



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E CIÊNCIAS ATUARIAIS**



**ELIZEU JUNIO DANTAS ALVES**

**Avaliação da taxa de desistência por curso durante o processo seletivo Sisu  
da Universidade Federal de Sergipe 2017: Uma análise com modelos  
hierárquicos**

São Cristóvão – SE

2021

Elizeu Junio Dantas Alves

**Avaliação da taxa de desistência por curso durante o processo seletivo Sisu da Universidade Federal de Sergipe 2017: Uma análise com modelos hierárquicos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Estatística e Ciências Atuariais da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do grau Bacharel em Estatística.

Orientador: Prof. Dr. José Rodrigo dos Santos Silva

São Cristóvão – SE

2021

Elizeu Junio Dantas Alves

**Avaliação da taxa de desistência por curso durante o processo seletivo Sisu da Universidade Federal de Sergipe 2017: Uma análise com modelos hierárquicos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Estatística e Ciências Atuariais da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do grau Bacharel em Estatística.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

**Prof. Dr. José Rodrigo dos Santos Silva**  
Orientador

---

**Dra. Hérica Santos da Silva**

---

**Dra. Lêda Valéria Ramos Santana**

São Cristóvão – SE

2021

## Resumo

O Sistema de Seleção Unificado (Sisu) funciona como uma espécie de leilão, onde o candidato deve escolher, por ordem de preferência, até duas opções entre as vagas ofertadas pelas instituições participantes. É permitido ao candidato, durante o período de inscrição, modificar suas opções quantas vezes julgar conveniente, devendo este ficar atento à nota de corte do curso de seu interesse para garantir a permanência na lista. Após o término do período de inscrições, o SISU/MEC realiza a chamada regular dos aprovados, onde as vagas não aproveitadas na chamada regular são divulgadas em uma lista de espera. Se novas vagas surgem, por desistência dos candidatos classificados, os suplentes são transformados em classificados. Na Universidade Federal de Sergipe observou-se uma grande quantidade de desistências, que resultaram em 9 chamadas de excedentes em 2017, com a convocação de 1842 candidatos no total. O presente trabalho buscou identificar em quais cursos houveram maior e menor taxa de desistência em 2017, onde, através de técnicas de Análise de Agrupamento, buscou-se classificar os cursos quanto a taxa de desistência. Em 36% dos cursos ofertados nos Campus Aracaju e São Cristóvão o número de desistentes foi maior que o número de vagas ofertadas. Observou-se que os maiores percentuais de desistência estão diretamente associados com o conhecimento dos candidatos acerca da profissão, sendo os cursos de Teatro (86%), Ciência da Religião (86%) e Ciências Atuariais (82%) os cursos que apresentaram maior taxa de desistência, e os cursos com menor desistência foram Astronomia (6%), Medicina (9%) e Direito (12%).

**Palavras Chave:** Cluster, SISU, Matching, Ward, ENEM

## **Abstract**

The Unified Selection System (Sisu) works as a type of auction, where the candidate must choose, in order of preference, up to two options among the vacancies offered by the participating institutions. During the registration period, the candidate is allowed to modify his / her options at times as he / she deems convenient, and he / she must pay attention to the cut-off note of the course of interest to ensure that he / she remains on the list. After the end of the registration period, SISU / MEC makes a regular call for results, where vacancies not used in the regular call are posted on a waiting list. If new vacancies arise, due to the withdrawal of classified candidates, alternates are transformed into classifieds. At the Federal University of Sergipe there was a large number of dropouts, which resulted in 9 calls for surpluses in 2017, with a total of 1842 candidates being called. The present work sought to identify which courses have the highest and lowest dropout rate in 2017, where, using Cluster Analysis techniques, sought to classify the courses according to the dropout rate. In 36% of the courses offered at the Aracaju and São Cristóvão Campus, the number of dropouts was greater than the number of places offered. It was observed that the highest dropout rates are directly associated with the candidates' knowledge of the profession, with the courses in Theater (86%), Science of Religion (86%) and Actuarial Sciences (82%) being the courses that impart the highest rate dropout, and courses with less dropout were Astronomy (6%), Medicine (9%) and Law (12%).

**Keywords:** Cluster, SISU, Matching, Ward, ENEM

## Resumen

El Sistema Unificado de Selección (Sisu) funciona como una modalidad de subasta, donde el candidato debe elegir, en orden de preferencia, hasta dos opciones entre las vacantes ofrecidas por las instituciones participantes. Durante el período de inscripción, el candidato puede modificar sus opciones en los momentos que estime convenientes y debe prestar atención a la nota de corte del curso de interés para asegurarse de que permanece en la lista. Una vez finalizado el período de registro, SISU / MEC realiza una convocatoria regular para obtener resultados, donde las vacantes no utilizadas en la convocatoria regular se publican en una lista de espera. Si surgen nuevas vacantes, debido a la baja de candidatos clasificados, los suplentes se transforman en clasificados. En la Universidad Federal de Sergipe hubo un gran número de deserciones, lo que resultó en 9 convocatorias de excedentes en 2017, con un total de 1842 candidatos convocados. El presente trabajo buscó identificar qué cursos tienen la tasa de deserción más alta y más baja en 2017, donde, utilizando técnicas de Análisis de Cluster, se buscó clasificar los cursos de acuerdo con la tasa de deserción. En el 36% de los cursos ofrecidos en los campus de Aracaju y São Cristóvão, el número de abandonos fue mayor que el número de plazas ofrecidas. Se observó que las mayores tasas de deserción están directamente asociadas al conocimiento de la profesión de los candidatos, siendo los cursos de Teatro (86%), Ciencias de la Religión (86%) y Ciencias Actuariales (82%) los cursos que imparten mayor tasa. y los cursos con menos deserción fueron Astronomía (6%), Medicina (9%) y Derecho (12%).

**Palabras clave:** Cluster, SISU, Matching, Ward, ENEM

*Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.*

## **Agradecimentos**

A todos os mestres que contribuíram com a minha formação acadêmica e profissional durante a minha vida.

A Universidade Federal de Sergipe e ao Departamento de Estatística e Ciências Atuariais por ter me dado a oportunidade de realizar este curso.

A todo corpo docente deste departamento, pelos ensinamentos e dedicação.

Aos membros da Banca Examinadora por dedicar seu tempo e sugestões, afim de tornar melhor este trabalho.

Agradeço de forma especial à minha mãe, Maria Selma, por não medir esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

Aos meus irmãos Edson, Pastora e Eliezer por estar ao meu lado e por me fazer ter confiança nas minhas decisões.

Agradeço à minha esposa, Joyce Dalline, por estar ao meu lado em todos os momentos.

A todos os meus amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo.

E por fim, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Rodrigo dos Santos Silva que apesar da intensa rotina de sua vida acadêmica aceitou me orientar nesta monografia. As suas valiosas indicações fizeram toda a diferença.

