CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR – Soluções do AHP-TOPSIS 2N

Mauro Rezende Cunha

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre(a).

Orientador: Prof José Diamantino de Almeida Dourado, DSc

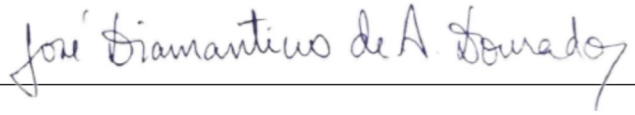
Rio de Janeiro
Março/2022

EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR – Soluções do AHP-TOPSIS 2N

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre(a).

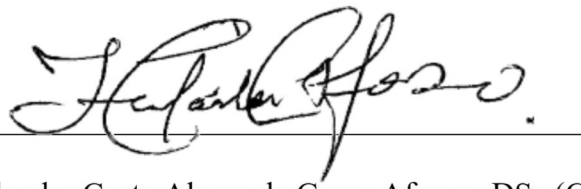
Mauro Rezende Cunha

Banca Examinadora:

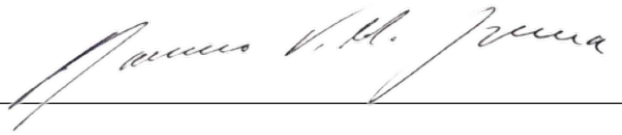


Presidente, Professor José Diamantino de Almeida Dourado, DSc (CEFET/NI)

(orientador)



Professor Herlander Costa Alegre da Gama Afonso, DSc (CEFET/NI)



Professor Dr. Maurício Vilela Guerra, Dsc (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
Março/2022

Cefet/RJ - Sistema de Bibliotecas – UnED Nova Iguaçu

C972 Cunha, Mauro Rezende.
Evasão no ensino superior: soluções do AHP-TOPSIS 2N / Mauro Rezende Cunha. – 2022.
106 f.: il.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2022.
Bibliografia: f. 86-91.
Orientador: José Diamantino de Almeida Dourado, DsC.

1. Planejamento regional. 2. Evasão universitária. 3. Serviços ao cliente - Avaliação. 4. Processo decisório – Metodologia. 5. Processo decisório por critério múltiplo. 6. Universidades e faculdades particulares – Rio de Janeiro (RJ) – Estudo de casos. I. Dourado, José Diamantino de Almeida (orient.). II. Título.

CDD 338.9

Ficha catalográfica elaborada por: Samantha Andrade da Rosa – CRB7-5930

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

Dedico este estudo científico a minha família, amigos e professores. Em especial aos meus pais, grandes incentivadores do meu trabalho em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por planejar cada detalhe da minha vida acadêmica e profissional, mesmo que muitas vezes eu não entenda o motivo de cada coisa estar acontecendo, sei que há um plano e que posso confiar e seguir em frente.

Agradeço grandemente aos meus pais, Mauro Antônio Cunha e Maria José Rezende de Assis Cunha, que não mediram esforços para me proporcionar sempre as melhores condições possíveis para que eu pudesse me dedicar a tudo que eu acreditasse valer a pena. Sempre mencionaram o orgulho que represento em suas vidas.

Também devo agradecer aos amigos que estiveram ao meu lado, me incentivando e ouvindo as frustrações do dia a dia, que poderiam ser mais nocivas caso não os tivesse ao meu lado, trazendo leveza e a descontração necessária para que em seguida o trabalho fosse retomado com mais tranquilidade. Destes devo citar em especial Caíque Concolato, Caroline Azevedo e Thays Guedes, que me deram fundamental apoio até a conclusão desta pesquisa.

E, por fim, os professores que tiveram papel fundamental transmitindo para mim muito mais que conhecimento. Foram além, me passando confiança, experiências e cobranças necessárias para que esta dissertação chegasse ao ponto em que chegou. Devo agradecer muito especialmente ao meu orientador José Diamantino Dourado e aos professores Herlander Afonso e José André Mello, que sempre estiveram disponíveis não só para orientações acadêmicas, mas também presentes como amigos disponíveis para aconselhar sobre qualquer tema.

EPÍGRAFE

“Não existe um caminho para a felicidade. A felicidade é o caminho.”
(Mahatma Gandhi)

RESUMO

A evasão do ensino superior constitui um grande problema enfrentado por instituições de ensino, sejam elas privadas ou públicas. Compreender os motivos que levam os estudantes a deixarem as universidades é necessário para propor saídas com o objetivo de reduzir o número de abandonos. Os processos decisórios referentes a tomadas de decisão que envolvem pessoas se caracterizam-se pela sua subjetividade, dessa forma métodos multicritérios apoiam na escolha da melhor alternativa. Este trabalho se propôs a analisar juntamente com especialistas de uma universidade privada do Rio de Janeiro o fenômeno da evasão. Analisar os dados acadêmicos, financeiros e de satisfação dos estudantes ajuda na realização de ações para reduzir o churn nas instituições de ensino superior. Utilizando-se do método AHP-TOPSIS-2N para auxiliar na escolha de propostas que possam minimizar o problema em questão.

Palavras - chave: Evasão no Ensino Superior; Customer Churn; Customer Health Score; Net Promoter Score; Classificação de Risco; Método AHP; Método AHP-TOPSIS-2N

ABSTRACT

Dropping out of higher education is a major problem faced by educational institutions, whether private or public. Understanding the reasons that lead students to leave universities is necessary to propose exits in order to reduce the number of dropouts. Decision-making processes referring to decision-making that involve people are characterized by their subjectivity, thus multi-criteria methods support the choice of the best alternative. This work aimed to analyze, together with specialists from a private university in Rio de Janeiro, the dropout phenomenon. Analyzing academic, financial and student satisfaction data helps in taking actions to reduce churn in higher education institutions. Using the AHP-TOPSIS-2N method to assist in choosing proposals that can minimize the problem in question.

Keywords: Dropout in Higher Education; Customer Churn; Customer Health Score; Net Promoter Score; Risk rating; ; AHP method; AHP-TOPSIS-2N Method

LISTA DE TABELAS

Tabela: 01 – Escala de Saaty

Tabela: 02 – Modelo de matriz comparativa

Tabela 03 – Matriz de Saaty – Risco Alto

Tabela 04 – Matriz de Saaty – Risco Médio

Tabela 05 – Matriz de Saaty – Risco Baixo

Tabela 06 – Matriz Normalizada – Risco Alto

Tabela 07 – Matriz Normalizada – Risco Médio

Tabela 08 – Matriz Normalizada – Risco Baixo

Tabela 09 – Matriz de Consistência – Risco Alto

Tabela 10 – Matriz de Consistência – Risco Médio

Tabela 11 – Matriz de Consistência – Risco Baixo

Tabela 12 – Tabela de índices de consistência aleatória

Tabela 13 – Tabela de indicadores – Risco Alto

Tabela 14 – Tabela de indicadores – Risco Médio

Tabela 15 – Tabela de indicadores – Risco Baixo

Tabela 16 – Matriz de Decisão – Risco Alto

Tabela 17 – Matriz de Decisão – Risco Médio

Tabela 18 – Matriz de Decisão – Risco Baixo

Tabela 19 – Matriz de Decisão – Normalizada 1 – Risco Alto

Tabela 20 – Matriz de Decisão – Normalizada 1 – Risco Médio

Tabela 21 – Matriz de Decisão – Normalizada 1 – Risco Baixo

Tabela 22 – Matriz Ponderada 1 – Risco Alto

Tabela 23 – Matriz Ponderada 1 – Risco Médio

Tabela 24 – Matriz Ponderada 1 – Risco Baixo

Tabela 25 – Proposta ideal e anti-ideal – Risco Alto

Tabela 26 – Proposta ideal e anti-ideal – Risco Médio

Tabela 27 – Proposta ideal e anti-ideal – Risco Baixo

Tabela 28 – Classificação – Ações para o Risco Alto

Tabela 29 – Classificação – Ações para o Risco Médio

Tabela 30 – Classificação – Ações para o Risco Baixo
Tabela 31 – Normalização 2 – Risco Alto
Tabela 32 – Normalização 2 – Risco Médio
Tabela 33 – Normalização 2 – Risco Baixo
Tabela 34 – Ponderada Normalização 2 – Risco Alto
Tabela 35 – Ponderada Normalização 2 – Risco Médio
Tabela 36 – Ponderada Normalização 2 – Risco Baixo
Tabela 37 – Proposta ideal e anti-ideal – Risco Alto
Tabela 38 – Proposta ideal e anti-ideal – Risco Médio
Tabela 39 – Proposta ideal e anti-ideal – Risco Baixo
Tabela 40 – Classificação – Ações para o Risco Alto
Tabela 41 – Classificação – Ações para o Risco Médio
Tabela 42 – Classificação – Ações para o Risco Baixo

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Categorias de causas de evasão

Quadro 02 – Escala Likert

Quadro 03 – Escala de julgamento de Saaty

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Histogramas, diagramas de dispersão e coeficiente de correlação entre 4 variáveis hipotéticas

Figura 02 – Matriz de Decisão

Figura 03 – Matriz de decisão II

Figura 04 – Matriz de decisão II

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Salário médio por hora de acordo com a formação acadêmica

Gráfico 2 – Empregabilidade de acordo com a formação acadêmica

Gráfico 3 – Expansão do número de Instituições de Ensino Superior no Brasil

Gráfico 4 – Expansão do número de matrículas no ensino superior do Brasil

Gráfico 5 – Contratos Firmados – Novo FIES -Brasil

Gráfico 6 – Dispersão da altura média dos pais e dos filhos

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

CHS – *Customer Health Score*

ENADE – Nacional de Desempenho dos Estudantes

FIES – Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior

FMI – Fundo Monetário Internacional

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IES – Instituição de Ensino Superior

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

NPS – Net Promoter Score

PROUNI – Programa Universidade para Todos

REUNI – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

TOPSIS – T*echnique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*

TOPSIS-2N – T*echnique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution – Two Normalization*

UAB – Programa Universidade Aberta do Brasil

SUMÁRIO

1. Introdução 17

1.1 Contexto e justificativa 17

1.2 Questões da pesquisa 26

1.3 Objetivos 26

1.4 Objetivos Específicos 27

1.5 Delimitações da pesquisa 27

1.6 Estrutura Metodológica da Pesquisa 28

1.7 Contribuições da pesquisa 29

2. Revisão da literatura 31

2.1 Correlação de Pearson 33

2.2 *Customer Churn* 36

2.3 *Net Promoter Score* 37

2.4 *Customer Health Score (CHS)* 38

2.5 Evasão 39

2.6 Fatores causadores da evasão 40

2.6 Processo de decisão multicritério 41

2.7 Escala Fundamental de Saaty 43

2.7 Método AHP 46

2.8 Método TOPSIS 51

2.8 Método AHP - TOPSIS-2N 55

2.8 Escala Likert 58

3. Metodologia científica 60

3.1 Classificação da pesquisa 60

3.2 Técnica de Coleta de Dados 63

3.3 Procedimento de análise dos dados 64

3.4 Caracterização do universo da pesquisa 64

3.5 Limitações do método 64

4. MODELAGEM DO PROBLEMA DE EVASÃO 66

4.1. Coleta de dados..... 66

5. CONCLUSÃO.....**Erro! Indicador não definido.**

Referências..... 83

ANEXO – 1..... 89

ANEXO – 2..... 92

ANEXO – 3..... 95

ANEXO – 4..... 98

ANEXO – 5..... 100

ANEXO – 6..... 102

1. INTRODUÇÃO

Essa pesquisa trabalhou o problema da evasão em uma instituição privada de ensino superior localizada no Rio de Janeiro. Apresenta o quadro geral em do ensino superior no Brasil até 2021, para isso foi necessário descrever o contexto histórico que levou o país ao patamar que se encontra atualmente.

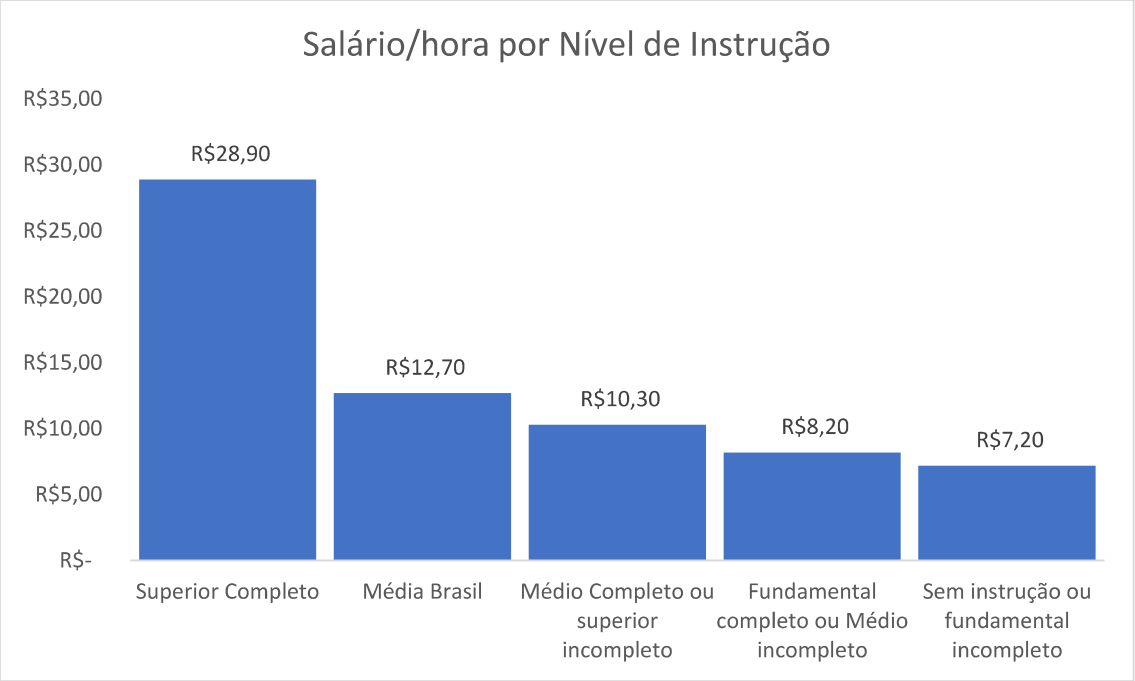
Este capítulo apresenta também as questões às quais o trabalho buscou responder, além de propor os objetivos e as etapas a serem perseguidas. Também foi relatado as contribuições e as limitações encontradas ao longo da sua realização.

1.1 Contexto e justificativa

A partir da década de 1930 iniciou-se o processo de implementação das universidades no Brasil. Um processo que começou tardiamente, levando em consideração as instituições de ensino superior internacionais. Apesar de já existir no Brasil instituições de ensino superior, estas não eram assemelhadas com a organização de uma universidade. Contextualizar a implementação das universidades no Brasil é importante para compreender as dificuldades de acesso e de permanência dos estudantes no ensino superior (GILIOLI, 2016).

O Gráfico 1 aponta que, no Brasil, pessoas com formação superior recebem em média R$28,90 por hora trabalhada. Esses valores têm como referência o dólar médio de 2017 em uma cotação de R$ 3,19 segundo dados do Boletim da Sessão de Balanço de Pagamentos do Banco Central do Brasil (2020). Enquanto quem possui apenas o ensino médio completo ou o ensino superior incompleto recebe R$ 10,30. Seguido pelos trabalhadores com formação fundamental completa ou ensino médio incompleto que recebem R$ 8,20 por hora trabalhada. Já as pessoas que não possuem nenhum diploma de formação acadêmica, em recebem R$ 7,20, por fim, tem-se que a média salarial por hora no Brasil é de R$ 12,70.

Gráfico 7: Salário médio por hora de acordo com a formação acadêmica



Fonte: IBGE 2018 (Tabulação própria)

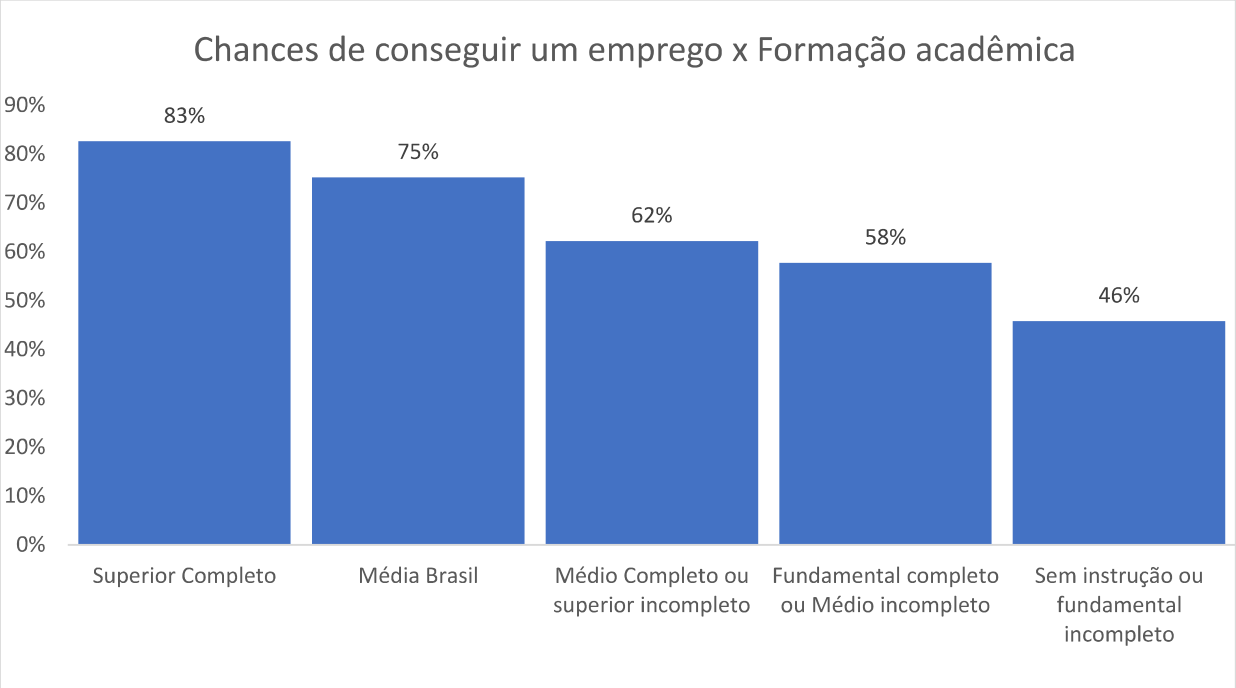
O Gráfico 1 mostra ainda que quem possui formação superior completa em média, consegue ganhar 180% a mais do que uma pessoa que possui apenas o ensino médio completo. Quando se compara os dois extremos, observa-se uma diferença de 300% entre quem possui formação superior e quem não possui instrução ou apenas cursou parte do ensino fundamental. Isso demonstra a importância da formação superior para a mobilidade na sociedade do país.

De acordo com Schultz (1973), todas as habilidades humanas podem ser inatas ou desenvolvidas, seja através de estudos ou da prática. Desta forma cada indivíduo pode aumentar sua produtividade e ajudar a desenvolver a sociedade. As universidades apresentam oportunidade de desenvolvimento de habilidades específicas. Apesar disso, ainda existe uma parte da sociedade que consegue acessar o ensino superior e por diversos fatores não consegue concluir sua formação acadêmica.

Com o mercado cada vez mais competitivo e a tecnologia avançando rapidamente, o ambiente de trabalho vem se modernizando, e exigindo que a mão de obra esteja preparada para fazer uso intensivo de recursos sofisticados. Desta forma é necessário que os trabalhadores agreguem conhecimentos técnicos ao seu currículo_profissional e sejam capazes de aprender rapidamente o uso de novas ferramentas (BARTELLE e NETO, 2018).

Ainda com o intuito de demonstrar a relevância da formação acadêmica, o Gráfico 2 demonstra que em 2017, 82,6% dos trabalhadores com ensino superior estavam inseridos no mercado de trabalho, seguidos por 75,2% das pessoas com o ensino médio completo ou superior incompleto. Em seguida, com 57,7% de inserção, estão os que completaram apenas o ensino fundamental e por último os brasileiros que não possuem nenhum o diploma, nesse grupo apenas 45,8% estão empregados.

Gráfico 8: Empregabilidade de acordo com a formação acadêmica



Fonte: IBGE 2018 (Tabulação própria)

O Gráfico 2 ressalta a importância da formação acadêmica não apenas no aumento do salário dos trabalhadores, mas também na empregabilidade, demonstrando que pessoas com ensino superior completo possuem 21% mais chances de conseguirem um emprego do que quem completou somente o ensino médio e 37% mais chances do que cidadãos sem nenhuma formação acadêmica.

