ensino-superior-e-pdi>. Acesso em: 02 dez. 2019.

SPADY, W. G. Dropouts from higher education: an interdisciplinary review and synthesis. **Interchange**, 1, 64-85, 1970. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02214313>. Acesso em: 16 set. 2020.

STEINBACH, A. A. **Juventude, escola e trabalho**: razões de permanência e do abandono no curso técnico em agropecuária. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SUMMERSKILL, J. Dropouts from college. In: Sanford, N. **A psychological and social interpretation of the higher learning**. New York: Wiley, 1962. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/00346543045001089>. Acesso em: 25 out. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Biblioteca Universitária. **Trabalho acadêmico: guia fácil para diagramação**. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/design/GuiaRapido2012.pdf>. Acesso em: 11 maio 2019

TINTO, V. Classrooms as communities: exploring the education character of student persistence. **Journal de Higher Education**, [S. L.], v. 68, n. 6, p. 599-623, nov./dez. 1997. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2959965?seq=1>. Acesso em: 25 out. 2019.

TINTO, V. **Leaving college**: rethinking the causes and cures of student attrition. 2. ed. Chicago: The University of Chicago, 1993.

TINTO, V. **Completing college**: rethinking institutional action. Chicago: University of Chicago Press, 2012.

TINTO, V. Dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research. **Review of Educational Research**, New York, v. 45, n. 1, p. 89-125, winter 1975. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/00346543045001089>. Acesso em: 21 out.2020.

TINTO, V.; CULLEN, J. Dropout in higher education: a review and theoretical synthesis of recent research. **Review of Educational Research**, New York: Office of Education (DHEW), Washington, D.C.: Office Planning, Budgeting, and Evaluation, 1973. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1170024?seq=1>. Acesso em: 25 out. 2019.

TONTINI, G., WALTER, S. A. Podemos identificar a propensão e reduzir a evasão de alunos? Ações estratégicas e resultados táticos para instituições de ensino superior. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 11. 2011, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: UFSC, dez. 2011. p. 1-18

TURBAN, E., SHARDA, R., ARONSON, J. E., KING, D. **Business Intelligence**: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. São Paulo: Bookman, 2009.