## Lista de ilustrações

Figura 1 - Distribuição de cotas do Sisu. ....	13
Figura 2 - Dendograma da diferença das taxas de desistência dos alunos selecionados no Enem para os cursos da UFS .....	23
Figura 3 - Grupos Resultantes da Análise de Agrupamento. ....	24

## Lista de tabelas

Tabela 1 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCAA.....	19
Tabela 2 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCBS.....	20
Tabela 3 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCET .....	21
Tabela 4 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCSA.....	21
Tabela 5 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CECH .....	22
Tabela 6 - Resumo estatístico dos grupos.....	25
Tabela 7 - Distribuição do número de cursos por centros em cada grupo. ....	25

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. Geral</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2. Específicos</b> .....	<b>6</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1. Mecanismo Matching</b> .....	<b>7</b>
3.1.1. Algoritmo de Gale-Shapley (Deferred Acceptance).....	7
3.1.2. Algoritmo de Boston .....	7
3.1.3. Algoritmo Top Trading Cycles.....	8
<b>3.2. Antigo Vestibular</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3. Diretrizes e Bases da Educação Nacional</b> .....	<b>10</b>
3.3.1. Evolução do Exame Nacional do Ensino Médio.....	11
3.3.1.1. Fundo de Financiamento ao Estudantes de Ensino Superior .....	11
3.3.1.2. Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos.....	12
3.3.1.3. Programa Universidade para Todos.....	12
3.3.1.4. Sistema de Seleção Unificado .....	12
3.3.1.5. Sistema de Cotas .....	13
3.3.1.7. Método de Avaliação .....	14
<b>3.4. Desistência de Candidatos no Processo Seletivo SISU</b> .....	<b>14</b>
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1. Base de dados</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2. Análise de Agrupamento</b> .....	<b>16</b>
<b>4.3. Técnicas Hierárquicas Aglomerativas</b> .....	<b>17</b>
<b>4.4. Método de Ward</b> .....	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>19</b>
<b>5.1. Análise Descritiva</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2. Análise de Agrupamento</b> .....	<b>23</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A escolha de um curso superior deveria ser autônoma, baseada nas percepções e interesses de natureza idiossincrática e/ou vocação de cada indivíduo. Por outro lado, essa distribuição está estatisticamente relacionada às características sociais, perfil acadêmico, etnia, sexo e idade do estudante. Em outras situações, é possível observar profissionais que já atuam na área de interesse e buscam conseguir um diploma qualquer de nível superior, visando adquirir um novo enquadramento dentro da hierarquia profissional. Por outro lado, há casos em que o estudante não teve acesso ao curso inicialmente pretendido (por fracassar no vestibular ou por não ter condições econômicas para cursá-lo) e torna-se obrigado cursar a segunda opção, principalmente com a adesão do Sisu (Sistema de Seleção Unificado) (FREEMAN e RENSBURG, 2006).

Neste contexto, desde 2010, o processo seletivo, para ingresso em universidades federais, utiliza a pontuação do Enem e o sistema conhecido popularmente como Sisu. Este, por sua vez, funciona como um mecanismo de “matching”, ou seja, o encontro da vaga ofertada por instituições nacionais e indivíduos interessados em ocupá-las.

Assim, o processo Sisu é realizado em etapas. A primeira, denominada “pré-jogo”, a segunda etapa, denominada “jogo de matching”, e a terceira etapa, denominada “ajuste de matching” (RIBEIRO e colab., 2017).

Em suma, o Sisu funciona como uma espécie de leilão. É autorizado ao candidato no período de inscrição, alterar as opções de curso quantas vezes julgar necessário, devendo este ficar atento à nota de corte do curso de seu interesse para garantir a permanência na lista. Ao final do período de inscrições, o SISU/MEC realiza a chamada regular dos aprovados. As vagas não aproveitadas na chamada regular são divulgadas em uma lista de espera. Se novas vagas surgem, por desistência dos candidatos classificados, os suplentes são transformados em classificados (RIBEIRO e colab., 2017).

Porém, este modelo de seleção resulta em um alto índice de abandono por alunos aprovados no Sisu. Dados do Ministério da Educação (MEC) do Censo da Educação Superior realizado em 2015 indicam que no ano de 2010, 11,4% dos alunos

abandonaram o curso para o qual foram admitidos. Já em 2014, o número chegou a 49% (ABMES, 2016). O motivo pelo qual tal fato ocorre, é a facilidade de colocar primeira e segunda opção de graduação, além da vantagem de consultar todos os dias a nota de corte. Isto leva a muitos estudantes escolhem um curso que não é necessariamente aquele que deseja, ou seja, os alunos escolhem o curso que a nota permite, resultando em evasão e deixando vagas ociosas e despesas para as universidades (FRANÇA, 2017).

A evasão é multifatorial. Esta desistência, pode ocorrer por diversas razões: possibilidade de entrar em outro curso que o indivíduo julga melhor, desistência do curso superior ou não classificação em curso de primeira escolha, distância da residência para o local de estudo, entre outros motivos. Alguns dependem da universidade e outros são do próprio aluno (SILVA, 2013a).

Desta forma, o interesse do presente estudo é agrupar, os cursos os quais os candidatos classificados desistiram na primeira chamada do SISU no processo seletivo da UFS 2017, identificando assim os cursos com maiores e menores taxas de desistência.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

O trabalho proposto tem por objetivo, avaliar a taxa de desistência por cursos durante o processo seletivo Sisu utilizando técnicas de agrupamento hierárquico em base de dados do Enem Universidade Federal de Sergipe realizado em 2017.

### **2.2. Específicos**

- Levantar o total de vagas ofertadas para os cursos;
- Identificar e descrever os cursos com maior índice de desistência;
- Gerar a análise de agrupamento a partir do índice de desistência;
- Analisar a dinâmica dos grupos gerados, com base nas maiores e menores taxas de desistência.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Mecanismo Matching

O Mecanismo de Matching tem sua origem no artigo de Gale e Shapley (1962) e foi adotado em diversos setores da economia, dentre eles o mercado de casamentos, a corrente de doação de órgãos, seleção de alunos para ingresso em escolas, e de médicos residentes para ingresso em hospitais. Um fato predominante nestes exemplos é que eles são sempre formados por dois fatores (ITABORAI, 2013). As aplicações do mecanismo de Matching mais conhecidos são o algoritmo de Gale-Shapley, algoritmo de Boston e o algoritmo Top Trading Cycles.

##### 3.1.1. Algoritmo de Gale-Shapley (Deferred Acceptance)

Em 1962 com o artigo “College Admission and the Stability of Marriage”, David Gale e Lloyd Shapley, apresentaram o problema enfrentado por um curso que dispendo de  $q$  vagas e  $n$  candidatos ( $n > q$ ) e suas respectivas competências devem determinar que candidatos aceitar (ABREU e CARVALHO, 2013).

Cada candidato se candidata a admissão na primeira instituição de sua lista. As instituições com excesso de candidatos aceitarão, temporariamente, os melhores candidatos que preencheram suas vagas e rejeitarão os demais, este é o primeiro passo do algoritmo. No segundo passo, os candidatos rejeitados se candidatam a admissão na segunda instituição de sua lista e novamente as instituições com excesso de candidatos preencherão as suas vagas, temporariamente, com os melhores candidatos e rejeitarão os demais. O algoritmo terminará quando todo candidato for admitido temporariamente ou tiver sido rejeitado (SOTOMAYOR, 1996).

##### 3.1.2. Algoritmo de Boston

O algoritmo de Boston é o mecanismo de School Choice mais comum observado em prática, foi utilizado de 1989 a 2005, para seleção de estudantes em escolas de ensino primário e secundário. Nas escolas de Boston, os critérios utilizados

para determinação das prioridades sofreram constantes modificações durante o período de adoção do mecanismo, suas principais alterações foram; estudantes em educação especial e bilíngue, irmãos concorrendo por vaga em mesma escola e proximidade da escola levando em consideração zonas em que a cidade foi dividida (CHEN e KESTEN, 2011).

Cada estudante envia proposta a sua primeira escolha de curso, os cursos consideram seus requerentes e determina, definitivamente, as vagas para os estudantes um a um, seguindo a ordem de prioridade, até que não haja vagas desocupadas ou propostas a serem atendidas, esta é a primeira fase do algoritmo. Na segunda etapa, os candidatos rejeitados na etapa anterior enviam sua proposta a sua segunda escola de curso. Cada curso com vagas remanescentes considera seus requerentes e determina, definitivamente, as vagas para os estudantes um a um, seguindo a ordem de prioridade, até que não haja vagas desocupadas ou propostas a serem atendidas. O algoritmo termina quando não houver mais vagas desocupadas nem propostas a serem atendidas (ABREU e CARVALHO, 2014).