A implantação do ensino superior no Brasil é marcada por seu caráter tardio. As primeiras instituições de ensino superior no país datam de 1808. A demora está relacionada com a falta de interesse da coroa portuguesa em investir no desenvolvimento intelectual da colônia. Diferente das colônias hispânicas que inauguram suas instituições de ensino superior durante o século XVI, o Brasil só deu início a sua história no ensino superior com a vinda da coroa portuguesa para o país. Foram fundadas assim três escolas

de ensino superior, a de Cirurgia e Anatomia da Bahia, a de Cirurgia e Anatomia do Rio de Janeiro e Academia de guarda da Marinha (SCHWARTZMAN, 1991).

O período que abrange os anos de 1808 a 1930 foi marcado pela criação de faculdades onde o objetivo era a formação de profissionais liberais. Até a Proclamação da República, a coroa monopolizava a educação superior. O lento crescimento durante esse período resultou em apenas 24 escolas em todo o território brasileiro. Após a Proclamação da República a educação superior atravessou um período de instabilidade. Em 1911 o Estado passou a não responder pela educação superior, já em 1915 a lei Ministro Carlos Maximiliano reestabeleceu ao Estado esta obrigação. (BOTTONI, SARDANO e FILHO, 2013). Pensar em como o avanço do ensino superior se desenvolveu no Brasil é importante para compreender o contexto de privilégios das elites.

Sob influências de ideologias estrangeiras durante o período da Segunda República (1934-1937), a educação brasileira passou por uma reestruturação do seu sistema formal. Foi instituído em 1931 o Conselho Nacional de Educação e o Estatuto das Universidades Brasileiras, gerando o aperfeiçoamento das instituições de ensino. As universidades foram criadas no início da década de 1930, levando cerca de 40 anos para que houvesse instituições, sejam elas públicas ou privadas, em todos os grandes centros. (GOMES, TAYLOR e SARAIVA, 2018).

Houve um retrocesso da educação superior publica após o Golpe de 1964. Porém, ao final da década de 1970 a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), permitiu a expansão do setor privado. A existência de instituições de ensino superior com fins lucrativos no Brasil permitiu um aumento significativo do número de alunos neste nível no país (AGAPITO, 2017).

Com a aprovação da Constituição de 1988 o ensino superior torna-se um direito de todos, um dever do Estado e da família, garantindo que as vagas nas instituições públicas sejam gratuitas, mas viabilizando o ensino nas instituições privadas desde que sigam as normativas estabelecidas pelo Ministério da Educação, e tenham sua qualidade avaliada e aprovada periodicamente (CISLAGHI, 2019).

Durante os primeiros anos após a promulgação da Constituição de 1988 o número de vagas nas instituições públicas era proporcionalmente menor do que nas instituições privado. As vagas públicas no início da década de 1960 atingiram 41%, então passou para pouco mais de 50% nos anos de 1970 e nos primeiros anos de 1980 era em torno de 64%.

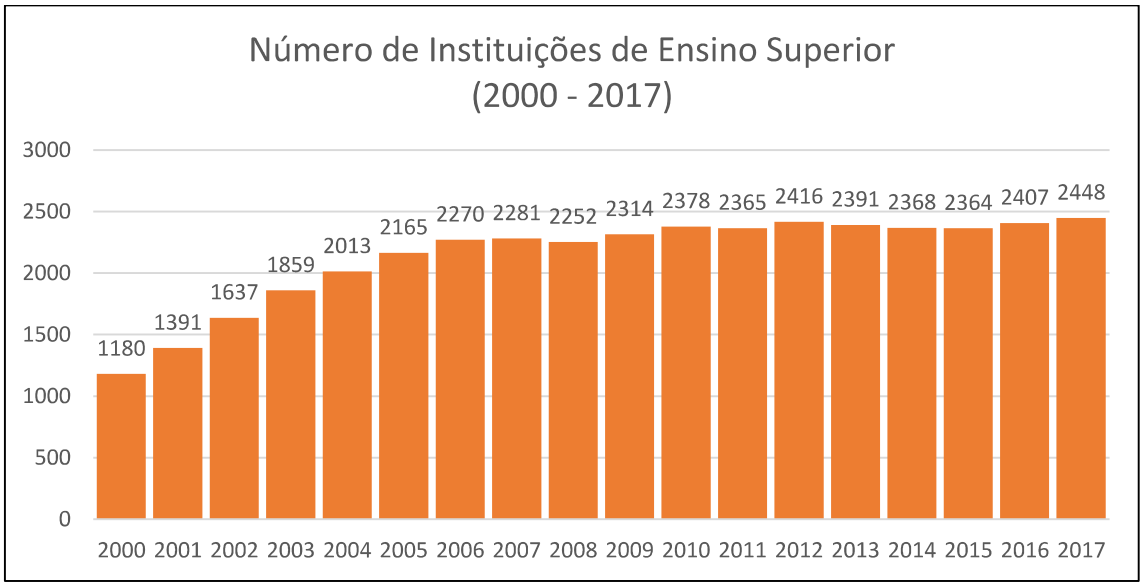
Só decaindo um pouco após o início da década de 1990 para pouco mais de 62%. Esses números da última década ocorreram entre outras coisas devido à crise econômica que houve no período (COBUCCI, KUBOTA e MEIRA, 2016).

Em função do ajuste fiscal que ocorria no Brasil na década de 1990, e seguindo orientações dos organismos financeiros internacionais, como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI). Os gastos em educação deveriam estar restritos ao ensino básico, assim como ocorria nos países desenvolvidos. Por esses motivos, poucos investimentos eram realizados pelo Estado no ensino superior, o que fez com que a demanda cada vez maior estimulasse a expansão das instituições de ensino privadas (COBUCCI, KUBOTA e MEIRA, 2016).

No início dos anos 2000, segundo Agapito (2017), os programas governamentais tais como o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), o Programa Universidade Aberta do Brasil (UAB), o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES) e o Programa Universidade para Todos (PROUNI) foram estruturados com o objetivo de expandir a educação superior brasileira.

Como resultado dessa expansão é possível notar o grande crescimento do número de instituições de ensino superior no país, como demonstra o Gráfico 3.

Gráfico 9: Expansão do número de Instituições de Ensino Superior no Brasil



Fonte: (INEPDATA, 2018) – O autor

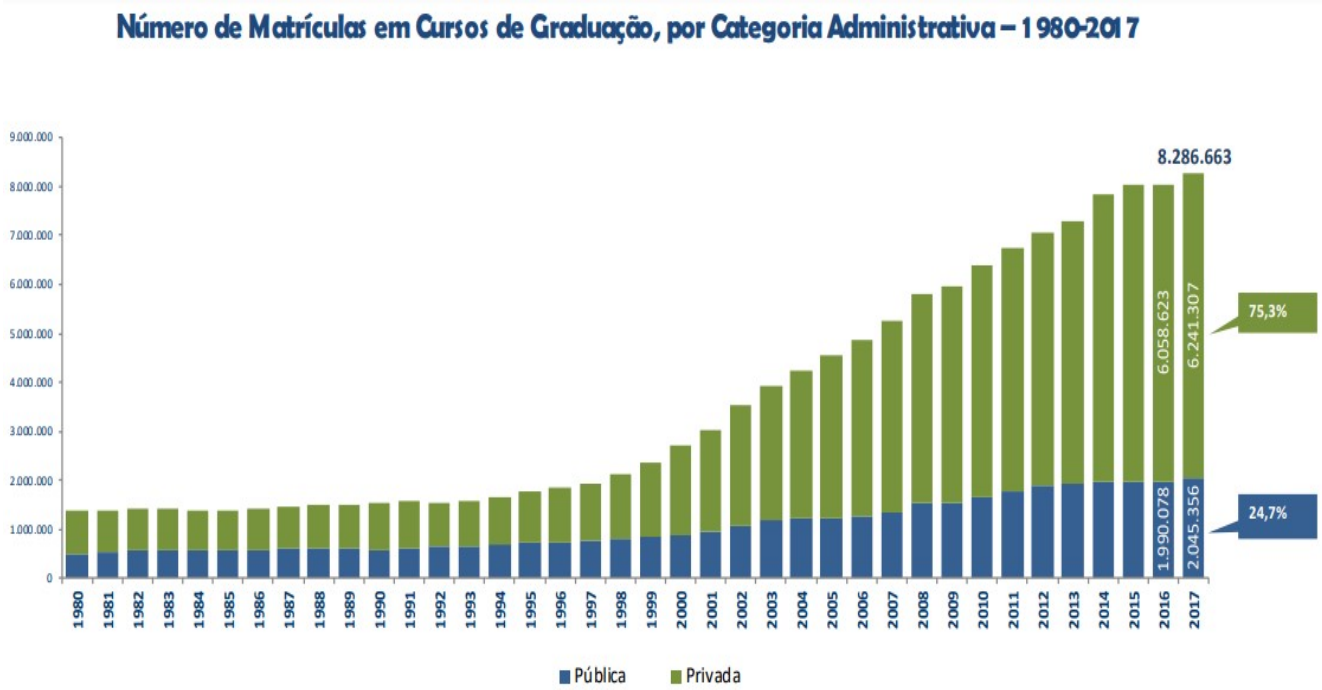
Para Salata (2018), a expansão do ensino superior no Brasil está muito atrelada ao aumento do número de instituições privadas, estimuladas pelo governo. Apesar do aumento do acesso ao ensino superior, a forma como a educação brasileira se organiza, demonstra as diferenças sociais do país. A democratização do acesso ao ensino superior ainda encontra barreiras de classes. Os alunos de classes sociais inferiores, muitas vezes não ultrapassam a barreira para a entrada nas universidades públicas, portanto seguem para as instituições privadas, que em alguns casos ainda possuem qualidade inferior.

Reis e Capelato (2017), afirmam que o MEC precisa entender as instituições de ensino superior privadas, como uma aliada estratégica, tanto no setor educacional quanto do desenvolvimento econômico e social do país. A nação só passará a ocupar uma posição de relevância no cenário mundial, quando conseguir tornar seu sistema educacional eficiente.

Para ocupar essa posição de destaque internacional, é preciso dedicação em um projeto de fortalecimento das universidades no país. Um grande investimento é necessário para que estas instituições se tornem polos de desenvolvimento de tecnologia. Estas novas tecnologias serão capazes de impulsionar e subsidiar o crescimento econômico do país. Investir na educação superior, aumentando sua qualidade e facilitando o acesso de todos é parte fundamental do desenvolvimento do país.

Assim como o número de instituições, o número de vagas no Ensino Superior vem aumentando ao longo dos anos 2000, chegando a dobrar em 10 anos (entre o ano 2000 e o ano 2010). O Gráfico 4 demonstra um crescimento expressivo do número de matrículas no ensino superior a partir do ano de 1998, principalmente quando se analisa a expansão do setor privado.

Gráfico 10: Expansão do número de matrículas no ensino superior do Brasil



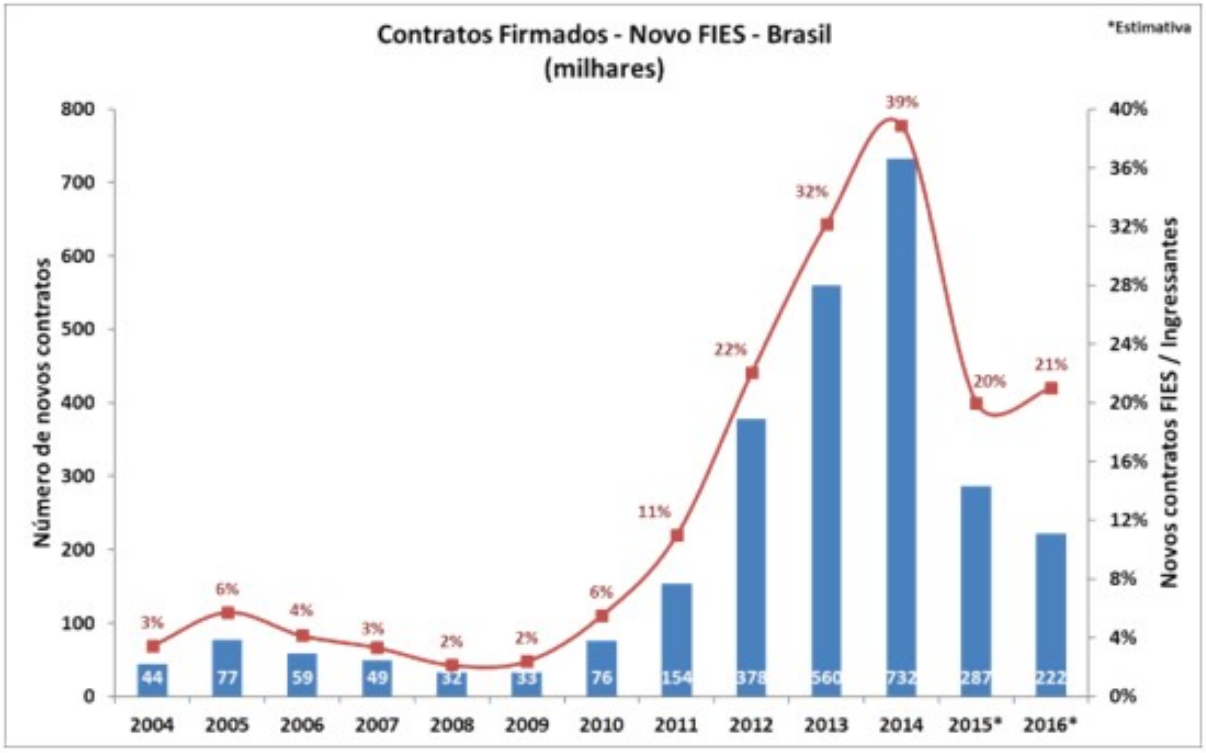
Fonte: (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018)

Como é possível observar através do Gráfico 4, a expansão do número de vagas do ensino superior no Brasil está muito ligada ao crescimento das instituições de privadas, muito em função dos programas como o PROUNI e o FIES.

O FIES foi instituído pela Lei 10.260/2001, para que um maior número de pessoas tivesse acesso ao ensino superior através de um financiamento de longo prazo com juros reduzidos. Poucos anos depois a Lei 11.096/2005 criou o PROUNI que destina bolsas de até 100% para os estudantes de baixa renda poderem ingressarem no ensino superior em uma instituição privada.

O crescimento dos números de matrículas nas instituições privadas, demonstram a relevância desses programas para a expansão do ensino superior no Brasil. Em 2009, somente 3% dos estudantes ingressantes tinham seus cursos financiados pelo FIES. Já em 2014 quase 40% das matrículas eram provenientes desse programa, no entanto, em 2015 como consequência da crise política e econômica o programa teve um corte de 70% no financiamento pelo governo. Acarretando uma redução para 21% dos ingressantes através do FIES, como é possível observar no Gráfico 5 (REIS e CAPELATO, 2017).

Gráfico 11: Contratos Firmados – Novo FIES -Brasil



Fonte: (REIS e CAPELATO, 2017)

O número de vagas no ensino superior cresceu muito nos últimos vinte anos, um passo importante em direção à necessidade de desenvolvimento do país para aumentar o poder de compra dos cidadãos. No entanto a evasão é um dos problemas crônicos mais graves, que afligem as instituições de ensino superior, tanto no Brasil quanto no Mundo, seja no setor privado ou público, ela gera impacto direto nos resultados acadêmicos e financeiros das universidades (DAVID e CHAYM, 2019).

No setor público o impacto se dá, pois o Estado investe o dinheiro do contribuinte esperando ter um retorno para a sociedade e quando ocorre o abandono por parte do aluno esse recurso se perde, não podendo ser recuperado (FILHO, MOTEJUNAS, *et al.*, 2007).

As instituições privadas são também impactadas por esse fenômeno, uma vez que gastam uma parte significativa de seus recursos financeiros nas instalações e no marketing. Dependem de muitas ações para captar e matricular o maior número de alunos possível em seus cursos, esperando obter, no longo prazo o retorno financeiro desse investimento.

Quando o aluno abandona a instituição, sem concluir o curso que se propôs a fazer, todo o investimento despendido se perde e a receita prevista a ser gerada por esse aluno

é reduzida, impactando a saúde financeira da instituição. Isso ocorre, pois existe uma estimativa para um aluno matriculado permaneça gerando receitas para IES privada por pelo menos o período de duração mínimo de seu curso. Quando ocorre a evasão, o planejamento feito com base naquela fonte de recursos tem que ser ajustado.

Para Oliveira (2016) a evasão nessas instituições gera ociosidade, tais como o espaço físico, que deixa de receber a quantidade de alunos para o qual foi preparado, professores e funcionários que possuem capacidade para atender uma demanda mais elevada, assim como outros recursos tais como biblioteca, computadores, espaço de lazer equipamentos etc.

A instituição também tem perdas de imagem, no seu reconhecimento como centro de excelência na formação de profissionais, uma vez que não entrega, em tempo adequado, o número de alunos que se propôs a formar anualmente. Passa a ter um número menor de discentes nas avaliações do MEC, como o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), deixando de trazer prestígio a instituição. Esta avaliação está diretamente ligada a procura por vagas, gerando um ciclo virtuoso em que a Universidade capta mais alunos podendo assim melhorar cada vez mais sua posição no ranking.

Ainda existem as perdas sociais e econômicas decorrentes da desistência dos discentes tais como a frustração do aluno e do mercado de trabalho que não recebe o número esperado de profissionais formados. Impactando diretamente na economia da sociedade que cada vez mais precisa de mão de obra qualificada (OLIVEIRA, 2016).

Para Blattberg (2010) a dinâmica do mercado, forte concorrência e a oferta constante de novas especialidades de serviços torna a competição maior, fica mais fácil as empresas perderem seus clientes. Muitas empresas passaram a adotar uma abordagem diferente no seu modelo de negócio. Nessa nova estratégia o intuito deixa de ser vender o maior número de produtos ou serviços possível, e passa a ter foco na manutenção dos seus atuais clientes, ou seja, reduzir ao máximo a evasão (taxa de Churn).

O termo Churn é utilizado para identificar os clientes que deixam de consumir um produto ou serviço de uma empresa e tem a intenção de se tornar um consumidor de uma concorrente. Identificar esses clientes e transformar essa informação em um indicador gerenciável, é de extrema relevância na realização de campanhas com o intuito de fideliza-los junto a empresa (GHORBANI e TAGHIYAREH, 2009).

Para Ahn, Han & Lee (2006), fazer o gerenciamento do Churn dos clientes deve ser uma das principais métricas de controle das empresas, uma vez que com a competitividade do mercado cada vez maior, é importante saber reconhecer o comportamento do cliente passível de evasão.

É possível se fazer um paralelo da evasão do aluno na ISE com a perda de clientes em uma empresa de serviços. As empresas buscam ferramentas para identificar quais clientes correm maior risco cancelar o consumo de seu serviço.

Para Abbott (2017), uma forma de monitorar indicadores é importante, com o intuito de calcular uma pontuação para cada cliente com o objetivo de estimar a probabilidade de reter seus consumidores, seja de serviço ou produto.

O Customer Health Score (CHS) é calculado utilizando-se de diversos indicadores dos clientes, de maneira a obter um único valor, que classificará cada um dos consumidores com o objetivo de prever o risco de trocar o produto ou serviço da empresa, pelo de uma concorrente (NIRPAZ, 2017).

Este método prevê uma classificação de risco para as IES poderem definir políticas focais de redução da evasão. Foram instituídos três grupos que indicarão os alunos com risco baixo, médio e alto de abandonarem o curso até a conclusão.

1.2 Questões da pesquisa

A pesquisa procurou responder as seguistes questões.

1- Quais ações gerenciais podem ser realizadas para reduzir o Churn nas instituições de ensino superior?
2- Tendo em vista a escassez de recursos humanos e financeiro da instituição, é possível dividir os alunos em grupos para que diferentes ações direcionadas sejam aplicadas a cada um deles?
3- Sendo possível dividir os alunos em grupos, quais ações gerenciais devem ser aplicadas, prioritariamente, a cada um dos grupos?

1.3 Objetivos

A necessidade das IES minimizarem o impacto do churn e nos seus resultados e com isso aumentar a qualidade da formação acadêmica de seus alunos, o desafio é propor

medidas a serem aplicadas pelas instituições que tenham potencial para reduzir a evasão no ensino superior.

O objetivo geral da dissertação é propor um modelo de avaliação de ações a serem aplicadas com os alunos, a partir de métodos multicritério de apoio a decisão sob incerteza.

