



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS - CCAA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS – DCF

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ENGENHARIA
FLORESTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE COM
BASE NOS MICRODADOS DO ENADE**

São Cristóvão - SE

2025

Maria Eduarda Correia Carvalho

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ENGENHARIA
FLORESTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE COM
BASE NOS MICRODADOS DO ENADE**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Florestais, Universidade
Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheira Florestal.

São Cristóvão - SE

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS - CCAA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS - DCF

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ENGENHARIA
FLORESTAL DA UNIVERIDADE FEDERAL DE SERGIPE COM BASE NOS
MICRODADOS DO ENADE**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Florestais, Universidade
Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheiro Florestal.

APROVADA: 07 de abril de 2025

ORIENTADA: Maria Eduarda Correia Carvalho

Documento assinado digitalmente
gov.br ANNA CAROLINA DE ALMEIDA ANDRADE
Data: 13/08/2025 13:17:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Anna Carolina de Almeida Andrade
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente
gov.br ALESSANDRA MARIA FERREIRA REIS
Data: 19/08/2025 10:08:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Alessandra Maria Ferreira Reis
(Membro da banca examinadora)

Documento assinado digitalmente
gov.br CANTIDIO FERNANDO GOUVEA
Data: 19/08/2025 10:16:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Cantídio Fernando Gouvêa
(Membro da banca examinadora)

AGRADECIMENTOS

A confecção deste trabalho é resultado de muito esforço e do apoio de muitas pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para que eu pudesse finalmente concluir o último requisito necessário para colar grau.

Agradeço à minha mãe por estar sempre presente, até nos momentos mais complicados, oferecendo amor, carinho e dedicação à minha criação. Apesar do pouco estudo, você nunca deixou de incentivar meu crescimento e acreditou nos meus sonhos, demonstrando seu imenso apoio.

Ao meu pai, que sempre foi uma grande motivação nos estudos. Seu investimento na minha educação, seu exemplo de trabalho duro e sua determinação no ensino superior foram fundamentais para que eu pudesse continuar meus estudos. Você me ensinou o valor da resiliência e da dedicação.

À minha irmã, uma fonte inesgotável de força de vontade. Sua trajetória, desde o intercâmbio até o mestrado no Griffith College Dublin, sua independência e determinação, e a maneira como enfrentou os desafios com coragem sempre me motivaram.

À minha orientadora, Dra. Anna Carolina de Almeida Andrade, sou grata pela paciência e por todo o seu empenho. Sua perseverança em melhorar a qualidade do ensino do curso me inspirou a seguir em frente com este trabalho. Obrigada por acreditar em mim, mesmo nos momentos em que testei seus limites.

Aos professores do DCF, por serem fontes de conhecimento ao longo dessa jornada. Em especial, à Dra. Alessandra Maria Ferreira Reis, que não apenas me auxiliou na escolha do tema deste trabalho, mas também foi a responsável por eu conseguir a bolsa do Projeto de Apoio Pedagógico, ainda que brevemente, antes de ser aprovada no processo seletivo de estágio na Veracel Celulose S/A.

À Veracel Celulose, pela oportunidade de vivenciar na prática o campo de trabalho. Essa experiência foi essencial para meu direcionamento profissional e me permitiu aprender sobre o mundo corporativo. Por meio dessa empresa e de seu projeto de colheita florestal, que abordava previsões futuras de produtividade, despertou-se em mim o interesse pela análise de dados, um dos pilares deste trabalho.

Por fim, e mais importante, agradeço à minha cachorrinha Amora, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa caminhada. Minha filha pet, sua presença foi uma fonte constante de alegria, conforto e energia positiva, sendo carinhosamente apelidada por mim de “minha oxitocina”.