### 3.1.3. Algoritmo Top Trading Cycles

O algoritmo Top Trading Cycles tem sido utilizado com enorme sucesso no mercado estadunidense de transplantes de rins e começa a ser utilizado também em problemas de School Choice, após ter sido recomendado pela Força-Tarefa de Alocação Estudantil das Escolas Públicas de Boston como mecanismo para substituição do Algoritmo de Boston (ABREU e CARVALHO, 2013). Para a descrição do mecanismo Top Trading Cycles precisaremos estabelecer a definição de um ciclo. Um ciclo é uma lista ordenada de distintos cursos e estudantes de forma  $(C_1, S_1, C_2, S_2, \dots, C_k, S_k)$ , onde  $C_1$  escolhe  $S_1$ ,  $C_2$  escolhe  $S_2$ ,  $\dots$ ,  $C_k$  escolhe  $S_k$  e  $S_k$  escolhe  $C_1$  (ABREU e CARVALHO, 2014).

Na primeira rodada do algoritmo, admite-se que cada estudante deseja algum curso e vice-versa. Defina um contador, este possui a quantidade de vagas disponíveis no curso. Seu valor inicial é a capacidade do curso. Na segunda rodada cada estudante remanescente “aponta” para seu curso preferido e cada curso remanescente “aponta” para o estudante de maior prioridade. Existe pelo menos um ciclo. Cada estudante em um ciclo é designado a uma vaga no curso “apontando” e removido do processo. O contador de cada curso em um ciclo é reduzido em um e se

este se torna zero, o curso também é removido do processo. Os contadores dos demais cursos mantêm-se inalterados. O processo termina quando não há mais estudantes ou cursos remanescentes (ABREU e CARVALHO, 2013, 2014).

### 3.2. Antigo Vestibular

No Brasil, ao longo dos anos se implementou inúmeras formas de exames de admissão. O modelo de admissão usado Universidade Federal de Sergipe (UFS) até o ano 2012 era o Processo Seletivo Seriado (PSS), como o próprio nome indica, era aplicado por serie, em quatro dias sucessivos, sendo que os três primeiros dias, eram para provas com todo conteúdo das disciplinas cursadas no primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio sucessivamente no quarto dia era aplicada a prova de redação.

Os candidatos podiam se inscrever em apenas uma opção de curso. As provas continham questões numéricas e/ou de múltipla escolha e no caso da prova de português ainda havia uma redação.

Em relação a pontuação a redação vale dez pontos e cada questão numérica vale dois pontos e cada questão de múltipla escolha terá o valor “V” calculado pela expressão:

$$V = 2 \left( \frac{A - E}{5} \right)$$

Onde:

*A é o número de acertos e E o número de erros.*

As questões de uma mesma matéria de uma mesma série do ensino médio, as alternativas incorretas classificadas contribuem negativamente para a pontuação da questão, podendo ocorrer repercussão da pontuação negativa de uma questão para outra. Na correção das provas é utilizada uma padronização dos pontos alcançados pelos candidatos referente a cada serie:

Prova de português

$$PP_1 = \frac{PP1_1 + PP2_1 + PP3_1 + PPR}{4}$$

Onde:

$PP_1$  → pontos padronizados da prova de Português

$PP1_1$  → pontos padronizados da prova de Português referente à 1ª prova

$PP2_1$  → pontos padronizados da prova de Português referente à 2ª prova

$PP3_1$  → pontos padronizados da prova de Português referente à 3ª prova

$PPR$  → pontos padronizados da Redação

Demais Provas

$$PP_i = \frac{PP1_i + PP2_i + PP3_i}{3}$$

Onde:

$i$  → número inteiro que varia de 2 a 8, representando no n° da prova

$PP_i$  → pontos padronizados de uma prova

$PP1_i$  → pontos padronizados da parte de uma prova referente à 1ª prova

$PP2_i$  → pontos padronizados da parte de uma prova referente à 2ª prova

$PP3_i$  → pontos padronizados da parte de uma prova referente à 3ª prova

Somando-se os produtos dos pontos padronizados de cada prova pelo seu respectivo peso obtém-se o total de pontos geral padronizado (TGPP) do candidato. A classificação final far-se-á pela ordem decrescente TGPP e de acordo com a opção de curso (SANDRO e HOLANDA, 2012).

### 3.3. Diretrizes e Bases da Educação Nacional

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) foi publicada em 1961 e passou a garantir a gratuidade no ensino superior as instituições federais, federalizou algumas universidades estaduais e particulares e criou novas faculdades em regiões que não havia nenhuma instituição pública. Apesar de não fazer grandes mudanças no sistema de vestibulares, a partir do artigo 21 ficou determinado que no vestibular os conhecimentos cobrados fossem os mesmos do ensino médio, avaliando o aluno quanto a sua aprendizagem e capacidade intelectual (BACKES, 2015).

A Lei n° 5.540/68 criava a segunda LDB que reformulou o ensino superior e propôs a adesão nas universidades brasileiras de um modelo universitário americano,

que objetiva o aumento da produtividade das instituições de ensino, a adesão do regime de crédito, a associação entre ensino e pesquisa e a unificação do vestibular (MELO, 2017).

Em 1996, entrou em vigor a Lei nº 9.394, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), também conhecida como Lei Darcy Ribeiro, que instituiu medidas que promoveram um aumento significativo na quantidade de instituições privadas de ensino superior. Essa mesma lei tornou obrigatório o credenciamento e reconhecimentos de cursos e instituições, submetendo-os a um processo sistemático de avaliação, através do Exame Nacional de Cursos, o Provão, que avalia a qualidade do ensino oferecido (BACKES, 2015).

### 3.3.1. Evolução do Exame Nacional do Ensino Médio

Dois anos após entrar em vigor a Lei nº 9.394, foi aplicado pela primeira vez o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), com objetivo de avaliar o desempenho dos estudantes concluintes do ensino médio, procurando melhorar a qualidade do ensino, com participação voluntária o Enem contou com 157 mil inscritos. O primeiro modelo de prova do Enem, foi utilizado entre 1998 e 2008, tinha 63 questões aplicadas em um dia de prova (BRASIL, 2017).

#### 3.3.1.1. Fundo de Financiamento ao Estudantes de Ensino Superior

Através da Lei nº 10.260 foi introduzida outra medida de reestruturação da educação superior, em julho de 2001 foi criado o Fundo de Financiamento ao Estudante de Ensino Superior (FIES), que propiciou a alocação de verbas públicas nas instituições privadas e a Lei nº 10.168, de 29 de dezembro de 2000, que dispõe sobre o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação, visando à parceria entre universidades, centro de pesquisa e o setor privado (FLORES, 2013). O FIES é destinado a estudantes de baixa renda que não tem condições de financiar a sua graduação numa instituição privada. Para concorrer, o estudante tem que estar matriculado numa instituição privada cadastrada no programa, comprovar renda familiar bruta mensal de no máximo 2,5 salários mínimos. Além disso, é obrigatório ter participado de alguma edição do Enem e a instituição tem que ter avaliação positiva nos processos avaliativos do MEC (MELO, 2017).

### 3.3.1.2. Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos

Foi criado em 2002 o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA) com o objetivo de dar a certificação de conclusão do ensino básico para estudantes, que não concluíram em idade adequada por motivos diversos. Este sistema de avaliação e de certificação vigora até 2008, quando em 2009 é substituído pelo Enem, o ENCCEJA passa a avaliar apenas o ensino fundamental (PAULA, 2015).

### 3.3.1.3. Programa Universidade para Todos

Em 2005 a pontuação obtida no Enem passou a ser usada no ingresso de estudantes em cursos de nível superior, por meio da Lei nº 11.096 foi criado o Programa Universidade para Todos (ProUni). Esse programa concede bolsas de estudo parciais e integrais a alunos egressos do ensino médio público, ou que foram beneficiados com bolsas de estudos integrais em escolas de ensino médio particulares (SOUSA, 2016).