1.4 Objetivos Específicos

Para alcançar os objetivos supracitados será necessário que se siga alguns passos elencados a seguir:

a. reunir os dados acadêmicos de todos os alunos matriculados na instituição em um período anterior;
b. obter os dados acadêmicos de todos os alunos matriculados no período letivo atual;
c. obter as classificações de risco;
d. debater medidas eficazes para redução da evasão com os especialistas da instituição;
e. aplicar questionários para que os especialistas contribuam com suas experiências para a montagem do modelo em questão;
f. propor as medidas de acordo com o resultado da modelagem.

1.5 Delimitações da pesquisa

Esta pesquisa foi baseada no estudo de caso realizado em uma única empresa do setor educacional de ensino superior brasileiro e por mais que sua base de alunos seja relevante pelo seu tamanho, os resultados obtidos devem ser adaptados para que sejam aplicáveis em outras instituições, sejam elas privadas ou públicas de diferentes tamanhos e localizadas em quaisquer regiões.

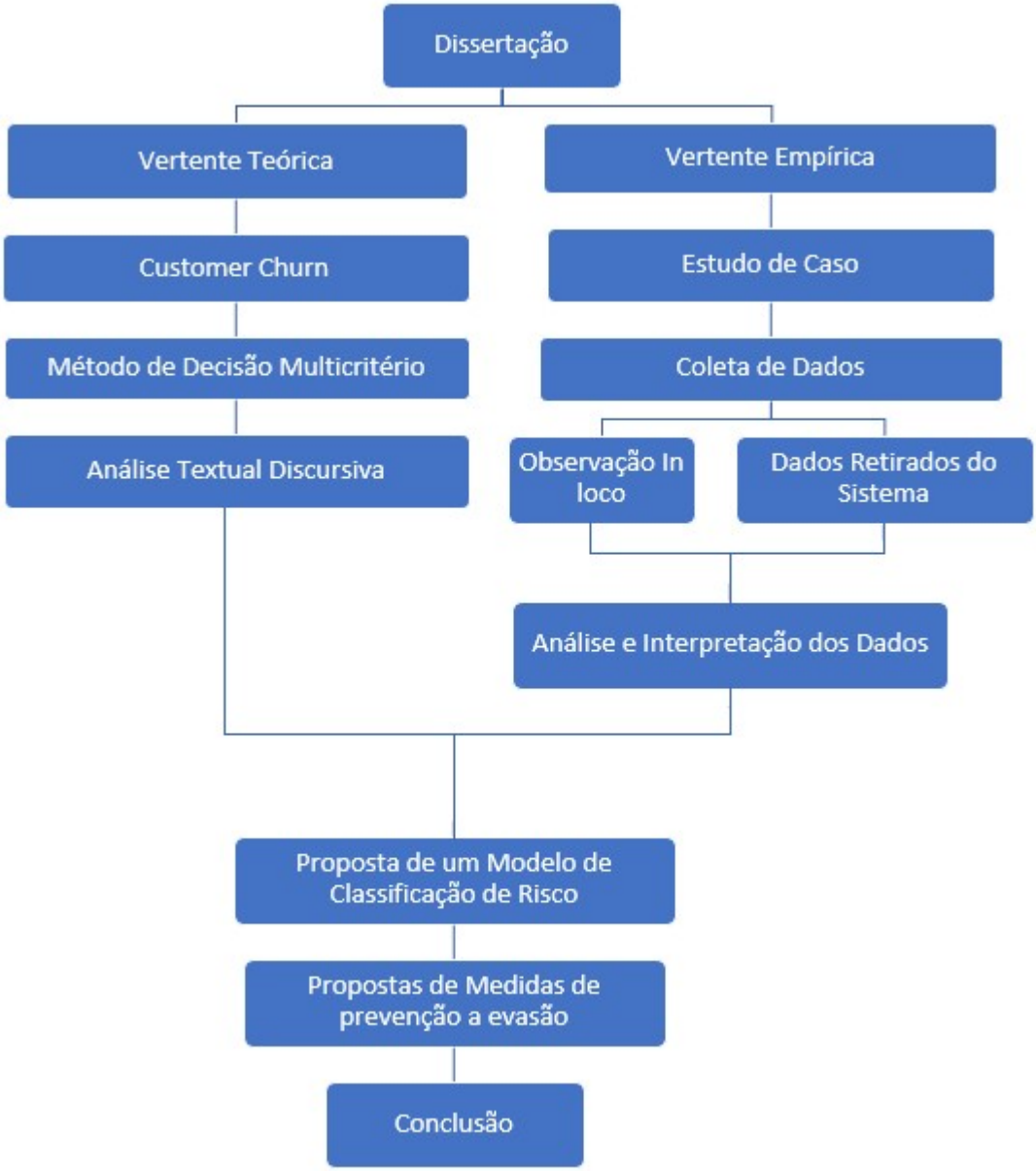
Outra limitação é que os dados que apesar de já existirem e fazer parte do dia a dia da empresa são usados por diferentes setores da instituição, portanto não se encontram organizados para uma análise com este foco. Assim também pela limitação do método utilizado, não foram avaliadas todas as variáveis possíveis, e sim uma seleção prévia de informações disponíveis que foram consideradas importantes influenciadoras do indicador de evasão.

1.6 Estrutura Metodológica da Pesquisa

Na vertente teórica desta pesquisa deve-se ressaltar os conhecimentos obtidos ao longo do curso de mestrado em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos com a utilização de vasta bibliografia sobre estatística, vendas, recursos humanos, dentre outros. A pesquisa teórica dá o embasamento necessário para que se possa discutir o caso em estudo levando em consideração o conhecimento produzido por diversos autores ao longo dos anos.

Na vertente empírica deve-se ter o objetivo de relacionar e descrever o fenômeno estudado e suas variáveis, que neste caso, é o risco de se perder alunos durante o período de renovação de matrícula e propor soluções para que esse acontecimento possa ser evitado. Fazendo uso de dados obtidos diretamente do banco de dados da instituição de ensino superior (IES) em questão e através de entrevistas com seus funcionários. A Fluxograma 1 demonstra a estruturação desta pesquisa.

Fluxograma 1: Estrutura Metodológica da Pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

1.7 Contribuições da pesquisa

No âmbito social, este estudo tem o intuito de fornecer aos gestores das instituições de ensino superior mais uma ferramenta para propor ações a serem tomadas para reduzir a probabilidade de os alunos abandonarem os seus cursos. Dessa formam torna-se possível agir de maneira preventiva de forma a reter o maior número de pessoas em sala de aula e como resultado obter mais formandos, qualificando mais mão de obra para o mercado de trabalho.

Para as instituições públicas de ensino formarem mais alunos significa também obter melhores resultados nos indicadores propostos pelo Ministério da Educação, portanto ter maior reconhecimento institucional. Gerando maior interesse da sociedade pela instituição acarretando uma maior demanda por parte dos alunos por uma vaga, aumentando as chances de melhores resultados futuros por parte da universidade. Com isso ter maiores chances de receber investimentos governamentais.

No setor privado de ensino superior, além desse ciclo virtuoso para obtenção de maior reconhecimento, a permanência desses alunos na sala de aula também significa manutenção de receitas, auxiliando na saúde financeira da instituição. Viabilizando, portanto, investimentos para melhoria e ampliação da infraestrutura e do número de vagas ofertadas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Diversos estudos tentam identificar os motivos que levam os alunos do ensino superior abandonarem seus cursos. Viloria e Lezama (2019) mostram que as relações interpessoais e o nível de presença nas aulas contribuem de maneira significativa para a satisfação dos alunos em seus cursos, consequentemente, geram maior permanência levando a uma maior taxa de conclusão. Por outro lado, as dificuldades de adaptação dos alunos com a rotina do ensino superior e a falta de alinhamento com a realidade da profissão escolhida afetam negativamente em sua continuidade nos estudos e na carreira escolhida inicialmente, contribuindo para maior nível de evasão escolar.

No Quadro 1 Prim e Fávero (2013) demonstram algumas causas que podem levar a evasão separadas em cinco categorias.

Quadro 2: Categorias de causas de evasão

Categorias	Qualificações das causas	Exemplos
Psicológicas	Comportamento do indivíduo	Reprovações sucessivas, falta de referencial familiar, imaturidade e rebeldia
Sociológicas	Influenciado pelo meio social	Falta de orientação vocacional, deficiência da educação básica, imposição familiar, casamento e filhos
Organizacionais	Influência da instituição sobre o indivíduo	Desconhecimento da metodologia do curso, concorrência de outras IES, estrutura e corpo docente
Interacionais	Interação com colegiado e alunos	Ausência de laços afetivos com a IES, mudança de endereço, exclusão social e bullying
Econômicas	Relação econômico-financeira	Busca da herança profissional, falta de perspectiva profissional, horário de trabalho incompatível, desemprego e problemas financeiros

Fonte: (VILORIA e LEZAMA, 2019)

A primeira delas é a categoria psicológica que tem maior relação com o quão bem preparado ele e sua família estão para o desafio que é o curso superior. Esta categoria envolve situações como frustrações após repetidas reprovações, falta de suporte familiar durante o curso e até mesmo questões comportamentais como imaturidade e rebeldia.

Muitos alunos chegam ao ensino superior imediatamente após concluírem o ensino médio, alguns ainda não entraram na vida adulta. Fatores psicológicos influenciam grandemente em sua permanência nessa etapa educacional.

Na categoria Sociológica pode-se afirmar que o aluno tende a desistir do curso pois sua escolha não foi genuinamente dele e sim uma influência do meio em que ele está inserido. A falta de orientação vocacional se relaciona claramente com essa categoria.

A categoria organizacional tem relação com a instituição, que por diversos fatores, pode não ter deixado claro para o aluno sua estrutura de funcionamento, que pode levar a insatisfação pelo não atingimento das expectativas criadas ou inadequação com o método de ensino.

As causas interacionais baseiam-se no quão bem o aluno está se relacionando com os seus pares e com a capacidade da instituição gerar laços afetivos entre os discentes e com os docentes e administrativos.

A categoria econômica está relacionada com a perspectiva de retorno financeiro que a carreira escolhida poderá lhe proporcionar no futuro ou com a capacidade econômica do aluno se manter estudando.

Muitas vezes os estudantes estão inseridos em situações que abrangem diversas categorias, portanto é desejável que se identifique cada uma delas com o intuito de tentar minimizar as situações indesejadas em busca da permanência dos alunos até o fim do curso.

Este trabalho buscará identificar, por meio da análise das informações acadêmicas dos alunos e de sua satisfação com o serviço prestado, quais variáveis possuem maior influência na decisão de permanecer ou não na busca pela formação superior. Um dos métodos que permite medir o quanto cada indicador tem influência sobre a ocorrência de um fato é a correlação de Pearson, que será abordada posteriormente.

Buscar medições nesse sentido é importante para que se construa um relacionamento de longo prazo com os alunos, que em uma visão mais mercadológica, são os clientes da instituição. Para Paswan (2007) reter consumidores é entre cinco e dez vezes mais barato do que fazer captação de novos clientes, portanto, segundo Kwon, Kim et al (2021) buscar prever o Customer Churn, é fundamental para o sucesso de uma empresa.

Atualmente um dos métodos mais utilizados para medir a satisfação do consumidor com a empresa, produto ou serviço é o Net Promoter Score (NPS). Por ser composto por apenas uma pergunta, é um indicador barato de ser medido e possui vasta literatura demonstrando sua efetividade, portanto também será estudado mais detalhadamente neste trabalho, com o objetivo de testar sua correlação com a probabilidade do aluno evadir. Desta forma compor o principal indicador deste estudo, o Customer Health Score (CHS).

O CHS é composto por um grupo de variáveis selecionadas, que de acordo com suas respectivas correlações terão pesos diferentes na composição do cálculo. O intuito é formar um indicador que consiga classificar de maneira assertiva os grupos de alunos que possuem maior chance de permanência. Com isso aumentar o tempo disponível para o gestor da instituição agir em função de reduzir os números de evasão.

2.1 Correlação de Pearson

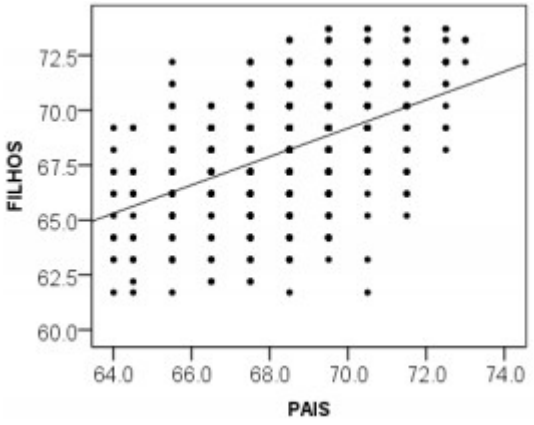
A análise estatística tem grande relevância em diversas situações, isso decorre da aplicação de várias ferramentas que permitem montar cenários, com certa margem de segurança. Por esse motivo está presente em nosso dia a dia nas decisões, como por exemplo auxiliando no campo da medicina, na política ou no mundo corporativo, quando com base em dados previamente tabulados são tomadas decisões estratégicas para empresas dos mais variados segmentos.

Existem uma série de testes que buscam identificar como duas ou mais variáveis quantitativas agem quando estão correlacionadas. Ou seja, esses testes tentam medir se o aumento do valor de uma variável coincide com o aumento da outra, se ocorre o oposto, diminuindo enquanto a outra aumenta ou mesmo se não existe essa interdependência, quando não existe um padrão de variação entre elas (MIOT, 2018).

O coeficiente de correlação de Pearson possui esse nome pois foi Karl Pearson quem desenvolveu esse modelo estatístico, apesar de ter sido ajudado por Fancis Galton. Para desenvolver esse modelo, em seu trabalho Galdon estudou a altura dos filhos e relacionou a altura dos pais (FILHO, ROCHA, *et al.*, 2014). O Gráfico 6 ilustra através de um diagrama de dispersão o resultado encontrado por Galdon em seu trabalho.

O diagrama de dispersão é um gráfico utilizado para demonstrar ou avaliar a relação de interdependência entre duas variáveis. Através desse gráfico, é possível identificar se os indicadores em questão possuem correlação forte ou fraca, se a correlação se dá de maneira direta ou inversa e até mesmo se não possui correlação (CESAR, 2011).

Gráfico 12: Dispersão da altura média dos pais e dos filhos



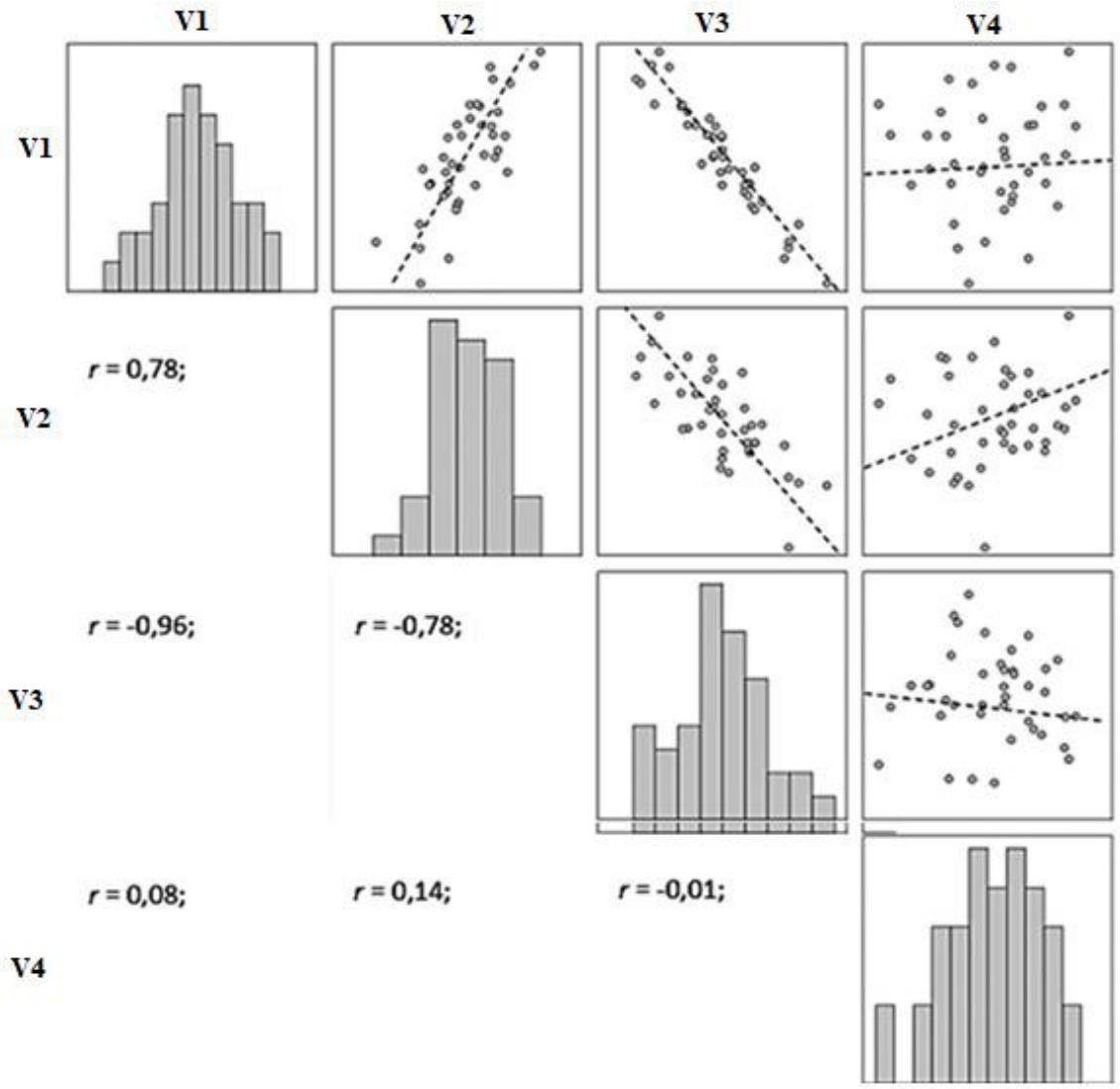
Fonte: Galdon (1883)

Também conhecido como Coeficiente de Correlação do Momento Produto, indicado pela letra "r", o intuito dessa ferramenta estatística é demonstrar o quanto dois indicadores variam de maneira dependente ou não. Esse coeficiente demonstra se as variáveis têm relação direta ou inversa, além de permitir determinar a força da correlação, sendo possível também indicar a independência das variáveis (LIRA e NETO, 2006).

Segundo Mu, Liu e Wang (2018) a correlação de Pearson é uma das ferramentas estatísticas mais utilizadas no mundo para relacionar duas variáveis. Podendo ser aplicada ao total da população ou à uma amostra, esse coeficiente tem resultado que pode variar de -1 (correlação inversa) a +1 (correlação direta).

Quando o valor deste coeficiente se aproxima de -1 significa que este possui correlação inversa, desta forma é possível observar que quanto mais uma das variáveis aumenta a tendência é a outra diminuir. No entanto quando o coeficiente de Pearson se aproxima de 1 o esperado é que quando uma das variáveis tem seu valor crescente a outra também aumentará. A figura 1 demonstra variáveis hipotéticas que apresentam diferentes distribuições.

Figura 1: Histogramas, diagramas de dispersão e coeficiente de correlação entre 4 variáveis hipotéticas



Fonte: Adaptado (MIOT, 2018)

A Figura 1 ilustra graficamente a relação de quatro variáveis hipotéticas duas a duas. O gráfico de barras representa a distribuição de cada uma das variáveis individualmente. Os gráficos de dispersão primeira da primeira linha fazem referência a correlação da variável V1 com as variáveis V2, V3 e V4 respectivamente.

Ao analisar V1 *versus* V2 identifica uma correlação direta, uma vez que é possível identificar que a medida que uma variável tem seus valores aumentados isso também ocorre com a outra, além do gráfico isso pode ser observado através do coeficiente r que nesse caso é 0,78.

No gráfico que demonstra a relação entre V1 x V3 é possível uma correlação ainda mais forte, visto que os pontos no gráfico de dispersão estão, no geral, mais próximos da linha de tendência, entretanto de relação inversa. O que significa que quanto mais cresce uma variável mais a outra tende a ter seus valores diminuídos. É possível identificar essas características através do coeficiente de correlação r de Pearson que neste caso é de -0,96.

Por outro lado, o coeficiente de correlação r entre V1 e V4 é 0,08 indicando que existe uma correlação muito fraca entre essas variáveis uma vez que o coeficiente está muito mais próximo de zero do que do -1 ou do 1. Também é possível observar essas relações ao avaliarmos do gráfico de dispersão desse par de variáveis, onde os pontos estão muito mais dispersos em relação a linha de tendência.