RESUMO

O ENADE consiste em uma avaliação criada pelo Ministério da Educação (MEC) para mensurar o desempenho dos estudantes concluintes do ensino superior frente aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares. Para a realização deste trabalho, coletaram-se informações dos microdados do Exame Nacional do Ensino Superior (ENADE), pertencentes ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), órgão vinculado ao Ministério da Educação (MEC), conforme as regras fornecidas pelo manual do utilizador, visando atender à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Nesse sentido, o presente estudo concentrou-se em coletar informações aplicando métodos de mineração, análise e visualização de dados, com o objetivo de obter informações sobre o desempenho dos estudantes de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe. A análise dos dados permitiu comparar os resultados com os valores médios obtidos pelos cursos do Brasil e da região Nordeste do país. O propósito dessas análises foi obter uma compreensão aprofundada sobre o curso, revelando áreas deficitárias e pontos fortes, que, por sua vez, possam ser usadas para reformulações do projeto pedagógico e melhorias na qualidade de ensino. Por fim, o estudo conclui que o desempenho da UFS, em comparação com o desempenho nacional e regional, foi inferior na maioria das áreas de conhecimento. Destacam-se negativamente as áreas de experimentação florestal, manejo florestal, morfologia, sistemática e dendrologia, entre outras que apresentaram cumulativamente resultados inferiores às médias nacional e regional. Em contrapartida, sobressaíram-se positivamente as disciplinas de solos e nutrição florestal, recursos madeireiros e não madeireiros, gestão de recursos naturais renováveis e melhoramento e biotecnologia florestal.

Palavras chaves: Exame nacional do ensino superior (ENADE). Instituto de pesquisas educacionais (INEP). Engenharia Florestal. Desempenho dos estudantes.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
2.1. Objetivo Geral.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1 A História dos Cursos de Engenharia Florestal no Brasil	4
3.2 O Exame Nacional de Avaliação de Desempenho (ENADE).....	4
3.2.1 Formato da prova	5
3.2.2 Cálculo da nota final dos estudantes	5
3.2.3 Critérios para Anulação de Questões no ENADE: Revisão Técnica e Ponto Bisserial	6
3.2.4 Condição para que o curso seja avaliado pelo ENADE	8
3.2.5 Metodologia de cálculo da nota do conceito ENADE.....	9
3.2.6 Evolução do ENADE: mudanças das áreas de conhecimento específico de 2017 a 2019	10
3.3 Fundamentos conceituais sobre dados e análise de informação.....	11
3.3.1 Dados.....	11
3.3.2 Informação	11
3.3.3 Processamento de dados.....	11
3.3.4 Mineração de dados.....	12
3.3.5 Análise de dados.....	12
3.4 Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)	12
4.1 Metodologia Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)	13
4.2 Processamento e Mineração dos Dados do ENADE	16
4.3 Ferramenta Microsoft Excel.....	18
5.1 ENADE: Análise Estatística das Questões Objetivas de Múltipla Escolha	18
5.1.1 Comparativo de Acertos no ENADE (2017 e 2019) por Área: UFS, Nordeste e Brasil .	18
5.1.2 Comparativo de Acertos no ENADE (2017) por Área: UFS, Nordeste e Brasil.....	20
5.1.3 Comparativo de Acertos no ENADE (2019) por Área: UFS, Nordeste e Brasil.....	21
5.1.4 Razões das Notas do ENADE de Engenharia Florestal: UFS versus Médias Nacional e Regional	22
5.1.5 Representação Gráfica da Evolução do Desempenho no ENADE (UFS, Nordeste e Brasil).....	25
5.2 ENADE: Questões Críticas e Discrepâncias de Desempenho do Curso da UFS em Comparação com o Brasil e Nordeste	28
5.3 Análise das Questões Discursivas do componente específico (CE) do ENADE: Desempenho e Desafios	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da educação superior brasileira, dada a grande expansão de cursos e o desafio de monitorar a qualidade desses cursos, foi criado, por meio da Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). Além disso, essa Lei também instituiu os processos de avaliação de cursos de graduação e a avaliação institucional, que, juntamente com o ENADE, formam os pilares da avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) (BRASIL, 2019).

O ENADE consiste em uma avaliação criada pelo Ministério da Educação (MEC) para mensurar o desempenho dos estudantes concluintes do ensino superior frente aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares, bem como às habilidades e competências para a atualização permanente e aos conhecimentos sobre a realidade brasileira e mundial (BRASIL, 2019). O exame é aplicado a cada três anos aos concluintes de determinadas áreas de avaliação. Por meio da análise dos dados educacionais gerados pelo exame, é possível examinar o desempenho dos alunos e das instituições.

A partir de 2017, o sistema de avaliação do INEP sofreu modificações consideráveis. Os cursos passaram a ser avaliados de forma específica, em vez de em grandes áreas, mudança essa motivada a fim de refletir mais precisamente a qualidade da formação dos estudantes de graduação (INEP, 2017).