### 3.3.1.4. Sistema de Seleção Unificado

Com a criação do Sistema de Seleção Unificado (SISU) em 2010, o Enem sofreu sua maior mudança. Através do SISU a pontuação do Enem passou a ser usada no ingresso de estudantes na rede federal de educação superior pública. O SISU funciona basicamente como um mecanismo de matching, ou seja, de ajustamento de vagas ofertadas por instituições de todo o país e indivíduos, também situados em todo território nacional, interessados em ocupa-las. Esse ajustamento se realiza em diversas etapas. A primeira etapa, denominada “pré-jogo”, na qual os indivíduos sinalizam quais são seus dois cursos preferidos e o sistema faz e divulga simulações sobre suas probabilidades de serem aprovados. A segunda etapa, denominada “jogo de matching”, na qual são feitas as escolhas definitivas e os indivíduos são ou não aprovados. E a terceira etapa, denominada “ajuste de matching”, na qual os indivíduos aprovados em primeira chamada apenas para sua segunda opção e aqueles não aprovados em nenhuma das duas opções decidem se

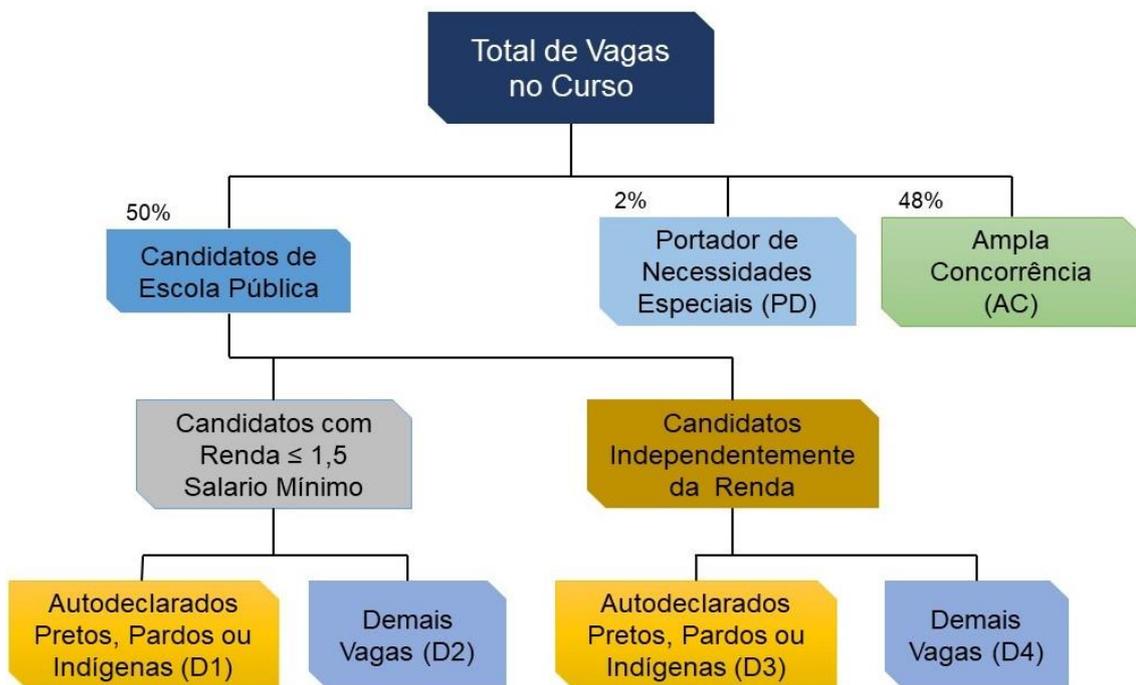
entrarão ou não na lista de espera para as próximas chamadas de suas primeiras opções (RIBEIRO e colab., 2017).

### 3.3.1.5. Sistema de Cotas

Em 2012, o Supremo Tribunal Federal, reconheceu a constitucionalidade da adoção do sistema de cotas nas universidades públicas, seguido a este fato, a Lei 12.711/2012, sancionada pela Presidente da República Federativa do Brasil, em 29 de agosto de 2012 (CZERNIASKI, 2014).

Para o dimensionamento da reserva de vagas por cada Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), a lei estipulou um cálculo do percentual de vagas reservadas conforme a composição de cor da população de cada estado, segundo dados do IBGE (CAMPOS, LUIZ AUGUSTO; FERES JÚNIOR, JOÃO & DAFLON, 2014). A Figura 1 demonstra a distribuição de cotas do SISU.

Figura 1 - Distribuição de cotas do Sisú.



Fonte: Próprio autor.

### 3.3.1.6. Novo modelo de prova

No início de 2017 o Ministério da Educação implantou um novo modelo de prova, passou a ser realizada em dois domingos, contendo 180 questões objetivas,

sendo que no primeiro domingo, passou a ser aplicada as provas de Ciências Humanas, Linguagens e Redação. E no segundo domingo, passou a ser aplicada as provas de Ciências da Natureza e Matemática (BRASIL, 2017).

#### 3.3.1.7. Método de Avaliação

A teoria da resposta ao item (TRI) é o método utilizado na avaliação do Enem. Ela não contabiliza apenas o número total de acertos no teste e sim a habilidade do avaliado e pela característica das questões (itens). A TRI qualifica o item de acordo com três parâmetros:

- Poder de discriminação, que é a capacidade de um item distinguir os estudantes que têm a proficiência requisitada daqueles quem não a têm.
- Grau de Dificuldade da questão.
- Possibilidade de acerto ao acaso (chute).

Essas características servem para estimar a habilidade de um candidato avaliado e de garantir que essas habilidades, medidas a partir de um conjunto de itens, sejam comparadas com outro conjunto na mesma escala.

Entre as vantagens metodológicas da TRI está a possibilidade de elaboração de provas diferentes para o mesmo exame. Essas provas podem ser aplicadas em qualquer período do ano com grau de dificuldade semelhante e permitem a comparabilidade no tempo (BRASIL, 2011).

### 3.4. Desistência de Candidatos no Processo Seletivo SISU

Dados do Ministério da Educação (MEC) do Censo da Educação Superior realizado em 2015 indicam que no ano de 2010, 11% dos alunos abandonaram o curso para o qual foram admitidos. Já em 2014, o número chegou a 49% (ABMES, 2016). O motivo pelo qual tal fato ocorre, é a facilidade de colocar primeira e segunda opção de graduação, além da vantagem de consultar todos os dias a nota de corte. Isto leva a muitos estudantes escolhem um curso que não é necessariamente aquele que deseja, ou seja, os alunos escolhem o curso que a nota permite, resultando em

evasão e deixando vagas ociosas e despesas para as universidades (FRANÇA, 2017).

A evasão é multifatorial. Esta desistência, pode ocorrer por diversas razões: possibilidade de entrar em outro curso que o indivíduo julga melhor, desistência do curso superior ou não classificação em curso de primeira escolha, distância da residência para o local de estudo, entre outros motivos. Alguns dependem da universidade e outros são do próprio aluno (SILVA, 2013a).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Base de dados

Este é um estudo quantitativo com o uso de dados secundários. As informações necessárias para o desenvolvimento do estudo foram obtidas no site da SISU-UFS: <http://sisu.ufs.br>. Tais informações consistem na relação de aprovados e suplentes das diversas etapas de classificação e seleção para o ano de 2017.1. As informações podem ser obtidas via download, em formato PDF. Com isso houve a necessidade de conversação dos arquivos para o formato XLSX, por meio do software Adobe Acrobat. Neste conjunto de dados está disponível a identificação do candidato, a nota média, e a classificação dos aprovados e suplentes em cada um dos cursos de graduação da UFS. Esse conjunto de dados foi organizado no Excel 2019 e analisados por meio do software R (Project for Statistical Computing) versão 3.5.1.