Na segunda linha da figura estão os gráficos de dispersão que correlacionam a variável V2 com as V3 e V4, demonstrando um coeficiente r de – 0,78 e 0,14 respectivamente, indicando uma relação inversa entre elas e forte na primeira e direta, porém fraca na segunda.

Na terceira linha entra-se o gráfico de dispersão que demonstra uma correlação fraca e inversa entre V3 e V4 que também pode ser identificada através da análise do coeficiente de correlação r que neste caso é de -0,01.

2.2 *Customer Churn*

Atualmente a economia moderna exige que as empresas construam um relacionamento de longo prazo com seus clientes, desta forma, pode ser que o resultado econômico da interação com cada consumidor no ato da venda não seja suficiente, mas sim a manutenção do cliente no longo prazo. Neste conceito ter sucesso não exige apenas fazer o maior número de vendas possível, mas também desenvolver relacionamento de longo prazo com os clientes, para que se assegure a saúde financeira da empresa (FORRESTER CONSULTING, 2014).

Customer churn é o termo utilizado para definir a possibilidade de um cliente atual romper sua relação com a empresa, por qualquer motivo, seja ele má gestão ou mesmo por causa de ofertas mais atraentes de empresas concorrentes. Este é um dos problemas mais graves enfrentados por qualquer empresa na atualidade, por isso existem diversos estudos desenvolvidos para tentar fazer a previsão de sua ocorrência (VÉLEZ, AYUSO, *et al.*, 2020).

Uma vez que se sabe da gravidade do problema, é necessário que se tenha ferramentas que auxiliem a identificação dos grupos de clientes estão menos satisfeitos com o produto ou serviço da empresa. Uma das formas, utilizadas na atualidade é a pesquisa de satisfação, mais especificamente o Net Promoter Score, que é uma forma simples e barata de buscar identificar pontos de melhoria em uma cia.

2.3 *Net Promoter Score*

O Net Promoter Score (NPS) é um indicador registrado por Frederick Reichheld, Bain & Company e Satmetrix que foi apresentado em 2003 no artigo "The one number you need to grow", essa variável tem o intuito de ajudar a diagnosticar como está o relacionamento da empresa com seus clientes e identificar os grupos com maior risco de romper relações (VÉLEZ, AYUSO, *et al.*, 2020).

Para Reichheld (2003), conhecer esse indicador e trabalhar para melhorá-lo permite a empresa uma grande vantagem competitiva, uma vez que subsidia os gestores com informações preditivas da percepção de seus consumidores a respeito dos produtos ou serviços fornecidos. Visando com isso aumentar o tempo para desenvolver e pôr em prática ações que possam gerar um quadro mais favorável.

Em seu estudo Reichheld (2003) concluiu que para realizar essa previsão, ao contrário do que se poderia imaginar, não é necessário que se faça uma pesquisa com muitas perguntas e por consequência cara. Basta a realização de apenas uma pergunta ao cliente atual da empresa: "Qual é a probabilidade de você recomendar nossa empresa para um amigo ou colega?". A ideia por trás dessa pergunta é saber se os consumidores são leais àquela empresa a ponto de arriscar sua própria reputação indicando aquele produto ou serviço à um amigo ou colega.

Essa pesquisa é feita deixando como opção de resposta as notas de zero a dez, sendo zero o correspondente a não recomendar o produto ou serviço e dez significa que a pessoa com certeza indicaria a empresa a um amigo ou colega.

Os respondentes são classificados como "detratores", "neutros" ou "promotores" de acordo com a nota selecionada. Os que respondem 9 ou 10 são classificados como clientes promotores, enquanto os que respondem com 7 ou 8 são os neutros, já os que respondem de 0 a 6 são os clientes detratores (CASTRO, 2020).

Para obter esse indicador basta calcular o percentual de clientes promotores e diminuir dos detratores, como é possível verificar na Equação 1.

$$NPS = \frac{Nº\ de\ promotores - \ Nº\ de\ detratores}{Nº\ de\ respondentes}$$

2.4 *Customer Health Score (CHS)*

Para Åman (2017) determinar parâmetros que influenciam satisfação dos clientes é a primeira etapa para que se possa desenvolver o *Customer Helth Score*. Se ponderados da maneira correta, podem ser utilizados na definição da satisfação do cliente e por consequência essa pontuação definida medirá as chances do cliente virar um *Costumer Churn*.

Através deste indicador será possível combinar indicadores de satisfação com o serviço prestado, desempenho acadêmico e financeiro, que, de acordo com a correlação estudada, demonstram ter grande impacto na decisão do aluno de permanecer ou não estudando na instituição.

A intenção é separar os clientes em grupos de risco, para facilitar a tomada de ações com o intuito de reverter os possíveis churns. Classificando-os, por exemplo, em grupos de risco baixo, médio e alto, é possível reduzir a base de alunos que precisam de mais atenção para renovar, sua matrícula. Assim é possível evitar gastar energia desnecessária com as pessoas que não estão pensando em abandonar a instituição e passar a investir mais tempo e recurso na busca pela permanência dos que possuem maior risco de evadir.

2.5 Mercado de Serviços

O conceito de serviços pode ser definido como esforços, atos ou desempenho. Dessa forma, apresentam dominância intangível, impossibilitando a manipulação ou prova antes da compra pelo cliente. Essa compra resulta na prestação de serviços, o desenvolvimento de um serviço ou trabalho após um contrato firmado entre prestador e cliente. É possível apontar como objetivo principal da área de serviços o desenvolvimento de atividades que buscam suprir as necessidades dos clientes, tanto de forma direta ou indireta. Para que um serviço seja considerado de qualidade, é fundamental que ele atinja as demandas do consumidor final de forma segura, perfeita e acessível (MORAIS, SILVA, *et al.*, 2017).

Após os anos de 1970 as economias avançadas passaram por mudanças importantes, tendo como uma das consequências a evolução das ideias teóricas sobre serviços. Atualmente é possível identificar a relevância dos serviços para o desenvolvimento local e regional das economias modernas ou mesmo das menos desenvolvidas (KON, 2007).

Consumidores utilizam critérios subjetivos para julgar a qualidade do serviço, tendo em vista que fazem esse julgamento por meio de suas experiências pessoais ao receberem o resultado. Para que os serviços apresentem excelência é de extrema importância que ocorra uma busca constante por ela, não apenas na área da produção, mas em todo processo que a empresa faz. A busca pela excelência gera qualidade na prestação de serviço, resultando em produtos que atendam as necessidades dos consumidores de forma integral (LENHART e BONFADINI, 2017).

2.6 Evasão

A evasão é um fenômeno definida por diferentes variáveis e é um problema em diferentes níveis de ensino, incluindo o superior. No cenário mercadológico em que esta pesquisa está inserida, o período mais crítico é o da renovação das matrículas, desde o seu início e o término. Apesar de alunos deixarem as instituições de ensino durante todo período letivo, é possível notar que a maior concentração de evasão ocorre entre um semestre e outro.

Com o objetivo de controlar esse movimento, a instituição se apoia em canais de comunicação, tais como call center, atendimento via chat, ouvidoria e comunicações diretas com os alunos. Todos os canais possuem funcionário preparados para atender demandas do corpo discente, como por exemplo, negociar possíveis pendências financeiras, solucionar pendências acadêmicas ou mesmo oferecer os recursos disponibilizados pela instituição.

Ao fazer a classificação desses estudantes, é possível fazer uma comunicação mais assertiva, disponibilizando mão de obra do call center, por exemplo, na busca por contato direto com o aluno para entender se é possível auxiliá-lo de alguma maneira com a intenção de retê-lo na universidade. Outra ação possível é solicitar que a coordenação do

curso também busque um contato mais pessoal com os estudantes oferecendo ajuda acadêmica ou apresentando os recursos disponíveis.

A eficácia do contato com o estudante é determinada pela solução encontrada. Dessa forma é necessário que se conheça todas as variáveis e suas melhores alternativas de resolução do problema quer seja de natureza acadêmica, financeira ou pessoal. A decisão multicritério torna-se fundamental para realizar uma escolha de ação baseada em variáveis qualitativas.

Compreender as razões que levam os estudantes a deixarem a universidade é fundamental para determinar ações que revertam esse quadro. A evasão acadêmica pode ser caracterizada por alguns critérios como desempenho acadêmico, questões financeiras e falta de vínculo com a instituição de ensino.

2.7 Fatores causadores da evasão

Tinto (1993), aponta que o mau desempenho acadêmico é fator determinante para que o estudante desista do curso. O ingresso à universidade demanda uma nova organização de tempo, hábitos e estudos e esses fatores podem determinar os baixos resultados dos novos alunos. Fatores financeiros são muitas vezes apontados como a maior razão para a evasão do ensino superior, mas estudos apontam que questões acadêmicas e a expectativa do aluno com sua formação acabam sendo mais determinantes para afastar o estudante da instituição (SILVA FILHO et al, 2017)

Apresentar ações que evitem alunos em situações acadêmicas abaixo do esperado pode ser determinante para evitar a evasão ao iniciar outro semestre. O baixo desempenho acadêmico afeta a relação do estudante com a instituição de ensino. Quando a universidade apresenta ferramentas para mudar esse resultado, existe a possibilidade de reverter a evasão

Mesmo não sendo o fator motivador mais importante para a desistência dos estudantes do ensino superior, problemas financeiros também são determinantes para que o aluno não conclua o curso. Desistência por fatores econômicos acontece em instituições públicas e privadas. Observando especificamente as desistências em instituições privadas, é possível identificar que a evasão que ocorre por inadimplência se concretiza quando não existem formas de resolver esse problema.

Além da inadimplência, problemas financeiros podem sugerir falta de recursos para se manter estudando. Nora (1990) aponta estudantes que recebem auxílio financeiro apresentam menor taxa de evasão, levando em consideração que seus maiores problemas são de característica econômicas.

Um terceiro fator determinante para a evasão do ensino superior é a falta de vínculo que o estudante tem com a instituição. Barroso e Falcão (2004) nomeiam a evasão por falta de vínculo como evasão institucional e ocorre quando o aluno abandona o curso por falta de identificação, ou inadequação nos processos de estudo, ou até mesmo por dificuldade no relacionamento com colegas de instituição.

2.6 Processo de decisão multicritério

Tomar decisões é intrínseco da vida humana. Quer seja em uma tarefa cotidiana como decidir o que comer ou qual roupa usar, quer seja numa decisão complexa como definir uma estratégia a ser tomada em uma grande empresa, a atividades cotidianas que quase sempre demandam a tomada de decisão.

Diferentemente de escolher uma roupa, que depende de fatores como o gosto pessoal e clima, definir estratégias complexas exige um modelo de tomada de decisão estruturado, onde deve ser possível, e necessário, projetar todos os pontos positivos ou negativos de acordo com as alternativas apresentadas.

Hammond, Keeney e Raiffa (2001) afirma que o primeiro processo de decisões estruturadas que se tem notícias é do século XVIII, estando presente em uma carta de Benjamin Franklin para Joseph Priestly. Na carta Benjamin Franklin explica que antes de tomar decisões complexas, primeiro faz uma lista de pontos positivos, e outra de pontos negativos para cada uma das alternativas. Em seguida define pesos para cada um desses pontos, de forma que se em algum momento julgar que um número determinado de prós for equivalente ao de contras, estas alternativas são eliminadas de forma a facilitar a decisão.

Os processos decisórios têm o objetivo de tornar menos complexa a escolha entre as opções disponíveis podendo recomendar a melhor ou apenas favorecer uma ou mais alternativas. Isso ocorre, pois, ao estruturar o processo fica evidenciado os elementos mais relevantes nas decisões (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004).

Problemas que demandam um processo de decisões múltiplos critérios tem como característica ter no mínimo duas opções que são excludentes entre si, ou seja, não podem ser utilizadas em conjunto, não existindo necessariamente uma decisão ótima, uma vez que os objetivos de cada escolha podem ser diferentes (GIULIANO, 1985).

As análises de decisões multicritérios podem ter fases que variam de acordo com o método escolhido para aplicação. As etapas podem ser aplicadas de maneira ordenada, sendo recomendado que a cada avanço, caso seja necessário, se reanalise os passos anteriores (THOKALA, DEVLIN, *et al.*, 2016). As etapas mais citadas nos processos atuais, são: definir o problema de decisão; selecionar e estruturar os critérios; mensurar o desempenho; atribuir escores às alternativas; atribuir pesos aos critérios; calcular os escores agregados; lidar com a incerteza; interpretar e reportar os resultados, detalhados a seguir: (CAMPOLINA, SOÁREZ e ABE, 2017).

1. definir o problema de decisão, a primeira etapa é entender o problema a ser solucionado e por consequência os objetivos atrelados a cada uma das decisões possíveis e suas consequências (GUITOUNI A, 1998);
2. selecionar e estruturar os critérios, neste ponto da avaliação, se define os preceitos que serão levados em conta para análise das opções disponíveis. É possível utilizar para chegar à esses critérios, estudos bibliográficos, debates entre os grupos envolvidos, ou entre os tomadores de decisões (THOKALA, DEVLIN, *et al.*, 2016);
3. mensurar o desempenho, nesta terceira etapa, deve-se mensurar, caso seja possível, o desempenho das alternativas escolhidas dentro da literatura existente. Recomenda-se também a elaboração de uma matriz de desempenho dos objetos avaliados ou ainda pode ser realizada a consulta com especialistas da área, solicitando o seu parecer técnico (CAMPOLINA, SOÁREZ e ABE, 2017);
4. atribuir escores às alternativas, com a obtenção do desempenho de cada uma das alternativas o próximo passo é traduzir esses resultados em números para que seja possível valorar os diferentes cenários e por consequência viabilizar a comparação de situações distintas em uma escala numérica. É possível fazer essa análise através da avaliação da preferência dos interessados, converter medidas de desempenho em escores, experimentos de escolhas discretas, dentre outros (CAMPOLINA, SOÁREZ e ABE, 2017);

5. atribuir pesos aos critérios, após mensurar as alternativas é necessário que se dê peso aos preceitos, o que significa indicar a preferência entre eles no processo de decisão;
6. calcular os escores agregados, após a definição dos escores e dos pesos, é possível calcular o escore final, de maneira a agregar os valores de cada uma das alternativas. Comumente se faz o cálculo através de uma média ponderada dos escores e pesos definidos (THOKALA, DEVLIN, *et al.*, 2016);
7. lidar com as incertezas, os resultados obtidos nos passos anteriores estão, muitas vezes, sujeitos a incertezas, uma vez que parte das definições pode ser feita com critérios subjetivos, como a preferência por um ou outro resultado das alternativas em questão (MARSH, IJZERMAN, *et al.*, 2016); e
8. interpretar e reportar os resultados, os resultados costumam ser indicados através de tabelas ou gráficos que podem ser interpretados comparativamente de maneira que seja possível ordená-los, viabilizando a escolha de forma embasada em critérios claros.

De maneira genérica esses são os passos que diversos modelos de decisões multicritérios utilizam, alguns podem fazer uso de nomenclaturas diferentes ou até mesmo outros passos. Um dos métodos mais antigos de decisão multicritério é o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) descrito na década de 1970 por Thomas L. Saaty, no entanto ao longo dos anos teve sua estrutura matemática bastante alterada (CAMPOS, 2011).

2.8 Escala Fundamental de Saaty

A Escala fundamental de números absolutos, conhecida também como escala de Saaty é apresentada na Tabela 1. Seu objetivo é atribuir pesos nos julgamentos subjetivos, dessa forma é caracterizada para além de escala numérica. Com pesos de julgamentos que vão de 1 a 9, a escala fundamental de Saaty utiliza níveis de importância para definir a melhor alternativa existente. O numeral 1, nessa escala verbal, sinaliza a importância idêntica entre dois critérios ou alternativas. A partir do numeral 2, a escala aumenta a importância de forma gradativa, apresentando a possibilidade de observar a intensidade subjetiva de cada um dos pesos.

A utilização de números ímpares para a tabela é necessária para assegurar a distinção de forma razoável entre os pontos de medição. Os números pares, porém, podem

ser utilizados quando não existe um consenso entre os respondentes, dessa forma, são recursos para a negociação quando um ponto médio precisa ser obtido (SAATY, 1980).

Para o respondente, o especialista que deverá emitir sua opinião através da escala de saaty, a escala fundamental apresentar maior possibilidade de expressar seu julgamento para além do "sim" e do "não". Para o tomador de decisão, a resposta baseada na Escala Saaty auxilia a escolha da melhor alternativa, possibilitando a hierarquização para suprir a maior necessidade de forma prioritária.

Tabela: 01 – Escala de Saaty

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	Os dois critérios contribuem de forma idêntica para o objetivo.
3	Pouco mais importante	A análise e a experiência mostram que um critério é um pouco mais importante que o outro.
5	Muito mais importante	A análise e a experiência mostram que um critério é claramente mais importante que o outro
		A análise e a experiência mostram que um dos

7	Bastante mais importante	critérios é predominante para o objetivo.
9	Extremamente mais importante	Sem qualquer dúvida um dos critérios é absolutamente predominante para o objetivo.
2,4,6,8 Valores recíprocos dos anteriores	Valores intermediários	Também podem ser utilizados.

Fonte: MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (1991)

2.8.1 Formação da matriz comparativa paritária

Saaty (1980) aponta que apenas gerar a hierarquia referente às alternativas não define os processos de tomada de decisão. A hierarquia apenas representa as relações entre os variados critérios do problema. Para obter um meio de finalizar os processos é necessário observar a importância dos critérios, subcritérios e alternativas através da comparação em pares.

De acordo com a interpretação da escala fundamental de Saaty, a comparação paritária gera o valor numérico. A Tabela 2 exemplifica a aplicação e construção da matriz de julgamento ou matriz paritária.

Tabela: 02 – Modelo de matriz comparativa

	Critério A	Critério B	Critério C	Critério D
Critério A	1	3	5	9
Critério B	1/3	1	5	2
Critério C	1/5	1/5	1	4
Critério D	1/9	1/2	¼	1

Fonte: Elaborado pelo autor

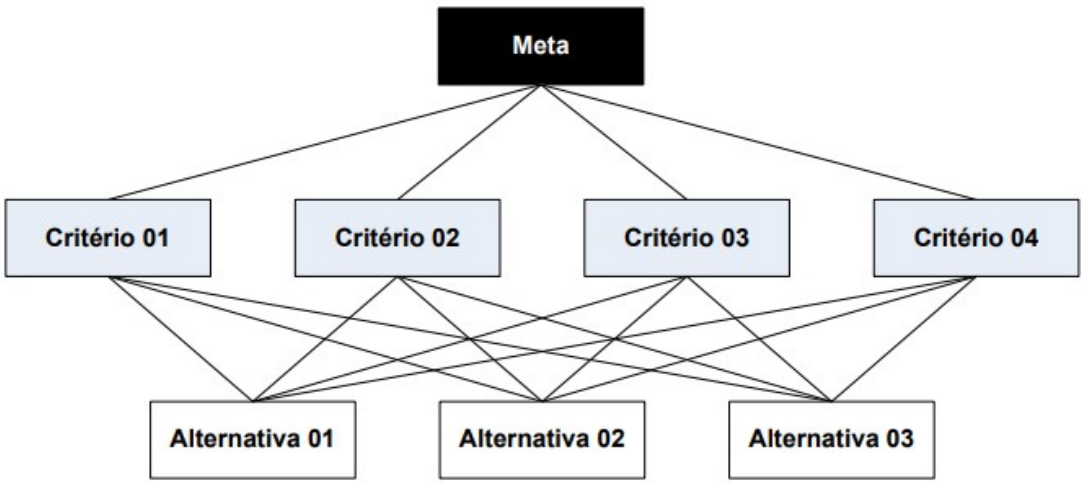
É possível notar na análise da Tabela 2 que o decisor avalia cada par apenas uma vez e então, para a montagem da tabela o valor inverso é adotado para quando a comparação se repetiria. No exemplo hipotético ilustrado, o decisor avaliou que o Critério A é pouco mais importante que o Critério B, o valor adotado foi o 3, então tem-se que o valor da comparação do Critério B contra o Critério A é de 1/3.

2.9 Método AHP

O método Analytic Hierarchy Process (AHP) é uma técnica utilizada para auxiliar na tomada de decisões complexas em que são considerados diversos critérios ou variáveis para que se possa, de maneira mais embasada, fazer a escolha ou priorizar as alternativas de um projeto (VARGAS, 2010).

Ao estruturar problemas complexos em um modelo hierárquico, permite que se faça uma análise e em seguida possam ser resolvidos através de cálculos matemáticos (SAATY, 1980). Considerando a meta final o ponto mais alto da hierarquia, deve ser decomposto em uma estrutura de alternativas que estabelece uma árvore descendente (SAATY, 1977). O Fluxograma 2 demonstra um exemplo de hierarquização genérica.