A qualidade dos cursos é avaliada seguindo um parâmetro matemático que compara as médias obtidas pelos alunos de determinado curso agrupados pela instituição. Esse coeficiente considera o melhor resultado obtido, separando conhecimentos específicos e gerais, sendo conceito 5 a nota máxima, com os demais resultados podendo situar-se entre 0,01 e 4,99, de acordo com a proximidade em relação à maior nota. Uma nota alta no ENADE beneficia tanto a instituição de ensino quanto o aluno (BRUM, 2023), pois o resultado reflete a qualidade da própria universidade/faculdade e é registrado no histórico escolar do estudante. Além disso, influencia os futuros ingressantes, que podem usar as notas do ENADE para definir em qual instituição de ensino superior irão ingressar.

A aplicação do exame ocorre em ciclos trienais, em que cada ciclo avalia uma grande quantidade de cursos. No Ano I, são avaliados os cursos de bacharelado nas áreas de ciências agrárias, ciências da saúde, engenharias, arquitetura e urbanismo, além dos cursos superiores de tecnologia relacionados aos eixos de ambiente e saúde, produção alimentícia, recursos naturais, militar e segurança. No Ano II, participam do exame os cursos de bacharelado nas

áreas de ciências biológicas, ciências exatas e da terra, linguística, letras e artes e as licenciaturas em ciências da saúde, ciências humanas, ciências biológicas, ciências exatas e da terra, linguística, letras e artes. Também são avaliados os cursos superiores de tecnologia nos eixos de controle e processos industriais, informação e comunicação, infraestrutura e produção industrial. Por fim, contempla no ano III os cursos de bacharelado em ciências sociais aplicadas, ciências humanas (não avaliados como licenciaturas) e os cursos superiores de tecnologia vinculados aos eixos de gestão e negócios, apoio escolar, hospitalidade e lazer, produção cultural e design. As áreas de conhecimento para os cursos de bacharelado e licenciatura seguem a tabela oficial do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e para os eixos tecnológicos dos cursos superiores de tecnologia são definidos com base no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST), feito pelo MEC (INEP, 2024).

Nas últimas três edições em que o curso de Engenharia Florestal participou do ENADE, correspondentes aos anos de 2017, 2019 e 2023. Essa periodicidade alternada ocorreu por meio de mudanças ocorridas no ano de 2018 em que os cursos de engenharia passaram a compor o ciclo do ano I, com intervalo de dois anos entre 2017 e 2019. Além disso, A pandemia de COVID-19, que teve início em 2020, impactou os processos avaliativos no ensino superior brasileiro. Em decorrência das medidas de distanciamento social e suspensão das atividades presenciais, o INEP decidiu adiar as aplicações do ENADE para o ano de 2021, o que postergou todos os ciclos avaliativos. (INEP, 2024)

Nas últimas duas edições do ENADE em que o curso foi avaliado e com resultados publicados, Apenas duas instituições (Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal do Paraná) conseguiram o conceito 5 em ambos os anos (2017 e 2019). Somente sete instituições conseguiram nota máxima em pelo menos um desses anos. A avaliação aplicada em 2023 não teve os resultados divulgados até a publicação dessa pesquisa, sendo seus resultados desconsiderados. (INEP, 2024).

Além disso, ao pesquisar por publicações que contivessem as palavras "ENADE" e "Engenharia Florestal" no mecanismo de busca Google Acadêmico em seu título, obtém-se apenas um resultado, o qual se distancia do tema deste projeto. Este trabalho apresenta uma visão do contexto da Engenharia Florestal no ENADE e no Censo da Educação Superior, com o intuito de elucidar o funcionamento do sistema avaliativo como um todo, sem tratar diretamente do desempenho dos estudantes nessa avaliação. Ademais, é perceptível a falta de trabalhos na literatura que analisem o conteúdo e o desempenho dos estudantes de

Engenharia Florestal no ENADE, especialmente tratando-se de cursos com conceito aquém do considerado "regular" segundo os padrões aplicados.

Distante desse resultado esperado, situa-se o curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), que obteve conceito 2 (dois) nas edições (2017 e 2019) mencionadas anteriormente (INEP, 2024). Esse desempenho abaixo das médias nacionais exige uma análise dos fatores que podem estar impactando esses resultados insatisfatórios. Entre os possíveis aspectos a serem investigados estão a adequação da estrutura pedagógica e do currículo do curso, a capacitação dos professores, a estrutura e os recursos da instituição.

Ao comparar o desempenho da UFS com o de outras instituições, nota-se uma disparidade no desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes. Por isso, esse trabalho fundamenta-se na identificação dos pontos fortes e fracos dos concluintes de Engenharia Florestal da UFS em relação aos temas cobrados no exame avaliativo conhecido como ENADE.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar o desempenho dos estudantes do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS) com base nos resultados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), comparando o desempenho por áreas de conhecimento específico com os resultados gerais do Brasil e da região Nordeste.