### 4.2. Análise de Agrupamento

É uma das técnicas de análise multivariada que tem como primeiro objetivo reunir objetos baseando-se em suas características. Nessa classificação, o grupo formado deve ter um alto grau de homogeneidade interna e alta heterogeneidade externa, chamadas de *within-cluster* e *between-cluster*, respectivamente. Essa formação de grupos é feita utilizando-se as medidas de similaridade e as medidas de distâncias (dissimilaridades). Genericamente, a análise de agrupamento compreende cinco etapas Z (SILVA, 2013b):

1. A seleção de indivíduos ou de uma amostra de indivíduos a serem agrupados;
2. A definição de um conjunto de variáveis a partir das quais serão obtidas informações necessárias ao agrupamento dos indivíduos;
3. A definição de uma medida de semelhança ou distância entre os indivíduos;
4. A escolha de um algoritmo de partição ou classificação;
5. A validação dos resultados encontrados.

A medida de similaridade mais utilizada é a Distância de Mahalanobis (1936), distinguida da distância euclidiana pelo fato de considerar as correlações do conjunto de dados e não depender da escala das medições. A distância de Mahalanobis é encontrada através da fórmula:

$$D_{ij}^2 = (X_i - X_j)' \cdot \Sigma^{-1} \cdot (X_i - X_j)$$

Em que:  $X_i$  é o vetor de média do  $i$ -ésimo grupo;  $X_j$  é o vetor de média do  $j$ -ésimo grupo;  $\Sigma$  é a estimativa combinada da matriz da covariância / variância dentro dos grupos.

A distância de Mahalanobis também pode ser definida como uma medida de dissimilaridade entre dois vetores aleatórios  $y$  e  $x$  de mesma distribuição com matriz de covariância  $\Sigma$ :

$$d(x, y) = \sqrt{(y - x)' \cdot \Sigma^{-1} \cdot (y - x)}$$

Considerando  $\Sigma = I$ , onde  $I$  é igual a matriz identidade, a distância de Mahalanobis se reduz a distância Euclidiana.

### 4.3. Técnicas Hierárquicas Aglomerativas

Essas técnicas consistem em considerar  $n$  conglomerados no início da análise, ou seja, cada elemento do conjunto de dados observado forma um conglomerado e então, através de medidas de similaridade (ou dissimilaridade) os novos grupos vão sendo formados, podendo acontecer que um grupo já formado, possa formar um diferente grupo com outro elemento desse conjunto e repete-se esse processo até formar um único grupo com todos esses elementos considerados (ANDERSON, 1984b; CORRAR e colab., 2009; ORLÓCI, 1975).

Devido a essa propriedade é possível construir um gráfico chamado de dendrograma ou dendograma que representa a história do agrupamento. O dendrograma é um gráfico que tem a forma de uma árvore onde na escala horizontal são marcados os elementos amostrais numa ordem conveniente e na escala vertical são colocados os níveis de similaridade (ou dissimilaridade) (ANDERSON, 1984a; CORRAR e colab., 2009; ORLÓCI, 1975).

#### 4.4. Método de Ward

Ward (1963) propõe um processo geral de classificação em que  $n$  elementos são progressivamente reunidos dentro de grupos através da minimização de uma função objetivo para cada  $(n - 2)$  passos de fusão. Segundo Orloci (ORLÓCI, 1975), o algoritmo de Ward pode ser resumido nas seguintes etapas:

1. Determina-se a matriz de distâncias. Localizam-se os dois agrupamentos para os quais  $d_{ij}$  é mínimo;
2. Reúnem-se estes agrupamentos, formando um novo agrupamento, e verifica-se o número de agrupamentos ( $g$ ), já foi alcançado, se não, segue à etapa 3, caso contrário, termina-se a análise;
3. Calcula-se o valor do aumento a ser obtido na soma de quadrados pela reunião de qualquer dos agrupamentos:  $I = \binom{2}{2} d_{pq}$
4. Determina-se os dois agrupamentos que apresentam um menor incremento na matriz  $D$ , isto é,  $Min(I_{ij})$  e volta-se à etapa 2.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram ofertadas 4079 vagas regulares na Universidade Federal de Sergipe (UFS), para o Campus de São Cristóvão e Campus Aracaju, no ano de 2017. Mas, apenas 1986 (49%) vagas foram preenchidas na primeira fase de matrícula. Tornou-se necessário uma segunda fase, com propósito de preencher as 2093 vagas excedentes. A partir dessa informação, foram calculadas as taxas de desistência dos cursos, com intuito de realizar a análise de agrupamento através do método de Ward.

### 5.1. Análise Descritiva

Por meio de análise, observou-se que a taxa média de desistência em primeira fase foi de 51%. Esse número revela que mais da metade dos estudantes desistem da vaga ao qual foram aprovados logo na primeira fase. Entre os motivos de desistência estão: não identificação com o curso ao qual foi aprovado, dificuldades financeiras, turno do curso, distância do local de moradia (BRASIL, 2018b).

No estudo descritivo a seguir, avalia-se o número de vagas ofertadas por curso, vagas excedentes e taxa de desistência, compiladas por centro: CCAA, CCBS, CASH, CCET E CCSA.

Na Tabela 1, podemos observar o primeiro a ser analisado é o Centro de Ciências Agrárias Aplicadas (CCAA). No ano em estudo foram ofertadas 300 vagas regulares para os 6 cursos pertencentes a este centro. Sendo que de modo geral foram preenchidas 125 vagas, gerando uma taxa de evasão de 58% no CCAA.

Tabela 1 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCAA

Cursos	Vagas Ofertadas	Vagas Excedentes	Taxa de Desistência
Engenharia Agrícola	50	31	62%
Engenharia Agrônômica	50	19	38%
Engenharia de Pesca	50	39	78%
Engenharia Florestal	50	31	62%
Medicina Veterinária	50	19	38%
Zootecnia	50	36	72%

Fonte: Próprio autor.

Os cursos com maior desistência das vagas foram o de Engenharia de Pesca com 39 vagas não preenchidas (78%) e Zootecnia 36 vagas não preenchidas (72%)

na primeira chamada. Por outro lado, os cursos com a menor taxa de desistência foram os de Engenharia Agrônômica e Medicina Veterinária, com apenas 19 vagas não preenchidas em cada curso, (taxa de desistência= 38%), na primeira chamada regular. Podemos observar esses resultados na Tabela 1.

A Tabela 2, apresenta o número de vagas ofertadas no ano de 2017 para os 13 cursos do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS). Foram ofertadas 681 vagas, sendo que foram preenchidas 442, gerando uma taxa de desistência de aproximadamente 35%. O curso de Ecologia possui o maior índice de desistência com 50 vagas ofertadas, 19 preenchidas, produzindo com isso uma taxa de desistência de 62%. Em contra partida o curso de Medicina possui o menor índice de desistência com 101 vagas ofertadas, 91 preenchidas, gerando uma taxa de evasão de 10% dos candidatos na primeira chamada.

Tabela 2 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCBS

Cursos	Vagas Ofertadas	Vagas Excedentes	Taxa de Desistência
Ciências Biológicas	30	14	47%
Lic. Ciênc. Biológicas Noturno	40	11	28%
Lic. Ciênc. Biológicas Vespertino	40	24	60%
Ecologia	50	31	62%
Educação Física Bacharelado	50	28	56%
Educação Física Licenciatura	50	18	36%
Enfermagem	80	21	26%
Farmácia	80	18	23%
Fisioterapia	50	19	38%
Fonoaudiologia	50	18	36%
Medicina	101	10	10%
Nutrição	50	13	26%
Odontologia	40	14	35%

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 3, apresenta os 27 cursos do Centro de Ciências Exatas e Tecnologias (CCET), em 2017 foram ofertadas um total de 1459 vagas, sendo que apenas 610 vagas (42%) foram preenchidas na primeira etapa. Dentre os cursos do CCET o curso de Ciências Atuariais foi o curso com a maior taxa de evasão com aproximadamente 82% das vagas ficaram em aberto na primeira chamada regular. Por outro lado, o curso de Física com Habilitação em Astronomia foi o curso com menor taxa de evasão, foram preenchidas na primeira chamada 94% das vagas ofertadas.