Fluxograma 2: Exemplo de hierarquia e critérios/objetivos



Fonte: (VARGAS, 2010)

O principal diferencial do método AHP em relação à outras técnicas de decisão multicritério é sua capacidade de tornar comparações subjetivas em valores numéricos. Dessa forma procura-se alcançar uma alternativa de solução com base em cálculos matemáticos atribuindo pesos a cada um dos elementos dentro da hierarquia (VARGAS, 2010).

A qualificação das alternativas por pesos, por ser uma análise de preferência do tomador de decisão, é esperado que em alguns momentos inconsistências podem ocorrer e por consequência comprometer a assertividade do método (JÚNIOR, SILVA, *et al.*, 2018).

Para evitar ao máximo esse tipo de resultado ao aplicar o método Saaty (1980) propõe um padrão para a razão de consistência (RC). Dispondo que caso RC < 0,1, existe consistência razoável na comparação entre os pesos indicados para cada uma das alternativas. Caso contrário, é necessário que se faça uma reavaliação dos julgamentos realizados. O Fluxograma 2 demonstra como deve ser aplicado o método AHP, incluindo a análise da razão de consistência.

O método AHP torna-se viável à medida que possibilita uma análise mais eficiente da realizada por um ser humano, hierarquizando diferentes alternativas, comparando-as. Quando modeladas, o método permite avaliar diferentes alternativas, por critério e pesos. Dessa forma, esses elementos como atributos, correlação binária, hierarquia e escala fundamental são importantes para a eficácia do método

Através dos seguintes passos, a metodologia AHP propõem um processo que trata de prioridades para a seleção de alternativas:

a) produzir um modelo que mostre os elementos-chaves do problema através de uma estrutura que demonstre suas relações.
b) evidencia, por meio de julgamentos, conhecimentos de especialistas.
c) utilizar números significativos para a representação de julgamentos.
d) a partir dos números significativos, calcular a hierarquia dos elementos.
e) determinar o resultado geral através da sintetize de resultados.

O método AHP indica um índice gerado pela combinação de diferentes critérios. Permite organizar valores que não podem ser medidos como preferência, opiniões, sentimentos e gostos de maneira numérica. Sendo possível a partir disso a tomada de decisão. O método é fundamental ao considerar aspectos qualitativos e subjetivos e gerar valores capazes de facilitar decisões.

A organização do método se apresenta da seguinte forma:

1º Passo:

Envolve estabelecer a estrutura do problema de forma que se priorize o mais importante. É necessário expor os elemento-chave e realizar relações entre critérios e alternativas, para isso utiliza-se (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2004).

Figura 2 – Matriz de Decisão

$$\begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 & \dots & a1n \\ a21 & a22 & a23 & \dots & a2n \\ . & . & . & \dots & . \\ . & . & . & \dots & . \\ . & . & . & \dots & . \\ an1 & an2 & an3 & \dots & an4 \end{bmatrix}$$

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

2º Passo:

Após a organização dos critérios e alternativas em matrizes é preciso realizar a comparação par a par utilizando o cálculo do Autovetor (wi), apresentado na Equação 2, para realizar a ordenação e hierarquização das categorias apresentadas (JÚNIOR, SILVA, *et al.*, 2018).

Equação 2 – Autovetor

$$W_i = \left(\prod_{j-1}^{n} W_{ij} \right)^{\frac{1}{n}}$$

3º Passo:

No terceiro passo, é necessário confrontar as alternativas de forma consistente. Para isso, é usado o conhecimento de especialistas calculados através da normalização dos autovetores, conforme a Equação 3 (MARTINS, CALILI e ALMEIDA, 2017).

Equação 3 – Normalização do Autovetor

$$T = \left\lfloor \frac{W_1}{\sum W_i} \; ; \; \frac{W_2}{\sum W_i} \; ; \; \frac{W_3}{\sum W_i} \right\rfloor$$

4º Passo:

Com a hierarquia estabelecida, torna-se necessário calcular os pesos das alternativas e dos critérios através da Equação 4 (COSTA, 2020).

Equação 4 – λ Máximo

$$\lambda \text{máx} = T \times W$$

5º Passo:

Calcular a relação de consistência para avaliar se o julgamento feito pelo tomador de decisão é coerente e não levará a uma decisão equivocada. O Índice de Consistência (IC), que pode ser calculado através da Equação 5, permite avaliar o grau de inconsistência da matriz de julgamentos pareados (JUNIOR e CARPINETTI, 2015).

Equação 5 – Índice de Consistência

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{(n-1)}$$

6º Passo:

Ordenar as alternativas de acordo com a sumarização dos resultados em uma escala final em ordem de preferência.

A avaliação da inconsistência é realizada através da Razão de Consistência (RC), que pode ser calculado através da Equação 6, em função da ordem da matriz de julgamentos. Caso o valor seja maior que 0,10 (10%), retorne ao o modelo para revisar os julgamentos (JÚNIOR, SILVA, *et al.*, 2018).

Equação 6 - Razão de Consistência

$$RC = \frac{IC}{CA}$$

Fluxograma 3: Fluxograma do Método AHP

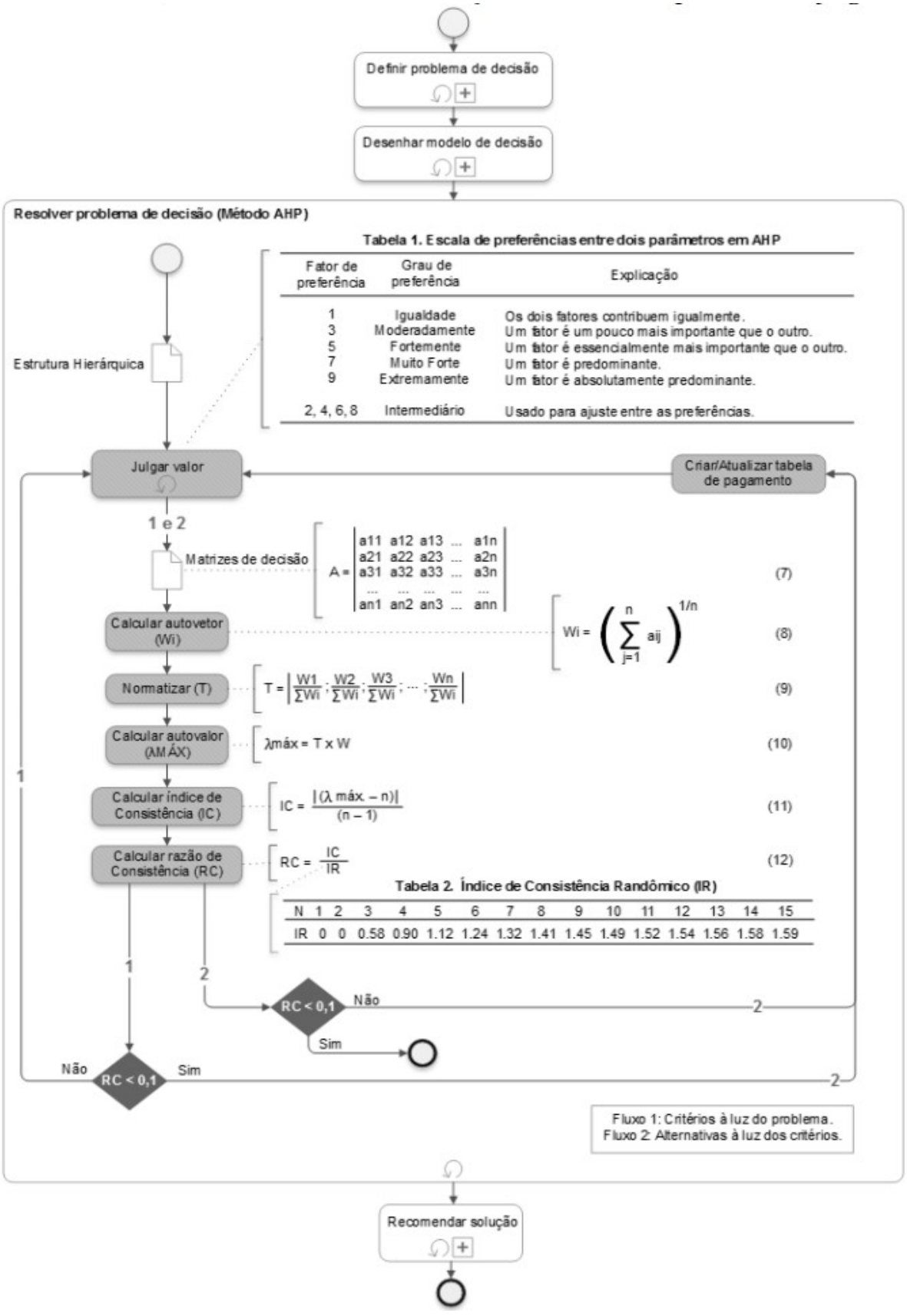


Tabela 1. Escala de preferências entre dois parâmetros em AHP

Fator de preferência	Grau de preferência	Explicação
1	Igualdade	Os dois fatores contribuem igualmente.
3	Moderadamente	Um fator é um pouco mais importante que o outro.
5	Fortemente	Um fator é essencialmente mais importante que o outro.
7	Muito Forte	Um fator é predominante.
9	Extremamente	Um fator é absolutamente predominante.
2, 4, 6, 8	Intermediário	Usado para ajuste entre as preferências.

$$A = \begin{vmatrix} a11 & a12 & a13 & \dots & a1n \\ a21 & a22 & a23 & \dots & a2n \\ a31 & a32 & a33 & \dots & a3n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ an1 & an2 & an3 & \dots & ann \end{vmatrix} \quad (7)$$

$$Wi = \left(\sum_{j=1}^{n} aij \right)^{1/n} \quad (8)$$

$$T = \left| \frac{W1}{\sum Wi}; \frac{W2}{\sum Wi}; \frac{W3}{\sum Wi}; \dots; \frac{Wn}{\sum Wi} \right| \quad (9)$$

$$\lambda máx = T \times W \quad (10)$$

$$IC = \frac{|(\lambda\ máx. - n)|}{(n-1)} \quad (11)$$

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (12)$$

Tabela 2. Índice de Consistência Randômico (IR)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

Fonte: (JÚNIOR, SILVA, *et al.*, 2018)

O Fluxograma 2 sintetiza o passo a passo do método AHP. Nele é descrito o fator de preferência em que o tomador de decisão indica o peso de cada uma das alternativas na estrutura hierárquica. Na sequência o Fluxograma 2 apresenta o passo a passo para se chegar à razão de consistência, indicando que se esta for menor que 0,1 é possível recomendar a solução, caso contrário é proposto que se retorne a etapa de julgamento de valor.

2.10 Método TOPSIS

Proposto inicialmente por Hwang e Yoon (1981), o método *Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution* (TOPSIS) é uma técnica popularmente usada para tomada de decisão. Através do método TOPSIS é possível avaliar o desempenho de alternativas por meio de suas similaridades em busca de uma solução ideal. Para isso, o método define que a melhor alternativa é a que mais se afasta da pior solução e mais se aproxima do cenário ideal. Alcançar a proximidade da solução ideal positiva é possível através da maximização dos critérios de benefício em contraste com a solução ideal negativa, onde os critérios são mais custosos e o benefício é menor.

O método TOPSIS é representado pelos passos a seguir:

1º passo:

Definir a matriz de decisão D, que corresponda ao desempenho das alternativas, no qual $A_1, A_2, \dots, A_m$, são as alternativas viáveis, e $C_1, C_2, \dots, C_n$ são os critérios. Já os elementos X_{ij} indicam o desempenho da alternativa A_i com relação ao critério C_j. O vetor $W = (W_1, W_2, W_3, \dots, W_n)$ representa o peso de cada critério, definido por quem toma a decisão, sendo W_j um peso para o critério C_j, satisfazendo a Equação 7

Equação 7 - Vetor W_j

$$\sum_{j}^{n} = 1 \; W_j = 1$$

Figura 03 - Matriz de decisão II

$$D = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ \dots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} C_1 & \dots & C_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{array}$$

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

2º passo:

Normalizar e ponderar a matriz de decisão D, após seu preenchimento. Realizar esse passo proporciona a comparação dos critérios. Este procedimento permite a comparação entre os critérios, e a matriz D precisa ser normalizada em uma matriz: R = $[r_{ij}]m \times n$, usando a Equação 8:

Equação 8 – Normalização TOPSIS

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}$$

3º passo:

A seguir é necessário realizar a matriz de decisão normalizada e ponderada. Após a normalização dos desempenhos, os valores da matriz R devem ser ponderados pelo vetor W, gerando uma matriz $P = [p_{ij}]m \times n$. Isto se dá de acordo com a Equação 9:

Equação 9 – Matriz P

$$P_{ij} = W_j \times R_{ij}$$

4º passo:

Definir a Situação Ideal Positiva (SIP) = A^+; e a Situação Ideal Negativa (SIN) = A^-.

Os critérios são classificados da seguinte forma:

a) critérios de custo – quanto menor o desempenho, melhor, demonstrado na Equação 10; e
b) critérios de benefício – quanto maior o desempenho, melhor, representado na Equação 11.

Utiliza-se a seguinte expressão:

Equação 10 – Critério de custo

$$A^+ = (p_1{}^+, p_2{}^+, \dots, p_n{}^+)$$

Equação 11 – Critério de benefício

$$A^- = (p_1{}^-, p_2{}^-, \dots, p_n{}^-)$$

Onde:

$$p_j+= \begin{Bmatrix} \max_i (p_{ij}), \text{se o critério é de benefício} \\ \min_i (p_{ij}), \text{se o critério é de custo} \end{Bmatrix}$$

$$p_j- = \begin{Bmatrix} \max_i (p_{ij}), \text{se o critério é de benefício} \\ \max_i (p_{ij}), \text{se o critério é de custo} \end{Bmatrix}$$

Dessa forma, as equações anteriores definem os melhores desempenhos por critério, levando em consideração seu custo e benefício, montando os vetores A^+ e A^- que são indicadores de desempenho da alternativa perfeita. O objetivo é ter desempenho alto para critérios de benefício e baixos para critérios de custo.

5º passo:

Consiste no cálculo da distância. Para cada alternativa A_i, determinar a distância euclidiana de cada *rating* para o vetor de situações positivas A^+, conforme a Equação 12, e para o vetor de situações negativas A^-, de acordo com a Equação 13. Utiliza-se a seguinte Equação 12:

Equação 12 – Vetor de situações positivas

$$d_i+= \sqrt{\sum_{j=i}^{n}(d_{ij}+)^2}$$

Equação 13 – Vetor de situações negativas

$$d_i-= \sqrt{\sum_{j=i}^{n}(d_{ij}-)^2}$$

Em que, $d_i^+ = p_j^+ - p_{ij}$ e $d_i^- = p_j^- - p_{ij}$

6º passo:

Determinar a proximidade relativa à alternativa ideal, a partir da ordenação dos valores obtidos. Este valor é chamado de proximidade relativa ξ. Com isso é possível escolher a melhor alternativa estando mais próxima da solução ideal positiva e mais distante da solução ideal negativa. Para tal utiliza-se a Equação 14:

Equação 14 – Proximidade relativa

$$\xi_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

7º passo:

O passo final consiste em classificar as alternativas através de ordenação de preferência baseada no vetor ξ_i. Os maiores valores de ξ_i indicam as melhores alternativas, sendo assim escolhidas devido sua proximidade da situação ideal. Consequentemente, quanto menor os valores de ξ_i, piores são as alternativas

2.11 Método AHP - TOPSIS-2N

Desenvolvida em 2018 sob a orientação do Professor Carlos Francisco Simões Gomes, DSc., da Universidade Federal Fluminense (UFF), a metodologia AHP-TOPSIS-2N integra os métodos AHP e TOPSIS através de uma linguagem híbrida.

A metodologia AHP-TOPSIS-2N pode ser descrita como a fusão dos conceitos do método AHP, onde a técnica utilizada auxilia na tomada de decisões através de uma avaliação que considera critérios ou variáveis que possibilitam a priorização ou escolha de alternativas de um projeto, e do método TOPSIS, que ordena as opções apresentando a alternativa mais próxima à escolha ideal possível, apresentando diferentes funções de normalização (SOUZA et al., 2018).

A metodologia AHP-TOPSIS-2N aparece em alguns momentos nos últimos anos, sendo aplicada na análise de problemas de tomada de decisão em diversas áreas do país. Utilizada por Colombo et al (2019) para apresentar os resultados obtidos na seleção da melhor configuração de um poço de petróleo offshore para o desenvolvimento de um campo de petróleo. A metodologia TOPSIS-2N também foi utilizada para a ordenação da execução de furos de alívio em revestimentos de poços de petróleo sob risco de colapso, apontado por Barbosa et al (2019).

Souza et al. (2018) aponta os seguintes benefícios da metodologia AHP- TOPSIS 2N: identificação da forma normalizada do método AHP-TOPSIS; a dupla normalização sugere uma análise de sensibilidade do resultado; a análise de sensibilidade gera a possibilidade de decisão para agrupar as alternativas em conjunto; a combinação AHP-TOPSIS torna o processo axiomaticamente correto; e a hierarquia com pesos associada ao conceito de verificação de quanto uma alternativa está mais perto ou mais distante de uma solução ideal, possibilitando um resultado coerente e verificável.

O método TOPSIS 2N é apresentado por Colombo et al. (2019) em nove etapas, descritas a seguir:

1ª etapa:

Formação da Matriz de Decisão, determinando a pontuação de cada possibilidade em relação a cada critério analisado.

Figura 04 - Matriz de decisão II

$$D = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ \dots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} C_1 & \dots & C_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{array}$$

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

2ª etapa:

Construção da Matriz de Ponderação, utilizando a escala fundamental de Saaty, por meio da avaliação par a par de cada critério, de acordo com a Equação 15.

Equação 15 - Normalização AHP

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}$$

3ª etapa:

A partir da aplicação do método AHP, os pesos de cada critério são obtidos. É necessário sinalizar a importância do cálculo da RC, apresentado na Equação 6, o qual deve ser menor que 0,1 para garantia da consistência da análise.

4ª etapa:

Aquisição da Matriz de Decisão normalizada: para o método AHP-TOPSIS 2N são utilizadas duas diferentes normalizações, apresentadas pelas Equações 16 e 17 (SOUZA et al., 2018).

Equação 16 – Normalização 1 AHP-TOPSIS 2N

$$p_{ij} = \frac{P_{ij} - minP_{ij}}{maxP_{ij} - minP_{ij}}$$

Equação 17 - Normalização 2 AHP-TOPSIS 2N

$$p_{ij} = \frac{X_{ij}}{(\sum X_{ij})}$$

5º passo:

Definição da Matriz de Decisão Normalizada Ponderada: para obter as matrizes ponderadas é necessário multiplicar os pesos calculados após a aplicação do método AHP pelas matrizes normalizadas.

6ª etapa:

Obtenção da SIP (A+) e SIN (A-), conforme as Equações 18 e 19, respectivamente.

Equação 18 – Situação Ideal Positiva

$$A^+ = (p_1{}^+, p_2{}^+, \dots, p_m{}^+)$$

Equação 19 - Situação Ideal Negativa

$$A^- = (p_1{}^-, p_2{}^-, \dots, p_m{}^-)$$

7ª etapa:

Consiste no cálculo da distância. SIP (D_i^+) e a SIN (D_i^-), de acordo com as Equações 20 e 21, respectivamente.

Equação 20 - Vetor de situações positivas

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (p_{ij} - p_j^+)^2}$$

Equação 21 - Vetor de situações negativas

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (p_{ij} - p_j^-)^2}$$

8ª etapa:

Deve-se calcular a proximidade relativa à alternativa, conforme a Equação 14

9º passo:

Ordenação das preferências, pelo valor do vetor ξ_i. O passo final consiste em classificar as alternativas através de ordenação de preferência baseada no vetor ξ_i. Os maiores valores de ξ_i indicam as melhores alternativas.

2.8 Escala Likert

Desenvolvida por Rensis Likert entre 1946 e 1960, a escala Likert é uma das escalas de autorrelato mais populares, onde o indivíduo que responde à questão, informa seu grau de concordância ou discordância sobre algo, representado em uma escala de cinco gradações. Dessa forma é possível caracterizar a escala Likert como instrumento para mensurar atitudes, sentimentos, emoções e tendências. É considerado como avaliação de atitude, pois esta é uma construção baseada em gostar ou não gostar de algo. Escalas de atitude como a escala Likert tem por objetivo mensurar o que o indivíduo percebe, acredita ou sente (BLATTBERG, BYUNG-DO e SCOOT, 2010).