2.2. Objetivos Específicos

- I. Fomentar medidas socioeducativas nas universidades com base nos resultados obtidos neste trabalho;
- II. Identificar as forças e fraquezas do desempenho dos estudantes de Engenharia Florestal da UFS por conteúdo específico aplicado na prova do ENADE;
- III. Mensurar a qualidade dos cursos de Engenharia Florestal no Brasil, com foco na Universidade Federal de Sergipe, com base nos dados do ENADE divulgados pelo INEP.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A História dos Cursos de Engenharia Florestal no Brasil

A atividade de Engenharia Florestal como profissão teve os seus primeiros relatos quando se tentou formar silvicultores de nível superior no Brasil, conforme o Decreto Imperial 5.957, de 1875 (Bantel et al., 2010). Sabe-se que o setor florestal brasileiro é um exemplo bem-sucedido e, em menos de meio século, passou a ser referência a nível mundial (Junior, 2010). Com o passar do tempo, o Brasil consolidou-se com 71 cursos de graduação de Engenharia Florestal, segundo o censo da educação superior do Instituto de Pesquisas Educacionais (INEP) realizado em 2023.

O primeiro curso de Engenharia Florestal no Brasil foi criado em 1960, na Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (UREMG), hoje conhecida como Universidade Federal de Viçosa. No mesmo ano, por problemas políticos e estruturais, o curso foi transferido para Curitiba, na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Em resposta ao ocorrido, em 1964 a UREMG reabriu o curso (UFV, 2020). A partir de então, a criação de novos cursos teve um crescimento reduzido até meados da década 1990, quando a criação de diversos cursos se ampliou consideravelmente (Almeida, 2023).

Por ser o menor estado em extensão territorial do Brasil, Sergipe possui apenas um curso de Engenharia Florestal, criado em 2000 e iniciado em 2001. O curso é composto por 12 professores no quadro permanente e dois professores substitutos, possui oito laboratórios e um viveiro florestal. Além disso, passou pelo processo de reformulação da grade curricular e tem atuado em ações de ensino, pesquisa e extensão, de acordo com o Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

3.2 O Exame Nacional de Avaliação de Desempenho (ENADE)

O ENADE é o sistema de avaliação da educação superior aplicado pelo INEP, cujo principal objetivo é mensurar a qualidade dos cursos de graduação a partir da média de desempenho dos concluintes em cada instituição de ensino. Para tal fim, a avaliação é subdividida em questões objetivas e discursivas (BRASIL, 2019).

A prova do ENADE é composta por dois componentes: Formação Geral e Conhecimentos Específicos. O primeiro faz parte da área comum das provas e abrange conhecimentos gerais, habilidades e competências desenvolvidas sobre temas externos à profissão, incluindo conhecimentos sobre o Brasil e o mundo. O segundo componente corresponde ao domínio e às competências esperadas para o exercício da profissão para a qual os alunos estão pleiteando a graduação (BRASIL, 2019).

Por utilizar a Teoria Clássica dos Testes (TCT), o ENADE não garante a comparabilidade entre edições do exame. A sua padronização para o cálculo do conceito ENADE garante a comparabilidade apenas para uma determinada área num determinado ano, diferentemente de outras provas aplicadas pelo INEP, como o exame nacional do ensino médio (ENEM), que utilizam a Teoria de Resposta ao Item (TRI) (INEP,2011).

3.2.1 Formato da prova

A estrutura da prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) de 2019 e 2017 é composta por dois componentes: Formação Geral (FG), comum a todos os cursos, e Componente Específico (CE), voltado para as especificidades de cada área de avaliação. A Formação Geral foi composta por 10 questões, sendo 8 objetivas e 2 discursivas, enquanto o Componente Específico contou com 30 questões, das quais 27 objetivas e 3 discursivas (INEP,2019).

3.2.2 Cálculo da nota final dos estudantes

A nota final do estudante é calculada por média ponderada, considerando 25% para a Formação Geral e 75% para o Componente Específico. Cada componente também possui pesos internos conforme o tipo de questão. A nota da Formação Geral resulta da ponderação entre a parte objetiva (60%) e discursiva (40%) para os anos de 2017 e 2019. Já a nota do Componente Específico considera a ponderação de 85% para as questões objetivas e 15% para as discursivas. (INEP, 2024).