Tabela 3 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCET

Cursos	Vagas Ofertadas	Vagas Excedentes	Taxa de Desistência
Ciência da Computação	99	26	26%
Ciências Atuariais	50	41	82%
Engenharia de Produção	50	21	42%
Engenharia Eletrônica	50	18	36%
Engenharia Ambiental	40	19	48%
Engenharia Civil	100	24	24%
Engenharia de Alimentos	50	25	50%
Engenharia de Computação	50	14	28%
Engenharia de Materiais	50	28	56%
Engenharia de Petróleo	50	13	26%
Engenharia Elétrica	50	19	38%
Engenharia Mecânica	50	14	28%
Engenharia Química	50	12	24%
Estatística	50	28	56%
Física	50	25	50%
Física Licenciatura	100	60	60%
Física Medica	50	31	62%
Física com Habilitação em Astronomia	50	3	6%
Geologia	50	35	70%
Matemática Aplicada	50	33	66%
Matemática Bacharelado	20	10	50%
Matemática Licenciatura Noturno	50	17	34%
Matemática Licenciatura Vespertino	50	15	30%
Química Bacharelado	50	25	50%
Química Industrial	40	14	35%
Química Licenciatura	60	25	42%
Sistema de Informação	50	15	30%

Fonte: Próprio autor.

O Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) apresentou, na Tabela 4, um total de 710 vagas ofertadas, distribuídas entre os 12 cursos. Foram preenchidas apenas 307 vagas, preenchendo somente 43% das vagas ofertadas.

Tabela 4 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CCSA

Cursos	Vagas Ofertadas	Vagas Excedentes	Taxa de Desistência
Administração Noturno	60	23	38%
Administração Vespertino	60	26	43%
Biblioteconomia e Documentação	50	33	66%
Ciências Contábeis	100	37	37%
Ciências Econômicas Noturno	50	26	52%
Ciências Econômicas Vespertino	50	25	50%
Direito Noturno	50	17	34%
Direito Vespertino	50	6	12%
Relações Internacionais	60	12	20%
Secretariado Executivo	50	29	58%
Serviço Social	80	34	43%
Turismo	50	39	78%

Fonte: Próprio autor.

O curso com maior contribuição nessas vagas excedentes foi o de Ciências Contábeis com 37 vagas, já curso com maior taxa de desistência foi o de Turismo, com aproximadamente 78% das vagas ficaram sem serem preenchidas na primeira chamada regular. O curso de Direito Vespertino foi o que teve menor contribuição no número de vagas excedentes do CCSA (6 vagas), e também a menor taxa de desistência 12%. Podemos observar esses resultados na Tabela 4.

Na Tabela 5, podemos observar o número de vagas destinadas aos cursos do Centro de Ciências de Educação e Ciências Humanas (CECH). De um total de 1150 vagas distribuídas em 25 cursos, apenas 639 vagas (55%) foram preenchidas na primeira chamada regular. Os cursos de Teatro e Ciências da Religião possuem a maior taxa de evasão dentre os cursos do CECH com aproximadamente 86% das vagas mantendo-se em aberto para segunda chamada. Por outro lado, o curso com menor taxa de evasão foi Letras Espanhol com 22%.

Tabela 5 - Distribuição das vagas ofertadas, vagas excedentes e taxa de desistência para os Cursos do CECH

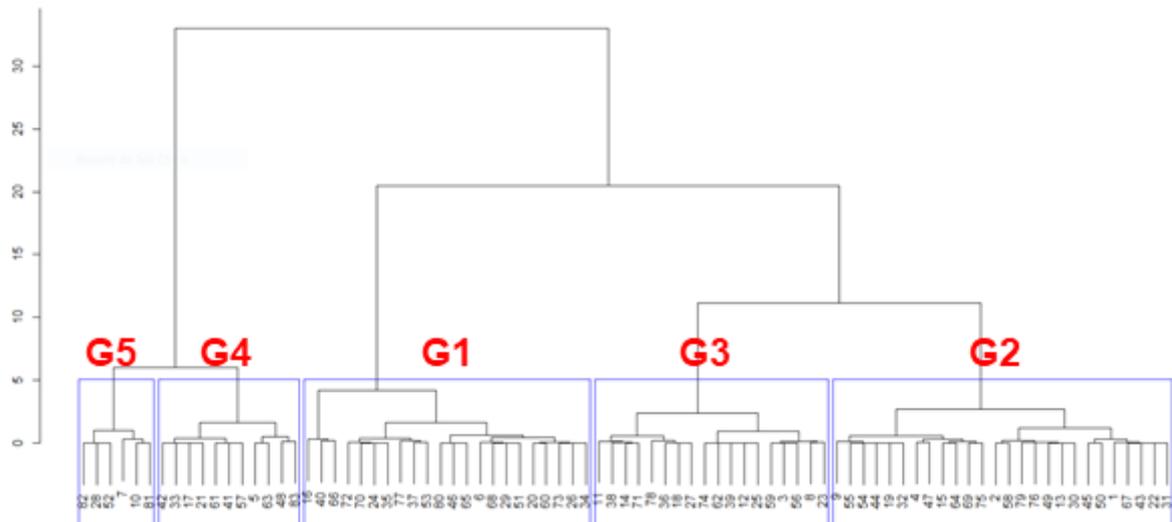
Cursos	Vagas Ofertadas	Vagas Excedentes	Taxa de Desistência
Artes Visuais	50	23	46%
Audiovisual	50	16	32%
Publicidade e Propaganda	50	14	28%
Jornalismo	50	13	26%
Ciências da Religião	50	43	86%
Ciências Sociais	50	21	42%
Design	50	27	54%
Filosofia	45	24	53%
Geografia	20	8	40%
Geografia Licenciatura Noturno	40	13	33%
Geografia Licenciatura Matutino	40	12	30%
História Licenciatura Matutino	50	21	42%
História Licenciatura Noturno	50	20	40%
Letras Espanhol	50	39	78%
Letras Inglês	50	11	22%
Letras Português/Espanhol	50	23	46%
Letras Português/Francês Matutino	30	18	60%
Letras Português/Francês Noturno	30	13	43%
Letras Português/Inglês	50	23	46%
Letras Português Noturno	50	18	36%
Letras Português Matutino	50	18	36%
Pedagogia Noturno	50	12	24%
Pedagogia Vespertino	50	27	54%
Psicologia	45	11	24%
Teatro	50	43	86%

Fonte: Próprio autor.

## 5.2. Análise de Agrupamento

No ano de 2017 foi ofertado no total 4079 vagas regulares na Universidade Federal de Sergipe (UFS), nos campos de São Cristóvão e Aracaju na primeira fase. Posteriormente, na segunda fase, foram ofertadas 2093 vagas excedentes. A partir dessa informação, foram calculadas as taxas de desistência dos cursos, com intuito de realizar a análise de agrupamento através do método de Ward, cujo o resultado pode ser observado no dendograma na Figura 2. A partir da Figura 2 observou-se que foram formados 5 grupos.

Figura 2 - Dendograma da diferença das taxas de desistência dos alunos selecionados no Enem para os cursos da UFS



Fonte: Próprio autor.

Esses grupos podem ser identificados na Figura 3. O estão ordenados em ordem crescente, ou seja, o grupo 1 (G1) é composto pelos cursos que tiveram a menor taxa de desistência e nos demais grupos essa taxa vai aumentando, até o grupo 5 (G5) que apresenta a maior taxa.

Figura 3 - Grupos Resultantes da Análise de Agrupamento.