A escala Likert avalia através de questionários onde o respondente precisa escolher dentre os pontos fixos, em um sistema composto por cinco categorias. A possibilidade de medir opiniões através de diferentes níveis, determina o caráter mais detalhado da escala, não se baseando apenas em respostas se “sim” ou “não”. Consiste numa série de perguntas formulada sobre o universo de estudo, dando opções para os respondentes escolherem.

Para essa pesquisa, as alternativas da escala Likert para os respondentes são as seguintes: não contribui, contribuiu pouco, contribuiu ocasionalmente, contribuiu muito e contribuiu absolutamente. As cinco categorias apresentadas são organizadas em uma escala ordinal, e não de intervalo. É importante salientar pois uma escala permite duas

análises distintas: ordinal e de intervalo. Se atentar a essa diferença é fundamental pois em uma escala ordinal, não se calcula média e desvio padrão. A natureza da escala Likert, para essa pesquisa, é fornecer resultados hierárquicos, demonstrando o que é mais importante do que é menos importante, indicando graus relativos e não quantidade (JAMIESON, 2004).

Trabalhar com uma escala de pesquisa envolve conhecer a régua de medição. A escala representa o conjunto de opções. Novamente é possível identificar a direção da intenção do respondente, quer seja positiva, quer negativa. O recurso definido para coletar os dados é uma pergunta fechada, ofertando aos respondentes opções pré-definidas. Existe uma simplicidade de execução do instrumento, apesar disso, as respostas obtidas através da escala de 5 pontos, que também é conhecida como escala de satisfação, facilita a compreensão dos dados que envolve o elemento humano, em especial seus sentimentos e emoções (TROJAN e SIPRAKI, 2015).

Comparada às perguntas binárias, que se restringem a apenas duas opções, essa característica oferecida pela escala Likert, permite que os dados coletados sejam mais confiáveis. Ao proporcionar ao respondente 5 categorias, medir com mais eficiência seus comportamentos, opiniões e sentimentos. As 5 categorias incluem duas opções extremas, duas moderadas e uma neutra, fornecendo uma resposta gradual, de acordo com a Quadro 2.

Quadro 2: Escala Likert

Grau de Contribuição	Valor da Pontuação
Não contribui	1
Contribuiu pouco	2
Contribui ocasionalmente	3
Contribui muito	4
Contribui absolutamente	5

Fonte: (LIKERT, 1932) Tabulação Própria

3. METODOLOGIA CIENTÍFICA

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para orientar a construção da dissertação. Para Vergara (1998) uma pesquisa pode ser classificada quanto aos seus fins assim como por seus meios. Em relação aos fins, a pesquisa pode ser exploratória, descritiva, explicativa, metodológica aplicada ou intervencionista. Quanto aos meios, ainda segundo Vergara, esta pode ser documental, bibliográfica, telematizada, experimental, pesquisa-ação, *ex-post-facto* ou estudo de caso.

É importante ressaltar que esta é uma pesquisa descritiva, portanto utiliza dados de uma única universidade privada com mais de vinte mil alunos. Para que os resultados dessa pesquisa sejam generalizados, se faz necessário replicá-los com informações de outras instituições em diferentes regiões. As informações apresentadas, quando comparadas com outras instituições podem indicar a influência do contexto socioeconômico em seus resultados.

3.1 Classificação da pesquisa

É fundamental que todo trabalho científico defina o seu universo de estudo. O universo, ou população, pode ser descrito como conjunto de elementos que possuem as características que serão objeto do estudo. Por sua vez, a amostra ou população amostral, é uma fração do universo estudado e selecionada de acordo com suas características. Com esses elementos estabelecidos se inicia a busca de um processo dentre muitos, para estudar o objeto pesquisado.

Uma pesquisa descritiva faz uso de técnicas padronizadas de coletadas de dados através de questionários ou observação sistemática, como forma de obtenção das informações necessárias para o estudo (KAUARK, MANHÃES e MEDEIROS, 2010). Tendo como objetivo observar, registrar, analisar e estabelecer uma relação entre as variáveis coletadas em campo, para que desta forma os problemas em questão possam ser avaliados com a profundidade necessária (CERVO, BREVIAN e SILVA, 2007).

Pode-se apresentar dois casos extremos, nesse contexto, um deles é o estudo agregado, que visa entender o funcionamento de uma população como um todo, já o outro

extremo são os estudos de caso, que buscam entender o funcionamento de uma parte do todo, uma amostragem (VENTURA, 2007).

No estudo de caso, é importante notar, que na análise dessa parte de um todo, deve-se buscar compreender em que universo de estudo aquele caso está inserido. Além disso é necessário observar quais pontos existem particularidades e como os resultados alcançados podem se aplicar ao todo. Foi buscando compreender de maneira detalhada casos individuais de patologias, é que se deu origem a esse tipo de pesquisa. (BECKER, 1994)

Para Yin (2015), o estudo de caso é apenas mais um dentre muitos métodos de se conduzir uma pesquisa científica, que como todos os outros possuem suas vantagens e desvantagens. É comum se dar preferência à escolha desse método, quando as questões do trabalho se dão em perguntas do tipo “como” e “por que”, quando não se têm controle sobre os eventos estudados ou quando são temas inseridos no contexto da vida real.

Segundo Révillion (2003) o estudo de caso investiga um fenômeno em seu ambiente natural, para isso, busca obter diversos dados das diferentes entidades que participam direta ou indiretamente do fenômeno. Cervo, Brevian e Silva (2007) entendem que este método está limitado a um local, um indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, e tem o objetivo de identificar soluções para o problema em questão.

Trata-se de uma estratégia de pesquisa descritiva ou exploratória que não deve ser utilizado nenhum método de controle experimental ou manipulação dos acontecimentos. Desta forma, os resultados do estudo dependem muito do poder do pesquisador de selecionar os métodos de coleta de dados mais apropriados e modificar as estratégias quando se faz necessário.

O procedimento técnico utilizado nesta pesquisa é o estudo de caso, pois tem como objeto de análise o comportamento dos estudantes de uma universidade localizada no Rio de Janeiro. O fenômeno estudado ocorre ao fim do semestre letivo com decisão destes estudantes em dar prosseguimento ou não no seu curso de graduação no semestre subsequente.

Quanto à natureza, essa pesquisa pode ser classificada como aplicada, devido seu objetivo de gerar conhecimento para utilização prática, direcionado à resolução de problemas relacionados à evasão no ensino superior. Além disso, o trabalho envolve a

realidade e os interesses da população pesquisada, da instituição e da sociedade como um todo.

Como uma pesquisa descritiva este estudo busca analisar de maneira detalhada o fenômeno da evasão, na universidade em foco. Com base nas informações acadêmicas dos alunos, é possível identificar um padrão de comportamento comum. Os dados utilizados para realizar as análises nesta pesquisa foram obtidos de maneira isenta, através do banco de dados de alunos que caracterizam o universo. Não fazendo uso de dados sensíveis e pessoais. Com isso, busca-se descrever o fenômeno e identificar seus principais precursores de forma neutra, sem manipulação dos dados ou interferência do pesquisador.

O caráter descritivo da pesquisa sinaliza a combinação de dados quantitativos e qualitativos. Os elementos subjetivos são oriundos da literatura existente alunos. Além disso, a pesquisa baseia-se na observação dos profissionais da instituição de ensino, dessa forma os dados apresentados por eles enquadram-se também como informações qualitativas. Os elementos objetivos referentes aos alunos também são parte fundamental dos dados obtidos por essa pesquisa.

As pesquisas qualitativa e quantitativa ajudam a entender, qualificar, descobrir, e quantificar com base nos dados coletados os fenômenos estudados, sua importância e a melhor maneira para que se possa mensurá-los, desta forma apontam para o melhor caminho para a geração de soluções possíveis (PROETTI, 2017).

A pesquisa quantitativa tem como característica principal o uso de métodos estatísticos para correlacionar variáveis de forma a investigar a influência de cada uma delas dentro do contexto (SANTADE, 2020).

Mussi, Mussi, *et al*. (2019) afirma que a pesquisa quantitativa permite que se determine indicadores, os quais representam tendências objetivas presentes na realidade. Os dados mensurados no campo têm a intenção de reduzir a subjetividade e a individualidade, utilizando-se como pilar a materialização físico-numérica dos eventos medidos.

Portanto este estudo classifica-se como quantitativo, uma vez que busca tratar as variáveis obtidas, correlacionando-as entre si. Objetivando a obtenção de um único indicador que permitirá classificar os alunos por grupos de risco de evasão, de forma a

tratá-los preventivamente para que estes se mantenham matriculados. Para Neves (1996) a pesquisa qualitativa tem o intuito de obter dados capazes de descrever o objeto estudado, buscando esclarecer quais acontecimentos levaram o fenômeno em questão a ocorrer.

A pesquisa também é quantitativa pois faz uso da descrição da complexidade do tema proposto analisando a interação entre cada uma das variáveis. Propondo ações que tem o intuito de mitigar a evasão, através do que está disponível na literatura, e do que os profissionais da área sugerem com base em sua percepção e experiência. Será analisado e hierarquizado as melhores alternativas.

Os dados da pesquisa são referentes a dois ciclos letivos e foram obtidos através do banco de dados dos estudantes durante os semestres. O primeiro ciclo tem os dados de 2019.1 e na sequência os dados dos mesmos alunos relativos ao semestre 2019.2. O segundo ciclo é com base nos alunos do semestre 2019.2 e posteriormente as informações destes no semestre 2020.1.

3.2 Técnica de Coleta de Dados

Coletar dados é um passo fundamental para a realização de uma pesquisa descritiva, que pode ser feita utilizando-se de diversas ferramentas tais como a observação, entrevistas, questionários ou formulários. Sendo estes apenas instrumentos usados para se alcançar o objetivo final da pesquisa, portanto não constitui a pesquisa em si (CERVO, BREVIAN e SILVA, 2007).

Neste estudo as técnicas de coleta de dados utilizadas foram:

(a) revisão bibliográfica;
(b) pesquisa de campo; e
(c) análise dos dados com base nas informações dos alunos durante os semestres em questão.

A revisão bibliográfica é parte fundamental de qualquer pesquisa, pois é neste item que será fornecido o embasamento científico para todo o estudo. Uma vez que é necessário que se leve em consideração todo conhecimento acerca do objeto em questão no passado, com a contribuição de autores reconhecidos academicamente.

Com o objetivo de tornar a pesquisa mais próximo da realidade, é necessário que se façam entrevistas com profissionais que vivem o objeto de estudo em seu dia a dia. portanto a pesquisa de campo se dá através de entrevistas técnicas com essas pessoas.

A obtenção das informações dos alunos desta pesquisa se deu através do acesso dos dados existentes no banco de dados da universidade em questão. Essas informações foram coletadas de algumas fontes diferentes, tais como: o sistema acadêmico da instituição que ao longo do período é alimentado pelos professores para que se possa fazer o controle do desempenho do aluno; sistema financeiro que controla o perfil financeiro de cada um; e da ferramenta de pesquisa de satisfação com o serviço prestado pela instituição.

3.3 Procedimento de análise dos dados

A análise dos dados em um estudo de casos, segundo Yin (2015) pode ter como estratégia geral contar com proposições teóricas e compará-las com a realidade encontrada. Nesse trabalho isso será feito discutindo as questões da pesquisa, item 1.2, em cima da revisão da literatura.

A presente pesquisa vai propor um modelo de matemático para classificar os alunos de uma universidade em faixas de risco de evasão e comparar os resultados obtidos com os resultados de rematrícula, desta forma será possível qual a melhor alternativa para a redução da evasão.

3.4 Caracterização do universo da pesquisa

O universo da pesquisa é o estudo de caso na instituição de ensino superior privada no seu grupo de alunos que se manteve estudando durante todo o primeiro semestre de 2020 e não fazem parte deste conjunto aqueles que se formaram ao fim deste período letivo.

3.5 Limitações do método

A limitação do método se dá, segundo Yin (2015), pois estudos de caso são generalizáveis apenas em proposições teóricas e não a populações ou universos. Portanto os estudos de caso não têm como objeto utilizar uma amostragem suficiente para que se possa caracterizar o comportamento daquele grupo como padrão. Se faz necessário novos estudos com grupos diferentes para que se possa generalizar o fenômeno constatado.

Ainda nesse sentido, segundo Ventura (2007), a generalização dos resultados obtidos parece ser a mais grave limitação do estudo de caso, isso porque, podem acontecer que o objeto utilizado para análise seja bastante atípico em relação a outros do mesmo tipo.

Deste modo, existe a possibilidade de os resultados da pesquisa quando extrapolados do meio para o todo se tornem equivocados. Então é exigido do pesquisador uma capacidade de analisar e verificar a autenticidade dos dados e a validação dos resultados.

Gil (2002), além de apontar algumas das limitações já citadas, como o subjetivismo na análise e interpretação dos resultados da pesquisa, traz também outro ponto que merece destaque por poder representar uma barreira para a pesquisa. Este ponto é a limitação referente ao tempo necessário para a realização de um estudo de caso. Alega-se que esse tipo de estudo necessita de um tempo considerável para a coleta dos dados, observação do contexto em que estão inseridos, e consequentemente, para depuração das informações que irão gerar os resultados.

Quanto ao método de observação participante utilizado, pode ser atribuído um problema nesse modelo por sua capacidade de produzir análises acerca da pesquisa de um modo diferente daquilo que é recomendado cientificamente, isto pode acontecer pelo fato de o investigador/pesquisador assumir posições dentro do contexto analisado. Refletindo na dificuldade em levantar questões referentes a eventos em perspectivas diferentes daquelas que já está habituado pela participação no grupo (Bressan, 2000).

4. MODELAGEM DO PROBLEMA DE EVASÃO

Neste capítulo foi descrita a modelagem aplicada na pesquisa. A metodologia seguida foi primeiramente a identificação das variáveis que mais explicam a evasão, a coleta de dados e a modelagem da problemática visando minimizar seu efeito.

Durante a fase da modelagem, estudou-se com objetivo de resolver o problema utilizando-se do método AHP-TOPSIS-2N para finalmente analisar os resultados e propor soluções que possam contribuir para a manutenção dos alunos na instituição.

4.1.Coleta de dados

A instituição em questão neste estudo já se utiliza de uma classificação de risco própria, desenvolvida por sua equipe comercial em parceria com o setor acadêmico. Esta classificação baseia-se nos dados dos alunos, tais como: notas no semestre anterior; coeficiente de rendimento; número de faltas; o indicador NPS do curso; percentual total de créditos cursados; débito com a universidade; e valor da mensalidade.

O setor comercial da universidade, a cada semestre, calcula o indicador de risco de cada um dos alunos, o Customer Health Score. De acordo com o resultado os classifica como Risco Alto, Médio ou Baixo. Esse cálculo é realizado desde o primeiro semestre de 2018 e segundo o gerente comercial da instituição, os alunos classificados como de Baixo Risco tem suas matrículas renovadas em aproximadamente 98% dos casos. Enquanto para os alunos de Risco Médio esse valor atinge quase 88%. Já a renovação dos de Risco Alto não alcança os 75%.

Os especialistas envolvidos na classificação de risco da instituição em questão, sinalizam que os alunos classificados como Risco Alto apresentam problemas de caráter acadêmico como notas baixas e dificuldades para frequentar as aulas. Os alunos de Risco Médio em sua maioria possuem problemas relacionados aos aspectos financeiros. Já os que são classificados como de Risco Baixo costumam não possuir débitos e terem bom desempenho acadêmico.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas com funcionários da instituição. Entre os entrevistados estão o gerente comercial, profissional responsável pela captação e retenção de alunos, e a analista responsável pelo tratamento de informações que indica a probabilidade de evasão dos alunos a partir de indicadores financeiros e acadêmicos. Além da coordenadora de relacionamento, responsável pelo contato com os

alunos quando são necessários uma negociação, o diretor financeiro, dois coordenadores de curso e a pró-reitora acadêmica também participaram das entrevistas. Os formulários estão detalhados no Anexo 1, 2, 3 e 4.

Seguindo a técnica quantitativa proposta pelo método AHP, os dados de julgamento expressos pelos especialistas entrevistados são convertidos em números, o que possibilita realizar a comparação quantitativa das informações qualitativas sinalizadas. Os termos expressos pelos especialistas são convertidos em valores numéricos usando a escala fundamental de Saaty, que pode ser observada no Quadro 3, para fazer o julgamento comparativo.

Quadro 3: Escala de julgamento de Saaty

Escala	**Conceito**	**Descrição**
1	Igual	Os dois elementos comparados contribuem igualmente
3	Moderada	O elemento comparado é moderadamente mais importante em relação ao outro
5	Forte	O elemento comparado é fortemente favorecido em relação ao seu par
7	Muito Forte	O elemento comparado é contribui muito mais em relação ao seu par
9	Absoluta	O elemento comparado contribui de maneira absoluta em relação ao seu par
2,4,6,8	**Valores intermediários que devem ser utilizados apenas quando o decisor estiver com dificuldades para escolher entre os graus de importâncias adjacentes.**	

Fonte: (SAATY, 1990) – Tabulação Própria

A escala fundamental de Saaty baseia-se na subjetividade do entrevistado, que atribui pesos de 1 a 9 para a realização do julgamento. No modelo proposto, esses pesos sinalizam a importância das variáveis responsáveis pela evasão de alunos da instituição de ensino, facilitando assim a análise da melhor alternativa para minimizar esse efeito, como descrito no capítulo 2.

De acordo com as respostas obtidas com as entrevistas realizadas, as matrizes de Saaty de Risco Alto, Médio e Baixo ficaram como apresentado nas Tabelas 3, 4 e 5 respectivamente.

Tabela 3: Matriz de Saaty – Risco Alto

AHP Risco Alto			
	Acadêmico	Financeiro	Social
Acadêmico	1	5	9
Financeiro	0,20	1	3
Social	0,11	0,33	1

Fonte: Tabulação Própria

Na Tabela 3, é possível observar que os decisores indicaram que o fatores acadêmicos são fortemente favorecidos ante ao financeiro e que esses mesmos fatores contribuem absolutamente se cotejado aos sociais quando o intuito é reter os alunos nessa faixa de risco, enquanto o financeiro em relação ao social tem uma vantagem moderada na comparação.

Tabela 4: Matriz de Saaty – Risco Médio

AHP Risco Médio			
	Acadêmico	Financeiro	Social
Acadêmico	1	0,2	3
Financeiro	5	1	7
Social	0,33	0,14	1

Fonte: Tabulação Própria

Na Tabela 4 é possível observar que quando se trata dos alunos classificados como de Risco Médio os decisores acreditam que fatores financeiros contribuem mais fortemente se cotejado aos acadêmicos e muito fortemente em relação aos sociais, que por sua vez leva uma desvantagem moderada quando comparado aos acadêmicos.

Tabela 5: Matriz de Saaty – Risco Baixo

AHP Risco Baixo			
	Acadêmico	Financeiro	Social
Acadêmico	1	1	0,14
Financeiro	1	1	0,11
Social	7	9	1

Fonte: Tabulação Própria

Na Tabela 5 está demonstrado que para os decisores os fatores acadêmicos e financeiros possuem igual relevância para a manutenção dos alunos, enquanto os fatores sociais contribuem muito mais em relação ao acadêmico e de maneira absoluta em relação ao financeiro.

4.2.Detalhamento da modelagem

Após a etapa da coleta de dados e montagem das matrizes, é necessário realizar a normalização proposta pelo método AHP, que pode ser observada na Equação 3, apresentada no capítulo 2, e cujos resultados obtidos são apresentados pelas Tabelas 6, 7 e 8 que foram calculadas conforme descrito no passo a passo demonstrado no capítulo de

revisão da literatura. Através dessa normalização é possível atribuir os pesos a cada critério, obtendo a média dos valores para cada item após o seu cálculo.

Tabela 6: Matriz Normalizada – Risco Alto

Normalização 1 - Risco Alto				
	Acadêmico	Financeiro	Social	Pesos
Acadêmico	0,76	0,79	0,69	0,75
Financeiro	0,15	0,16	0,23	0,18
Social	0,08	0,05	0,08	0,07

Fonte: Tabulação Própria

De acordo com a Tabela 6 é possível verificar que para os critérios de Risco Alto o item acadêmico tem peso 0,75 enquanto os itens financeiro e social possuem pesos 0,18 e 0,07 respectivamente.

Tabela 7: Matriz Normalizada – Risco Médio

Normalização 1 - Risco Médio				
	Acadêmico	Financeiro	Social	Pesos
Acadêmico	0,18	0,18	0,22	0,19
Financeiro	0,73	0,71	0,67	0,70
Social	0,09	0,12	0,11	0,11

Fonte: Tabulação Própria

Diferente do que se observa na Tabela 7 a do Risco Alto, na Tabela 6, do Risco Médio o item de maior peso é o financeiro, que é de 0,70 enquanto o acadêmico é de 0,19 e o social de 0,11.