G1	G2	G3	G4	G5
40 - Física com Hab. em Astronomia	04 - Audiovisual	76 - Química Licenciatura	11 - Ciências Econômicas Noturno	28 - Engenharia de Pesca
66 - Medicina	47 - Geografia Licenciatura Noturno	13 - Ciências Sociais	38 - Filosofia	52 - Letras Espanhol
16 - Direito Vespertino	15 - Direito Noturno	30 - Engenharia de Produção	14 - Design	82 - Turismo
77 - Relações Internacionais	64 - Matemática Licenciatura Noturno	49 - História Licenciatura Matutino	71 - Pedagogia Vespertino	07 - Ciências Atuariais
53 - Letras Inglês	69 - Odontologia	79 - Serviço Social	18 - Educação Física Bacharelado	10 - Ciências da Religião
37 - Farmácia	75 - Química Industrial	02 - Administração Vespertino	27 - Engenharia de Materiais	81 - Teatro
24 - Engenharia Civil	19 - Educação Física Licenciatura	58 - Letras Português/Francês Noturno	36 - Estatística	
35 - Engenharia Química	31 - Engenharia Eletrônica	03 - Artes Visuais	78 - Secretariado Executivo	
70 - Pedagogia Noturno	44 - Fonoaudiologia	56 - Letras Português/Espanhol	61 - Lic. Ciênc. Biológicas Vesp.	
72 - Psicologia	55 - Letras Português Noturno	59 - Letras Português/Inglês	41 - Física Licenciatura	
51 - Jornalismo	54 - Letras Português Matutino	08 - Ciências Biológicas	57 - Letras Português/Francês Matutino	
29 - Engenharia de Petróleo	09 - Ciências Contábeis	23 - Engenharia Ambiental	17 - Ecologia	
68 - Nutrição	22 - Engenharia Agrônômica	12 - Ciências Econômicas Vespertino	21 - Engenharia Agrícola	
06 - Ciência da computação	32 - Engenharia Elétrica	25 - Engenharia de Alimentos	33 - Engenharia Florestal	
60 - Lic. Ciênc. Biológicas Noturno	43 - Fisioterapia	39 - Física	42 - Física Médica	
20 - Enfermagem	67 - Medicina Veterinária	62 - Matemática	05 - Biblioteconomia e Documentação	
73 - Publicidade e Propaganda	01 - Administração Noturno	74 - Química	63 - Matemática Aplicada	
26 - Engenharia de Computação	45 - Geografia		48 - Geologia	
34 - Engenharia Mecânica	50 - História Licenciatura Noturno		83 - Zootecnia	
46 - Geografia Lic. Matutino				
65 - Matemática Lic. Vespertino				
80 - Sistema de Informação				

Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 6, podemos observar o resumo estatístico dos grupos formados. O grupo 1 (G1) é formado pelos cursos que possuem a menor taxa média de desistência com 24%, o curso com a menor taxa de evasão desse grupo foi Física com Habilitação em Astronomia com 6% de taxa, por outro lado os cursos desse grupo que possuem a maior taxa de evasão foram Geografia Licenciatura Noturno, Matemática Licenciatura Vespertino e Sistema de Informação com 30% de taxa.

O grupo 2 (G2) possui uma taxa média de evasão de 36%, o curso de audiovisual foi o que teve menor taxa de desistência dentro desse grupo com 32%, já os cursos de Geografia Bacharelado e História Licenciatura Noturno foram o que tiveram a maior taxa com 40%.

Os cursos do grupo 3 (G3) forneceram uma taxa média de desistência de 46%, os cursos com maior taxa foram Ciências Econômicas Vespertino, Engenharia de Alimentos, Física, Matemática Bacharelado e Química Bacharelado com 50%, por outro lado os cursos com menor taxa de desistência foram Química Licenciatura, Ciências Sociais, Engenharia de Produção e História Licenciatura Matutino. O grupo 4 (G4) possui uma taxa média de desistência de 60%, o curso de Zootecnia é o curso que possui pior média desse grupo com 72%, já o curso com melhor taxa média dentro desse grupo foi o de Ciências Econômicas Noturno com 52%.

Já o grupo 5 (G5) é formado pelos cursos que possuem a maior taxa média de evasão com 81%, dentre esses cursos o que possui a menor taxa média de desistência foi o curso de Engenharia de Pesca com 78% e o curso com maior taxa foi o de Teatro com uma taxa de 86%.

Tabela 6 - Resumo estatístico dos grupos

Grupos	Mínimo (%)	Máximo (%)	Média (%)	Desvio Padrão (%)
G1	6%	30%	24%	7%
G2	32%	40%	36%	2%
G3	42%	50%	46%	3%
G4	52%	72%	60%	6%
G5	78%	86%	81%	4%

Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 7, podemos observar que o G1 tem seus cursos centrados no CCET com 41% e não possui nenhum curso do CCAA. O G2 é formado em sua maioria pelos cursos do CECH (32%), por outro lado possui sua menor concentração no CCAA com 10%. Já o G3 não possui nenhum curso do CCAA e tem sua maioria de cursos no CCET. O G4 foi o grupo que possui uma distribuição mais uniforme dentre os centros, o CCAA, CCBS e o CCSA representam 48% do grupo, com 16% cada. O G5 é formado em sua maioria pelos cursos do CECH (49%) e não possui nenhum curso do CCBS.

Tabela 7 - Distribuição do número de cursos por centros em cada grupo.

Grupos	CCAA		CCBS		CCET		CCSA		CECH		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
G1	0	0%	5	23%	9	41%	2	9%	6	27%	22
G2	2	10%	4	21%	4	21%	3	16%	6	32%	19
G3	0	0%	1	6%	7	41%	3	18%	6	35%	17
G4	3	16%	3	16%	6	32%	3	16%	4	20%	19
G5	1	17%	0	0%	1	17%	1	17%	3	49%	6

Fonte: Próprio autor.

Segundo o Ministério da Educação os cursos mais procurados de 2017, foram os de Administração, Pedagogia, Direito, Medicina e Educação Física (BRASIL, 2018a). Destes apenas Medicina e Pedagogia, pertencem ao G1 que é formado pelos com menor taxa de desistência. Já os cursos com menor procura foram, os cursos de Matemática, Ciências Agrícolas, Química, Física e Música (BRASIL, 2018a). Nenhum desses cursos fazem parte do G5 que é gerado a partir dos cursos com maior taxa de desistência.

Estudo realizado pela revista Exame apontou os cursos com maior empregabilidade no Brasil, como resultado foram encontrados os cursos de Administração, Direito, Ciências Contábeis, Estatística, Engenharia de Produção, Tecnologia da Informação, Recursos Humanos, Marketing e Logística (REVISTA

EXAME, 2018). Pelo resultado encontrado no presente estudo, foi possível constatar que os cursos com maior empregabilidade em sua maioria não fazem parte do grupo de cursos com menor taxa de evasão G1, com exceção do curso de Direito e dos cursos ligados a Tecnologia da Informação (Ciência da Computação e Sistema de Informação).

(GOUVEIA, 1970), relatou, a presença de uma correlação significativa entre a origem social dos estudantes e o curso superior no qual estavam matriculados. O autor, conseguiu relacionar a posição socioeconômica do estudante e o curso escolhido e notou uma maior concentração de alunos com classe média ou alta na área de ciências e tecnologia, incluindo-se aí os cursos de Medicina, Odontologia e Arquitetura, mas também a importância da origem étnica e do gênero na definição dos estudos superiores.

O presente estudo, mostra que há necessidade de mais estudos na área, afim de avaliar também a possível relação entre evasão das universidades com as taxas de desistências na primeira chamada, e quais fatores individuais e socioeconômicos estão ligados à tomada de decisão na escolha do curso superior.

## 6. CONCLUSÕES

A partir dos resultados discutidos anteriormente, a análise das taxas de desistência dos cursos de graduação da Universidade Federal de Sergipe (UFS) no ano de 2017, permitiu identificar que os cursos com maior taxa foram: Teatro e Ciência da Religião com 86%. Já o curso com menor taxa de evasão foi de Física com Habilitação em Astronomia com 6% e Medicina com aproximadamente 10%.

A análise de agrupamento é uma técnica da estatística multivariada cuja a proposta é reunir objetos baseando-se em suas características. Essa formação de grupos é feita utilizando-se as medidas de similaridade e as medidas de distâncias (dissimilaridades). Sendo assim, 5 grupos foram formados G1, G3 e G4 é formado em sua maioria pelos cursos do CCET com 41%, 41% e 32% respectivamente. G2 e G5 é composto em sua maioria pelos cursos do CECH com 32% e 49% nesta ordem.

Sendo assim é notável a necessidade de mais estudos nessa área com o objetivo de detectar as variáveis mais importantes nesse processo de escolha. Além disso, sugere-se que a universidade crie ações que proporcionem uma maior divulgação dos cursos oferecidos (como feiras de profissões, por exemplo) para auxiliar os candidatos no processo de escolha ao longo do SisU.

## REFERÊNCIAS

ABMES. **Notas estatísticas - Censo da Educação Superior 2015**. Disponível em: <<https://abmes.org.br/documentos/detalhe/490/notas-estatisticas-censo-da-educacao-superior-2015>>. Acesso em: 13 jan 2021.

ABREU, Luis e CARVALHO, José. **Mecanismo de seleção de Gale-Shapley dinâmicos em universidades brasileiras: SISU, SISU $\alpha$  e SISU $\beta$** . p. 1–74, 2013.

ABREU, Luis e CARVALHO, José Raimundo. **Análise do Jogo Induzido pelo Mecanismo SiSU de Alocação de Estudantes em Universidades**. Anais do 42º Encontro Nacional de Economia, p. 1–20, 2014.

ANDERSON, T. W. **An introduction to multivariate statistical analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1984a.

ANDERSON, T. W. **No Title An introduction to multivariate statistical analysis**. 3rd. ed. New York: John Wiley & Sons: [s.n.], 1984b.

BACKES, Danieli Artuzi Pes. **Análise sobre a influência do sistema de seleção unificada (SISU) na evasão do curso de administração da Universidade Federal de Mato Grosso**. Revista de Administração do Sul do Pará, v. 2, n. 1, p. 79–105, 2015.

BRASIL. **Indicadores sobre SISU - Sistema de Seleção Unificada - Conjuntos de dados - Portal Brasileiro de Dados Abertos**. Disponível em: <<http://dados.gov.br/dataset/sisu-sistema-de-selecao-unificada>>. Acesso em: 13 maio 2018a.

BRASIL. **Pronatec Prouni Enem Gabinete do Ministro Acesso à informação secretarias professores / diretores estudantes brasileiros no mundo pais e familiares governo mobilização social IES central de conteúdos áudios imagens vídeos publicações aplicadas Enem**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=30781>>.

BRASIL. **Teoria de resposta ao item avalia habilidade e minimiza o “chute” de candidatos**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/17319-teoria-de-resposta-ao-item-avalia-habilidade-e-minimiza-o-chute>>.

BRASIL, Educa Mais. **Índice de troca ou abandono de curso em faculdades equivale à metade dos ingressantes**. Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/2018/07/17/internas\\_educacao,973969/indice-de-troca-ou-abandono-de-curso-em-faculdades-equivale-a-metade-d.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/2018/07/17/internas_educacao,973969/indice-de-troca-ou-abandono-de-curso-em-faculdades-equivale-a-metade-d.shtml)>. Acesso em: 13 jan 2021b.

CAMPOS, LUIZ AUGUSTO; FERES JÚNIOR, JOÃO & DAFLON, Verônica Toste. **O Desempenho dos Cotistas no ENEM: comparando as notas de corte do SISU. Textos para discussão GEMAA (IESPUERJ), n. 4**. 2014.

CHEN, Yan e KESTEN, Onur. **From Boston to Shanghai to Deferred Acceptance:**

**Theory and Experiments on A Family of School Choice Mechanisms.** n. 2011, p. 1–41, 2011. Disponível em: <[http://yanchen.people.si.umich.edu/papers/mod\\_boston\\_20110131.pdf](http://yanchen.people.si.umich.edu/papers/mod_boston_20110131.pdf)>.

CORRAR, Luiz J. e PAULO, Edilson e FILHO, José Maria Dias. **Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CZERNIASKI, LIZANDRA FELIPPI. **Políticas Públicas de democratização do ensino superior: um estudo sobre a ocupação das vagas nos cursos de graduação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Francisco Beltrão** Políticas Públicas de democratização do ensino superior : um es. 2014.

FLORES, CEZAR AUGUSTO DA SILVA. **A escolha do curso superior no sistema de seleção unificada - Sisu: o caso do curso de enfermagem da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop.** p. 0–181, 2013.

FRANÇA, Moema. **Desistência após escolha de curso é motivo de polêmica - Folha PE.** Disponível em: <<https://www.folhape.com.br/noticias/desistencia-apos-escolha-de-curso-e-motivo-de-polemica/16057/>>. Acesso em: 13 jan 2021.

FREEMAN e RENSBURG, Janse Van. **O processo de escolha do curso superior: Análise sociológica de um momento crucial das trajetórias escolares.** Global Shadows: Africa in the Neoliberal World Order, v. 44, n. 2, p. 8–10, 2006.

GOUVEIA, A.J. **Professoras de amanhã - Um estudo da escolha ocupacional.** 2. ed. São Paulo: [s.n.], 1970.

ITABORAI, Luis Felipe Sterquino. **Matching Theory e o acesso dos estudantes às instituições de ensino, com uma aplicação ao novo sistema SISU no Brasil.** p. 1–45, 2013.

MAHALANOBIS, Prasanta Chandra. **On the generalised distance in statistics.** Proceedings of the National Institute of Sciences of India. [S.l: s.n.], 1936

MELO, KESIA CRISTINE. **Escolha de cursos e evasão universitária: Análise a partir do sistema de seleção unificada.** 2017.

ORLÓCI, L. **Multivariate analysis in vegetation research.** 2. ed. New York: Springer, 1975.

PAULA, Teófilo Francisco De. **Análise das escolhas do curso superior pelos certificados participantes do Enem, que IN- GRESSARAM em uma IES, por meio do SISU, no período 2012-2014** dissertação. 2015.

REVISTA EXAME. **Os 10 cursos com maior empregabilidade.** Disponível em: <<https://www.mundovestibular.com.br/articles/17445/1/Os-10-cursos-com-maior-empregabilidade/Paacutegina1.html>>. Acesso em: 13 maio 2018.

RIBEIRO, Gustavo Meirelles e REGINA, Sandra e FLONTINO, Dantas. **Promessas e limites: O Sisu e sua implementação no Sistema de Seleção Unificada ( Sisu ) foi criado em 2010 pelo governo federal , como alternativa aos vestibulares realizados até então , de forma descentralizada , pelas instituições públicas de Ensino.** 2017.

SANDRO, Francisco e HOLANDA, Rodrigues. **Manual do Candidato 2012**. Universidade Federal de Sergipe, 2012. Disponível em: <<http://www2.ccv.ufs.br/ccv/concursos/pss2012/>>.

SILVA, Glauco Peres Da. **Análise de evasão no ensino superior: uma proposta de diagnóstico de seus determinantes**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 18, n. 2, p. 311–333, 2013a.

SILVA, Tamires Lamon Gomes. **Método Estatístico de Análise de Cluster Aplicado aos dados de uma Associação de Proteção Veicular**. p. 42, 2013b.

SOTOMAYOR, Marilda. **Mecanismos de admissão de candidatos às instituições. Modelagem e análise à luz da teoria dos jogos**. Revista de Econometria, v. 16, n. 1, p. 25–63, 1996.

SOUSA, MARCELA REGINA PORTA DE. **O sistema de seleção unificada e o preenchimento de vagas na Universidade Federal da grandes dourados**. 2016.

WARD, J. H. **Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function**. Journal of the American Statistical Association, v. 58, p. 236–244, 1963.