Tabela 8: Matriz Normalizada – Risco Baixo

Normalização 1 - Risco Baixo				
	Acadêmico	Financeiro	Social	Pesos
Acadêmico	0,09	0,11	0,09	0,10
Financeiro	0,09	0,11	0,11	0,11
Social	0,82	0,78	0,80	0,80

Fonte: Tabulação Própria

Na Tabela 8 é possível observar que o item de maior peso é o social, com valor de 0,80, enquanto o item financeiro possui peso 0,11 e o acadêmico 0,10.

A etapa que se segue à normalização é a busca pela razão de consistência (RC). Levando em consideração que os dados obtidos são subjetivos, é necessário observar a existência de consistência razoável entre as alternativas. Desse modo é possível

minimizar inconsistências que podem comprometer a aplicação do método (JÚNIOR, SILVA, *et al.*, 2018).

A matriz de consistência é determinada através da multiplicação dos pesos encontrados no passo anterior pelos valores da matriz original, desenvolvida pela opinião dos especialistas consultados. As Tabelas 9, 10 e 11 ilustram as matrizes de consistências atribuídas aos grupos de alunos no Risco Alto, Médio e Baixo respectivamente.

Tabela 9: Matriz de Consistência – Risco Alto

Matriz de Consistência - Risco Alto			
	Acadêmico	Financeiro	Social
Acadêmico	0,75	0,90	0,64
Financeiro	0,15	0,18	0,21
Social	0,08	0,06	0,07

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 10: Matriz de Consistência – Risco Médio

Matriz de Consistência - Risco Médio			
	Acadêmico	Financeiro	Social
Acadêmico	0,19	0,17	0,21
Financeiro	0,77	0,70	0,64
Social	0,10	0,12	0,11

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 11: Matriz de Consistência – Risco Baixo

Matriz de Consistência - Risco Baixo			
	Acadêmico	Financeiro	Social
Acadêmico	0,10	0,11	0,09
Financeiro	0,10	0,11	0,11
Social	0,87	0,74	0,80

Fonte: Tabulação Própria

A partir das matrizes apresentadas é possível com o auxílio de algumas fórmulas verificar se a opinião dos especialistas ouvidos é, de fato, coerente matematicamente ou não. Esse processo é importante, pois se trata de uma avaliação subjetiva, portanto sujeita a falhas.

Esse estágio da modelagem é finalizado com o índice de consistência aleatória (IR) definido pelo número de critérios usados, como demonstrado na Tabela 12**,** média das medidas de consistência (λ_{Max}) representado na Equação 4, índice de consistência (IC) representado pela Equação 5 e a razão de consistência (RC) obtido através da Equação 6, apresentadas no capítulo 2.

Tabela 12: Tabela de índices de consistência aleatória

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Fonte: (SAATY, 1991)

Seguindo o modelo proposto, é necessário que a Razão de Consistência (RC) seja menor que 10%. As tabelas 13, 14 e 15 demonstram os resultados obtidos destas análises e a consistência das matrizes de Risco Alto, Médio e Baixo respectivamente. Como o RC é menor que 10%, exclui-se assim a necessidade de reanalisar os critérios adotados.

Tabela 13: Tabela de indicadores – Risco Alto

Indicadores - Risco Alto	Valores
Nº de Critérios	3
Índice de Consistência Aleatória (IR)	0,58
Média das medidas de consistência (λmax)	3,03
Índice de Consistência (IC)	1%
Razão de Consistência (RC)	3%

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 14: Tabela de indicadores – Risco Médio

Indicadores - Risco Médio	Valores
Nº de Critérios	3
Índice de Consistência Aleatória (IR)	0,58
Média das medidas de consistência (λmax)	3,01
Índice de Consistência (IC)	0%
Razão de Consistência (RC)	1%

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 15: Tabela de indicadores – Risco Baixo

Indicadores - Risco Baixo	Valores
Nº de Critérios	3
Índice de Consistência Aleatória (IR)	0,58
Média das medidas de consistência (λmax)	3,01
Índice de Consistência (IC)	0%
Razão de Consistência (RC)	1%

Fonte: Tabulação Própria

Ao final da primeira etapa da modelagem, com os cálculos do método AHP, os pesos foram gerados e foi possível observar a consistência das análises realizadas a partir do modelo proposto. Pode-se iniciar a segunda etapa, com o método TOPSIS. Nesta etapa é necessário estabelecer a matriz de decisão. Levando em consideração que os dados são subjetivos, comumente é usada a escala Likert de cinco pontos, ilustrada na Tabela 14, onde quanto maior a pontuação, maior é a contribuição para o objetivo, que é a manutenção do aluno na instituição de ensino.

Com essa escala o decisor, de acordo com a sua opinião, classifica como a ação proposta contribui para a manutenção dos alunos na universidade. Ele não deve comparar uma ação com a outra, como foi feito na classificação anterior, deve apenas dizer o quanto cada proposição contribui, de acordo com a experiência vivenciada.

Os mesmos especialistas entrevistados para elaborar o passo anterior, a matriz de Saaty do AHP, também ajudaram com as informações para a aplicação do método TOPSIS. As Tabelas 16, 17 e 18 demonstram as matrizes de decisão relacionadas aos alunos de Alto, Médio e Baixo Risco de evasão respectivamente. Os critérios validados nas etapas anteriores servirão agora para a tomada de decisão, a respeito de quais ações propostas devem ser aplicadas, prioritariamente, a cada grupo de alunos. As ações propostas em questão são as seguintes: a conversa com o coordenador, contato para a negociação e integração social.

Tabela 16: Matriz de Decisão – Risco Alto

Risco Alto			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	5	3	3
Contato para negociação	1	4	1
Integração social	2	1	4

Fonte: Tabulação Própria

Para os alunos classificados como de Risco Alto, os especialistas acreditam que a conversa com o coordenador pode contribuir de maneira absoluta no aspecto acadêmico, ocasionalmente contribuirá no aspecto financeiro, assim como também ocorrerá no aspecto social. Enquanto, para eles, o contato para negociação, não contribui no aspecto social ou acadêmico, porém contribui muito no financeiro. Já a integração social contribui pouco no aspecto acadêmico, não contribui no financeiro, mas contribui muito no social.

Tabela 17: Matriz de Decisão – Risco Médio

Risco Médio			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	5	2	1
Contato para negociação	2	3	1
Integração social	3	1	3

Fonte: Tabulação Própria

No caso dos alunos de Risco Médio, os especialistas consideram que a conversa com o coordenador contribui absolutamente no aspecto acadêmico, mas contribui pouco no financeiro e nada no social. Enquanto o contato para a negociação contribui pouco no acadêmico, muito no financeiro e nada no social. A integração social contribuirá ocasionalmente para o aspecto acadêmico e social e não contribuirá no financeiro.

Tabela 18: Matriz de Decisão – Risco Baixo

Risco Baixo			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	2	2	3
Contato para negociação	1	1	1
Integração social	2	1	5

Fonte: Tabulação Própria

Para os alunos de Risco Baixo a conversa com o coordenador contribuirá pouco no aspecto acadêmico e financeiro, enquanto no social poderá contribuir ocasionalmente. Nessa classificação os especialistas julgaram que o contato para negociação não contribui para a manutenção do aluno em nenhum dos aspectos avaliados. Já a integração social contribuirá de forma absoluta no aspecto social, não contribuirá no financeiro e contribuirá pouco no acadêmico.

Com os resultados da Matriz de Decisão, é necessário fazer a primeira das duas normalizações do método TOPSIS 2N, que teve seu passo a passo demonstrado no capítulo de revisão da literatura, utilizando a Equação 3. Novamente as Tabelas 19, 20 e 21 mostram as primeiras normalizações referentes aos alunos de Risco Alto, Médio e Baixo, respectivamente.

Tabela 19: Matriz de Decisão – Normalizada 1 – Risco Alto

Matriz de Decisão - Normalizada 1			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,63	0,38	0,38
Contato para negociação	0,13	0,50	0,13
Integração social	0,25	0,13	0,50

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 20: Matriz de Decisão – Normalizada 1 – Risco Médio

Matriz de Decisão - Normalizada 1			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,50	0,33	0,14
Contato para negociação	0,20	0,50	0,14
Integração social	0,30	0,17	0,71

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 21: Matriz de Decisão – Normalizada 1 – Risco Baixo

Matriz de Decisão - Normalizada 1			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,40	0,50	0,33
Contato para negociação	0,20	0,25	0,11
Integração social	0,40	0,25	0,56

Fonte: Tabulação Própria

A partir dos resultados calculados é possível obter as matrizes normalizadas ponderadas. Para isso multiplicou-se os números gerados na matriz de decisão normalizada pelos pesos obtidos nas tabelas de normalização 1 do método AHP para cada uma das classificações de risco, como demonstrado nas Tabelas 6, 7 e 8. Uma operação de um vetor vezes uma matriz, resultando nas Tabelas 22, 23 e 24, as matrizes normalizadas ponderadas das classificações de risco alto, médio e baixo, respectivamente.

Tabela 22: Matriz Ponderada 1 – Risco Alto

Matriz Ponderada			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,47	0,07	0,03
Contato para negociação	0,09	0,09	0,01
Integração social	0,19	0,02	0,04

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 23: Matriz Ponderada 1 – Risco Médio

Matriz Ponderada 1			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,10	0,23	0,02
Contato para negociação	0,04	0,35	0,02
Integração social	0,06	0,12	0,08

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 24: Matriz Ponderada 1 – Risco Baixo

Matriz normalizada 1			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,04	0,05	0,27
Contato para negociação	0,02	0,03	0,09
Integração social	0,04	0,03	0,44

Fonte: Tabulação Própria

Com os resultados da matriz normalizada ponderada torna-se possível analisar a melhor proposta para lidar com os alunos de cada uma das faixas de risco. A melhor proposta seria a A+, formada pelas melhores pontuações de cada dimensão independente de qual seja. A pior proposta seria a A-, formada pelas piores pontuações independente de qual seja a proposta. Estas hipóteses estão sinalizadas na Tabela 25 para o Risco Alto, na Tabela 26 no caso do Risco Médio e na Tabela 27 para o caso do Risco Baixo.

Tabela 25: Proposta ideal e anti-ideal – Risco Alto

Propostas ideal e anti-ideal – Risco Alto			
A+	0,47	0,09	0,04
A-	0,09	0,02	0,01

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 26: Proposta ideal e anti-ideal – Risco Médio

Propostas ideal e anti-ideal - Risco Médio			
A+	0,10	0,35	0,08
A-	0,04	0,12	0,02

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 27: Proposta ideal e anti-ideal – Risco Baixo

Propostas ideal e anti-ideal - Risco Baixo			
A+	0,04	0,05	0,44
A-	0,02	0,03	0,09

Fonte: Tabulação Própria

É necessário destacar estas propostas hipotéticas, pois as Equações 12 e 13, apresentadas no capítulo 2, utilizam estas informações para buscar, dentre as opções reais, a mais apropriada tendo em vista os recursos disponíveis, ou seja, a que se encontra mais próxima de A+ e mais distante de A- ao mesmo tempo.

Estas equações calculam a distância entre a solução ideal e a proposta real, assim como também entre proposta real e a anti-ideal. Sendo necessário apenas que se aplique a Equação 14, descrita no capítulo 2, para calcular a pontuação de cada uma das propostas e classificar de acordo com a que obteve maior pontuação, como demonstram as Tabelas 28, 29 e 30, respectivamente.

Tabela 28: Classificação – Ações para o Risco Alto

Ações	D_+	D_-	Pontuação	Classificação
Conversa com o coordenador	0,024	0,459	0,950	1º
Contato para negociação	0,375	0,390	0,510	3º
Integração social	0,289	0,473	0,621	2º

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 29: Classificação – Ações para o Risco Médio

Ações	D+	D-	Pontuação	Classificação
Conversa com o coordenador	0,132	0,234	0,640	2º
Contato para negociação	0,084	0,328	0,796	1º
Integração social	0,237	0,098	0,292	3º

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 30: Classificação – Ações para o Risco Baixo

Ações	D+	D-	Pontuação	Classificação
Conversa com o coordenador	0,177	0,247	0,582	2º
Contato para negociação	0,356	0,093	0,208	3º
Integração social	0,026	0,420	0,941	1º

Fonte: Tabulação Própria

Desta forma, é possível afirmar, com o resultado da primeira normalização que o grupo de alunos classificados como de Risco Alto tem que a melhor ação dentre as

propostas é a conversa com o coordenador, enquanto para os classificados como Risco Médio o contato para negociação é a ação que terá melhor desempenho para tentar reter os alunos, já os de Risco Baixo, a integração social seria a melhor alternativa.

Encontrando o resultado proveniente da primeira normalização, é necessário partir para a próxima etapa a segunda. A segunda normalização usa a Equação 7 para obter como resultado a Matriz Normalizada 2, como demonstrado nas Tabelas 31, 32 e 33.

Tabela 31: Normalização 2 – Risco Alto

Matriz normalizada 2			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	1,00	0,67	0,67
Contato para negociação	0,00	1,00	0,00
Integração social	0,25	0,00	1,00

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 32: Normalização 2 – Risco Médio

Matriz normalizada 2			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	1,00	0,50	0,00
Contato para negociação	0,00	1,00	0,00
Integração social	0,33	0,00	1,00

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 33: Normalização 2 – Risco Baixo

Matriz normalizada 2			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	1,00	1,00	0,50
Contato para negociação	0,00	0,00	0,00
Integração social	1,00	0,00	1,00

Fonte: Tabulação Própria

Com a segunda etapa, o modelo segue com a matriz normalizada ponderada 2. Para isso multiplica-se os números gerados na matriz normalizada 2 pelos pesos obtidos na normalização 1 do método AHP, calculados nas tabelas 6, 7 e 8, tendo como resultado as matrizes ponderadas demonstradas nas tabelas 34, 35 e 36.

Tabela 34: Ponderada Normalização 2 – Risco Alto

Matriz Normalizada Ponderada 2			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,75	0,12	0,05
Contato para negociação	0,00	0,18	0,00
Integração social	0,19	0,00	0,07

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 35: Ponderada Normalização 2 – Risco Médio

Matriz Normalizada Ponderada 2			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,19	0,35	0,00
Contato para negociação	0,00	0,70	0,00
Integração social	0,06	0,00	0,11

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 36: Ponderada Normalização 2 – Risco Baixo

Matriz Normalizada Ponderada 2			
Ações/Melhoria	Acadêmico	Financeiro	Social
Conversa com o coordenador	0,10	0,11	0,40
Contato para negociação	0,00	0,00	0,00
Integração social	0,10	0,00	0,80

Fonte: Tabulação Própria

Assim como na análise anterior, está também exige que sejam indicadas as hipóteses ideias positivas e negativas de cada uma das faixas de risco, o A+ e o A-, que estão demonstrados nas Tabelas 37, 38 e 39 para cada faixa de risco, respectivamente.

Tabela 37: Proposta ideal e anti-ideal – Risco Alto

Propostas ideal e anti-ideal - Risco Alto			
A+	0,75	0,18	0,07
A-	0,00	0,00	0,00

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 38: Proposta ideal e anti-ideal – Risco Médio

Propostas ideal e anti-ideal - Risco Médio			
A+	0,19	0,70	0,11
A-	0,00	0,00	0,00

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 39: Proposta ideal e anti-ideal – Risco Baixo

Propostas ideal e anti-ideal - Risco Baixo			
A+	0,10	0,11	0,80
A-	0,00	0,00	0,00

Fonte: Tabulação Própria

O objetivo dessa segunda normalização é que, novamente, utilizando-se da Equação 5, seja possível analisar a melhor proposta. É preciso que as análises geradas por ambas as normalizações proponham a mesma ordem de ações. Como as tabelas 40, 41 e 42 demonstram, ambas matrizes normalizadas referentes a dados de alunos de alto risco de evasão apontam para a mesma ordem de ação em todas as faixas de risco, demonstrando assim a eficácia do modelo.

Tabela 40: Classificação – Ações para o Risco Alto

Ações	D+	D-	Pontuação	Classificação
Conversa com o coordenador	0,065	0,759	0,922	1º
Contato para negociação	0,752	0,180	0,194	3º
Integração social	0,589	0,200	0,254	2º

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 41: Classificação – Ações para o Risco Médio

Ações	D+	D-	Pontuação	Classificação
Conversa com o coordenador	0,366	0,400	0,522	2º
Contato para negociação	0,221	0,700	0,760	1º
Integração social	0,712	0,125	0,149	3º

Fonte: Tabulação Própria

Tabela 42: Classificação – Ações para o Risco Baixo

Ações	D+	D-	Pontuação	Classificação
Conversa com o coordenador	0,399	0,424	0,515	2º
Contato para negociação	0,811	0,000	0,000	3º
Integração social	0,105	0,804	0,884	1º

Fonte: Tabulação Própria

Os cálculos demonstrados detalhadamente neste capítulo foram obtidos através da utilização do software Three Decision Methods (3DM) Software Web, em sua primeira versão (BOZZA, RUY, *et al.*, 2020), que gerou os relatórios os relatórios que estão

representados nas figuras 5, 6 e 7, relativas aos grupos de Risco Alto, Médio e Baixo, respectivamente.

Figura 05: Relatório AHP-TOPSIS-2N – Risco Alto



EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR (AHP-TOPSIS-2N)

Resultado da Normalização - Procedimento 1

	D+	D-	RS	D+ : Distância para a solução ideal positiva. D- : Distância para a solução ideal negativa. RS : Proximidade relativa.
Conversa com o coordenador	0.0381	0.5517	0.9355	
Contato para negociação	0.5480	0.1061	0.1623	
Divulgação social	0.4233	0.1429	0.2524	

Alternativa	Pontuação Obtida
Conversa com o coordenador	0.9355
Divulgação social	0.2524
Contato para negociação	0.1623

Resultado da Normalização - Procedimento 2

	D+	D-	RS	D+ : Distância para a solução ideal positiva. D- : Distância para a solução ideal negativa. RS : Proximidade relativa.
Conversa com o coordenador	0.0647	0.7593	0.9215	
Contato para negociação	0.7516	0.1804	0.1936	
Divulgação social	0.5894	0.2002	0.2536	

Alternativa	Pontuação Obtida
Conversa com o coordenador	0.9215
Divulgação social	0.2536
Contato para negociação	0.1936

Fonte: (BOZZA, RUY, *et al.*, 2020)

Figura 06: Relatório AHP-TOPSIS-2N – Risco Médio



EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR RISCO MÉDIO (AHP-TOPSIS-2N)

Resultado da Normalização - Procedimento 1

	D+	D-	RS	D+ : Distância para a solução ideal positiva. D- : Distância para a solução ideal negativa. RS : Proximidade relativa.
Conversa com o coordenador	0.2043	0.2094	0.5063	
Contato para negociação	0.1249	0.3741	0.7497	
Divulgação social	0.3794	0.0878	0.1880	

Alternativa	Pontuação Obtida
Contato para negociação	0.7497
Conversa com o coordenador	0.5063
Divulgação social	0.1880

Resultado da Normalização - Procedimento 2

	D+	D-	RS	D+ : Distância para a solução ideal positiva. D- : Distância para a solução ideal negativa. RS : Proximidade relativa.
Conversa com o coordenador	0.3658	0.3999	0.5222	
Contato para negociação	0.2209	0.6999	0.7601	
Divulgação social	0.7117	0.1246	0.1489	

Alternativa	Pontuação Obtida
Contato para negociação	0.7601
Conversa com o coordenador	0.5222
Divulgação social	0.1489

Fonte: (BOZZA, RUY, *et al.*, 2020)

Figura 07: Relatório AHP-TOPSIS-2N – Risco Baixo



EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR - RISCO BAIXO (AHP-TOPSIS-2N)

Resultado da Normalização - Procedimento 1

	D+	D-	RS	D+ : Distância para a solução ideal positiva. D- : Distância para a solução ideal negativa. RS : Proximidade relativa.
Conversa com o coordenador	0.2697	0.2750	0.5049	
Contato para negociação	0.5421	0.0000	0.0000	
Divulgação social	0.0430	0.5404	0.9263	

Alternativa	Pontuação Obtida
Divulgação social	0.9263
Conversa com o coordenador	0.5049
Contato para negociação	0.0000

Resultado da Normalização - Procedimento 2

	D+	D-	RS	D+ : Distância para a solução ideal positiva. D- : Distância para a solução ideal negativa. RS : Proximidade relativa.
Conversa com o coordenador	0.3989	0.4238	0.5151	
Contato para negociação	0.8105	0.0000	0.0000	
Divulgação social	0.1053	0.8037	0.8841	

Alternativa	Pontuação Obtida
Divulgação social	0.8841
Conversa com o coordenador	0.5151
Contato para negociação	0.0000

Fonte: (BOZZA, RUY, *et al.*, 2020)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa contribuiu para o avanço do conhecimento sobre a análise e escolha de ações gerenciais ao alcance das universidades privadas para a manutenção de seus alunos e por consequência o aumento da quantidade de formandos na instituição em que o método for aplicado.

Fazendo a aplicação de um modelo multicritério de apoio à decisão, TOPSIS-2N, combinado com o método AHP foi possível fazer uma análise objetiva a partir de avaliações baseadas nos conhecimentos e experiências dos especialistas que juntos formam uma equipe multidisciplinar focada na redução da evasão na instituição.

O formulário aplicado apontou quais as ações visam a melhoria do desempenho acadêmico dos alunos e que possa contribuir para que este permaneça na instituição até a conclusão do seu curso. A "Conversa com o coordenador" foi escolhida como ação chave, uma vez que com esse contato direto com o aluno o coordenador identifica possíveis problemas que possam estar impactando o seu desempenho e orienta-lo da melhor maneira possível.

A experiência dos especialistas da instituição também indica que problemas financeiros podem ser um dos fatores determinantes para que o aluno não conclua o seu curso. Desta forma a ação escolhida para tentar minimizar estes problemas foi o "Contato para a negociação", nesta ação as operadoras de telemarketing da instituição entram em contato com os alunos para negociar possíveis débitos, ofertando formas de pagamentos facilitadas, de acordo com a liberação do setor financeiro da instituição.

O vínculo com a instituição também é um dos fatores relevantes que fazem com que o aluno não abandone o seu curso. Segundo a experiência criar um vínculo com a universidade e com as pessoas que lá estão, faz com que o aluno aumente suas chances de resistir às adversidades de sua trajetória acadêmica e concluir seu curso. Portanto, em acordo com os especialistas da instituição, foi decidido que uma ação possível seria a "Integração social", que prevê os estímulos em eventos acadêmicos, sociais e esportivos, que permitam promover maior interação entre alunos dos mais diversos cursos e funcionários da instituição, como ferramenta de geração de vínculos sociais e emocionais dentro da universidade.

Identificou-se que a aplicação das ações propostas a todos os alunos seria inviável economicamente. Seria praticamente impossível que os coordenadores de curso conversassem com todos os seus alunos. Assim como a instituição também não possui recursos humanos e nem financeiros para entrar em contato direto com todos os alunos ofertando condições melhores de pagamento. Por esse motivo foi identificada a necessidade de dividir os alunos em grupos focais, para tornar viável e ainda mais eficaz a aplicação de cada uma das ações propostas. Os grupos denominados foram os de Risco Baixo, Médio e Alto. Foi sugerido pelos gestores da universidade que a classificação de risco dos alunos fosse utilizada como base para dividir os grupos, uma vez que reúne diferentes indicadores de cada aluno e os separa em características acadêmicas semelhantes.

Os resultados do modelo proposto têm como objetivo indicar quais são as ações prioritárias a cada um dos grupos de alunos. A política de gestão procurou otimizar os recursos para aplicar soluções voltadas para um dos grupos focais.

Portanto, o as ações prioritárias escolhidas pelo modelo para cada grupo de alunos estão abaixo descriminadas.

Para os alunos classificados de Risco Alto a ação prioritária deve ser a conversa com o coordenador. A segunda ação mais importante para esse grupo de alunos, de acordo com o modelo proposto é a integração social e por fim, o contato para a negociação, caso haja recursos o suficiente na instituição;

Para os alunos classificados de Risco Médio a ação mais eficaz, segundo o modelo, é o contato para negociação, na sequência a conversa com o coordenador e por fim a integração social;

Para os alunos classificados de Risco Baixo é essencial a integração social, seria a medida mais eficaz para evitar sua evasão, na sequência a conversa com o coordenador e por fim o contato para negociação.

Portanto é conclui-se que de acordo com os resultados gerados com essa pesquisa, que o modelo proposto pode contribuir para a tomada de decisões gerenciais, que buscam atuar preventivamente na redução da evasão dos alunos no ensino superior de uma instituição privada.

Os resultados revelam a importância da valorização dos laços afetivos que os alunos criam com a universidade, para que desta forma se tornem menos propensos a evadir-se. Por este motivo iniciativas, por parte da direção da instituição, que visem promover a interação social entre seus alunos podem, no longo prazo, trazer grande retorno acadêmico e financeiro, uma vez que as experiências vividas no período universitário marcam de forma positiva às suas memórias.

Esta pesquisa teve como objeto principal o estudo a evasão em uma única instituição de ensino, que possui seu método próprio de classificação dos alunos por faixa de risco. Portanto fazer pesquisas semelhantes em outras instituições, que possuam seus próprios métodos, é de suma importância, para que seja possível generalizar os resultados obtidos.

Para os novos trabalhos relacionados ao tema, é interessante que sejam realizados nas mais diversas regiões não só do país, como do mundo, uma vez que o problema da evasão no ensino superior não é uma exclusividade do Brasil.

Referências

ABBOTT, L. Customer Health Score: advice from three customer success experts., https://www.wootric.com/blog/customer-health-score-advice-from-three-customer-success-experts/, 27 Março 2017. Disponivel em: <https://www.wootric.com/blog/customer-health-score-advice-from-three-customer-success-experts/>. Acesso em: 12 Janeiro 2021.

AGAPITO, A. P. F. Ensino superior no Brasil: expansão e mercantilização na contemporaneidade. **Temporalis**, 2017.

AHN, J. H.; HAN, S.-P.; LEE, Y.-S. Customer churn analysis: Churn determinants and mediation effects of partial defection in the Korean mobile telecommunications service industry. **Telecommunications Policy**, 2006.

ÅMAN, R. Understanding when customers leave. **Masterprogram i industriell ledning och innovation**, 2017.

BALASUBRAMANIAN, N. Likert Technique of Scale Construciton in Nursing Research. Asian Journal of Nursing Education and Research, v.2, n.2, p.65-69, April-June, 2012.

„BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Seção Balanço de Pagamentos**. Banco Central do Brasil. [S.l.]. 2020.

BARTELLE, L. B.; NETO, G. B. A relação entre grau de instrução e a procura de emprego. **Revista Cinetífica Trajetória Multicursos**, 2018.

BECKER, H. Métodos de pesquisa em ciências sociais, 1994.

BLATTBERG, R. C.; BYUNG-DO, K.; SCOOT, N. A. **Database marketing:** analyzing and managing customers. New York: Springer, 2010.

BOTTONI, A.; SARDANO, E. D. J.; FILHO, G. B. C. Uma breve história da Universidade no Brasil: de Dom João a Lula e os desafios atuais. **Gestão universitária: os caminhos para a excelência**, 2013.

CAMPOLINA, A. G.; SOÁREZ, P. C. D.; ABE, F. V. D. A. M. Multi-criteria decision analysis for health technology resource allocation and assessment: so far and so near? **Cadernos de Saúde Pública**, 2017.

CAMPOS, V. R. **Modelo de apoio à decisão multicritério para priorização de projetos em saneamento**. USP. São Carlos. 2011.

CAREZZATO, A. A. M. CUSTOMER EXPERIENCE E CUSTOMER HEALTH SCORE DE CLIENTES SAAS: Uma análise da parametrização das métricas que influenciam o Customer Churn. **Boedecker da Fundação Getulio Varga**, São Paulo, 2019.

CASTRO, C. F. D. Análise do papel dos vendedores na satisfação de cliente por meio do NPS (Net Promoter Score). Evidências do varejo de moda omnichannel brasileiro. **FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO**, 2020.

CERVO, P. A.; BREVIAN, A. L.; SILVA, R. D. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pierson, 2007.

CESAR, F. I. G. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. São Paulo: Biblioteca 24horas, 2011.

CISLAGHI, J. F. A trajetória histórica do ensino superior no Brasil: expansão e privatização da ditadura aos governos do PT. **SER Social**, 2019.

COBUCCI, P. R.; KUBOTA, L. C.; MEIRA, A. P. B. Evolução da educação superior privada no Brasil da reforma universitária de 1968 à década de 2010. **Radar**, 2016.

DAVID, L. M. L.; CHAYM, C. D. Student Evasion in Higher Education Institution: A Model for Diagnosis and Management. **Revista de Administração IMED**, Passo Fundo, Junho 2019.

FILHO, D. B. F. et al. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Perason: O retorno. **Leviathan | Cadernos de Pesquisa Política**, p. 8, 2014.

FILHO, R. L. L. E. S. et al. Evasão no Ensino Superior Brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, p. 641-659, Dezembro 2007.

FORRESTER CONSULTING. Measuring Customer HealthTo Drive The Right Conversations, Maio 2014. Disponivel em: <http://www.gainsight.com/wpcms/wp-content/uploads/2014/07/WP-Forrester-3-Measuring-Customer-Health.pdf>.

GHORBANI, A.; TAGHIYAREH, F. A Framework to Improve the Management of Customer Churn. **4th IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference, IEEE APSCC**, 11 Dezembro 2009.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas?, 2002.

GILIOLI, R. D. S. P. **EVASÃO EM INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL: EXPANSÃO DA REDE, SISU E DESAFIOS**. Consultoria Legislativa - Camara dos Deputados. [S.l.]. 2016.

GIULIANO, G. Multicriteria Method for Transportation Investing Planning. **Transportation Research Part A: General**, v. 19, p. 29 - 41, Fevereiro 1985.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos:** introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Thomson, 2004.

GOMES, V.; TAYLOR, M. D. L. M.; SARAIVA, E. V. The Higher education in Brazil: brief history and Characteristics. **Ciência & Trópico**, 2018.

GUITOUNI A, M. J.-M. Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method. **European Journal of Operational Research**, 1998.

HAMMOND, J. S.; KEENEY, R. L.; RAIFFA, A. Trocas equilibradas. Um método racional para negociar. **HARVARD BUSINESS REVIEW**, Rio de Janeiro, 2001.

INEPDATA. **Panorama de IES na Educação Superior**. Inep. [S.l.]. 2018.

JÚNIOR, N. F. P. et al. Area selection for public internet hotspot installation: ahp-gis multicritério approach. **Informe GEPEC**, 2018.

KAUARK, F. D. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa:** um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KWON, H. et al. Lifelog Data-Based Prediction Model of Digital Health Care App Customer Churn: Retrospective Observational Study. **JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH**, Seoul, Janeiro 2021.

LIRA, C. A.; NETO, A. C. Coeficientes de correlação para variáveis ordinais e dicotômicas derivados do coeficiente linear de Pearson. **Ciência & Engenharia**, 2006.

MARSH, K. et al. Multiple Criteria Decision Analysis for Health Care Decision Making--Emerging Good Practices: Report 2 of the ISPOR MCDA Emerging Good Practices Task Force. **Value Health**, Abril 2016.

MARTELLI, A. et al. Analysis of Methodologies for Carrying out Technological Research. **Brazilian Applied Science Review**, 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo da educação superior 2017**. Brasília : [s.n.], 2018.

MIOT, H. A. Análise de correlção em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, 2018.

MU, Y.; LIU, X.; WANG, L. A Perason's correlation coefficient based decision tree and its parallel implementation. **Information Sciences**, 2018.

MUSSI, R. F. D. F. et al. Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, 2019.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996.

NIRPAZ, G. What Is Customer Health Score?, https://blog.totango.com/2017/10/what-is-customer-health-score/, 14 Outrubro 2017. Disponivel em: <https://blog.totango.com/2017/10/what-is-customer-health-score/>. Acesso em: 12 Janeiro 2021.

OLIVEIRA, J. A. D. PREJUÍZOS DA EVASÃO NOS CURSOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO. **UNIVERSIDADE PAULISTA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2016.

PASWAN, A. Profit Brand: How to Increase the Profitability, Accountability and Sustainability of Brands. **Journal of Product & Brand Management**, v. 16, p. 293-294, julho 2007.

PRIM, A. L.; FÁVERO, J. D. MOTIVOS DA EVASÃO ESCOLAR NOS CURSOS DE ENSINO SUPERIOR DE UMA FACULDADE NA CIDADE DE BLUMENAU. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, 2013.

PROETTI, S. AS PESQUISAS QUALITATIVA E QUANTITATIVA COMO MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA: UM ESTUDO COMPARATIVO E OBJETIV. **Revista Lumen**, 2017.

REICHHELD, F. F. The One Number You Need to Grow. **Harvard Business Review**, 2003.

REIS, F.; CAPELATO, R. A RELEVÂNCIA DO ENSINO SUPERIOR PRIVADO NO BRASIL. **ESAL - Revista de Educación Superior en América Latina**, 2017.

RÉVILLION, A. S. P. A Utilização de Pesquisas Exploratórias na Área de Marketing. **RIMAR - Revista interdisciplinar de Marketing**, 2003.

SAATY, T. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, Junho 1977.

SAATY, T. **The Analytic Hierarchy Process:** Planning, Priority Setting, Resource Allocation. [S.l.]: [s.n.], 1980.

SALATA, A. Ensino Superior no Brasil das últimas décadas Redução nas desigualdades de acesso? **Tempo Social, revista de sociologia da USP**, 2018.

SANTADE, M. S. B. THE RESEARCH METHODOLOGY: INSTRUMENTALS AND APPROACHES. **Interciência & Sociedade**, Mogi Guaçu, 2020.

SCHULTZ, T. **O Valor Econômico da Educação**. [S.l.]: [s.n.], 1973.

THOKALA, P. et al. Multiple Criteria Decision Analysis for Health Care Decision Making--An Introduction: Report 1 of the ISPOR MCDA Emerging Good Practices Task Force. **Value Health**, Janeiro 2016.

VARGAS, R. V. UTILIZANDO A PROGRAMAÇÃO MULTICRITÉRIO (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS - AHP) PARA SELECIONAR E PRIORIZAR PROJETOS NA GESTÃO DE PORTFÓLIO. **PMI Global Congress 2010 – North America** , Washington, 2010.

VÉLEZ, D. et al. Churn and Net Promoter Score forecasting for business decision-making through a new stepwise regression methodology. **Knowledge-Based Systems**, 2020.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa, Rio de Janeiro, 2007.

VERGARA, S. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VILORIA, A.; LEZAMA, O. B. P. Mixture Structural Equation Models for Classif ying University Student Dropout in Latin America. **The 6th International Symposium on Emerging Information, Communication and Networks**, Coimbra, Novembro 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso Planejamento e método**. Porto Alegre: [s.n.], 2015.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO PARA MONTAGEM DA MATRIZ DE DECISÃO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO TOPSIS 2N

Dissertação

Parte I – Grupo de Risco Alto

1. Com relação ao **critério acadêmico** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

   ( ) 1 – Não Contribui
   ( ) 2 – Contribui pouco
   ( ) 3 – Contribui ocasionalmente
   ( ) 4 – Contribui muito
   ( ) 5 – Contribui absolutamente

2. Com relação ao critério **acadêmico** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

   ( ) 1 – Não Contribui
   ( ) 2 – Contribui pouco
   ( ) 3 – Contribui ocasionalmente
   ( ) 4 – Contribui muito
   ( ) 5 – Contribui absolutamente

3. Com relação ao critério **acadêmico** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

4. Com relação ao **critério financeiro** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

5. Com relação ao critério **financeiro** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

6. Com relação ao critério **financeiro** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

7. Com relação ao **critério social** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

8. Com relação ao critério **social** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

9. Com relação ao critério **social** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO PARA MONTAGEM DA MATRIZ DE DECISÃO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO TOPSIS 2N

Dissertação

Parte II – Grupo de Risco Médio

1. Com relação ao **critério acadêmico** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

   ( ) 1 – Não Contribui
   ( ) 2 – Contribui pouco
   ( ) 3 – Contribui ocasionalmente
   ( ) 4 – Contribui muito
   ( ) 5 – Contribui absolutamente

2. Com relação ao critério **acadêmico** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

   ( ) 1 – Não Contribui
   ( ) 2 – Contribui pouco
   ( ) 3 – Contribui ocasionalmente
   ( ) 4 – Contribui muito
   ( ) 5 – Contribui absolutamente

3. Com relação ao critério **acadêmico** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

4. Com relação ao **critério financeiro** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

5. Com relação ao critério **financeiro** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

6. Com relação ao critério **financeiro** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

7. Com relação ao **critério social** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

8. Com relação ao critério **social** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

9. Com relação ao critério **social** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO PARA MONTAGEM DA MATRIZ DE DECISÃO PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO TOPSIS 2N

Dissertação

Parte III – Grupo de Risco Baixo

1. Com relação ao **critério acadêmico** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

   ( ) 1 – Não Contribui
   ( ) 2 – Contribui pouco
   ( ) 3 – Contribui ocasionalmente
   ( ) 4 – Contribui muito
   ( ) 5 – Contribui absolutamente

2. Com relação ao critério **acadêmico** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

   ( ) 1 – Não Contribui
   ( ) 2 – Contribui pouco
   ( ) 3 **–** Contribui ocasionalmente
   ( ) 4 **–** Contribui muito
   ( ) 5 **–** Contribui absolutamente

3. Com relação ao critério **acadêmico** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

4. Com relação ao **critério financeiro** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

5. Com relação ao critério **financeiro** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

6. Com relação ao critério **financeiro** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

7. Com relação ao **critério social** quanto **a conversa com o coordenador** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

8. Com relação ao critério **social** quanto o **contato para negociação** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

9. Com relação ao critério **social** quanto a **integração social** contribui para a manutenção do aluno na instituição?

( ) 1 – Não Contribui

( ) 2 – Contribui pouco

( ) 3 – Contribui ocasionalmente

( ) 4 – Contribui muito

( ) 5 – Contribui absolutamente

ANEXO 4

QUESTIONÁRIO PARA MONTAGEM DA MATRIZ DE SAATY PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

Dissertação

Parte IV – Grupo de Risco Alto

1. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

   ( ) – Acadêmico

   ( ) – Financeiro

2. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

   ( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente

   ( ) 2 –

   ( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido

   ( ) 4 –

   ( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido

   ( ) 6 –

   ( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido

   ( ) 8 –

   ( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

3. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

   ( ) – Acadêmico

( ) – Social

4. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
( ) 2 –
( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
( ) 4 –
( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
( ) 6 –
( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
( ) 8 –
( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

5. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

( ) – Financeiro
( ) – Social

6. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
( ) 2 –
( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
( ) 4 –
( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
( ) 6 –
( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
( ) 8 –
( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

ANEXO 5

QUESTIONÁRIO PARA MONTAGEM DA MATRIZ DE SAATY PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

Dissertação

Parte IV – Grupo de Risco Médio

1. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

   ( ) – Acadêmico

   ( ) – Financeiro

2. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

   ( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente

   ( ) 2 –

   ( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido

   ( ) 4 –

   ( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido

   ( ) 6 –

   ( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido

   ( ) 8 –

   ( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

3. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

   ( ) – Acadêmico

( ) – Social

4. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
( ) 2 –
( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
( ) 4 –
( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
( ) 6 –
( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
( ) 8 –
( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

5. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

( ) – Financeiro
( ) – Social

6. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
( ) 2 –
( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
( ) 4 –
( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
( ) 6 –
( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
( ) 8 –
( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

ANEXO 6

QUESTIONÁRIO PARA MONTAGEM DA MATRIZ DE SAATY PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

Dissertação

Parte IV – Grupo de Risco Baixo

1. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

   ( ) – Acadêmico
   ( ) – Financeiro

2. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

   ( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
   ( ) 2 –
   ( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
   ( ) 4 –
   ( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
   ( ) 6 –
   ( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
   ( ) 8 –
   ( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

3. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

   ( ) – Acadêmico

( ) – Social

4. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
( ) 2 –
( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
( ) 4 –
( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
( ) 6 –
( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
( ) 8 –
( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido

5. Qual é o mais contribui para a manutenção dos alunos desse grupo de risco?

( ) – Financeiro
( ) – Social

6. O quão preferível é o critério escolhido na questão anterior em relação ao preterido?

( ) 1 – Os dois elementos comparados contribuem igualmente
( ) 2 –
( ) 3 – O critério escolhido é moderadamente mais importante que o preterido
( ) 4 –
( ) 5 – O critério escolhido é fortemente favorecido em relação ao preterido
( ) 6 –
( ) 7 – O critério escolhido contribui muito mais em relação ao preterido
( ) 8 –
( ) 9 – O critério escolhido contribui de maneira absoluta em relação ao preterido