A seguir, apresenta-se a distribuição detalhada das questões e os seus respectivos pesos para os exames realizados nos anos de 2017 e 2019.

Tabela 1: Distribuição das questões e pesos dos componentes da prova do ENADE (2017 e 2019)

Componente	Nº de questões	Peso das questões do componente	Peso do componente no cálculo da prova
Formação Geral: Discursiva	2	40%	25%
Formação Geral: Objetiva	8	60%	
Componente Específico: Discursiva	3	15%	75%
Componente Específico: Objetiva	27	85%	

FONTE: MEC/INEP/DAES

A correção das questões discursivas de Formação Geral considera tanto o conteúdo (80%) quanto os aspetos da Língua Portuguesa (20%), distribuídos em ortografia, estrutura textual e aspetos morfosintáticos. No Componente Específico, a nota discursiva baseia-se exclusivamente na avaliação do conteúdo (INEP, 2024).

Esses critérios compõem a metodologia de cálculo da nota final do ENADE, que é arredondada à primeira casa decimal, garantindo uniformidade nos resultados dos estudantes. Além disso, para garantir a comparabilidade e evitar discrepâncias por aproximação, estabelecem-se os resultados dos cálculos intermediários com precisão de 16 casas decimais (INEP, 2024).

3.2.3 Critérios para Anulação de Questões no ENADE: Revisão Técnica e Ponto Bisserial

A anulação/eliminação de uma questão pode ocorrer de duas formas: por meio da decisão da Comissão Assessora da Área (CAA) e por meio do índice de discriminação ponto bisserial.

As Comissões Assessoras das Áreas (CAAs) são instituídas por meio de portarias publicadas no Diário Oficial da União (DOU) para a realização de atividades referentes ao Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). As CAAs estão subordinadas à Diretoria de Avaliação da Educação Superior (DAES), exercendo as suas atividades até ao encerramento da edição para a qual foram convocadas. Além disso, os seus membros devem preencher requisitos como: possuir titulação de mestre ou doutor, exercer atividade de docência na graduação, ter reputação ilibada, entre outros critérios (BRASIL, 2023, p. 52).

De acordo com a Portaria nº 90, de 17 de fevereiro de 2023, constitui atribuição dos membros das Comissões Assessoras de Área (CAA) “analisar, após a aplicação do ENADE,

o gabarito preliminar dos itens de múltipla escolha, os padrões de respostas dos itens discursivos e as manifestações relativas ao instrumento aplicado, a qualquer tempo”, conforme item V do art. 4º. Essa análise permite que eventuais falhas, como erros de ambiguidade, inconsistências ou inadequação nas alternativas, resultem na anulação de uma ou mais questões. Ademais, as manifestações técnicas relativas ao instrumento aplicado, enviadas por docentes, instituições ou partes interessadas, também são consideradas nesse processo (BRASIL, 2023, p. 52).

O índice de discriminação ponto bisserial é uma métrica utilizada com o objetivo de diferenciar estudantes com desempenho geral alto daqueles com desempenho baixo. Ele parte do princípio de que as questões objetivas na prova do ENADE devem ter um nível mínimo de poder de discriminação, para que determinada questão possa ser considerada apta a avaliar os estudantes (INEP, 2024).

O índice de discriminação ponto bisserial varia de 0 (zero) a 1 (um). Ele é baseado no cálculo do coeficiente de correlação de Pearson. Normalmente, não se pode utilizar esse coeficiente com uma ou duas variáveis do tipo categórica e puramente nominal, porém, quando se tem uma variável numérica (número de acertos) e outra categórica dicotômica (apresenta valores que podem assumir 1 dentre 2 valores), nesse caso, codificam-se esses dois valores em “sim = 1” e “não = 0” (INEP, 2024).

Esse coeficiente é calculado separadamente para questões de conhecimento específico e formação geral, é representado pela letra r_{pd} conforme fórmula a seguir:

$$r_{pd} = (\bar{C}_a - \bar{C}_t) / S_t \times \sqrt{(p/q)}$$

Onde:

$\bar{C}_a$ é a média obtida na parte objetiva da prova pelos alunos que acertaram a questão;

$\bar{C}_t$ representa a média obtida na prova por todos os alunos da área;

S_t é o desvio padrão das notas nesta parte da prova de todos os alunos da área;

p é a proporção de estudantes que acertaram a questão (número de alunos que acertaram a questão dividido pelo número total de alunos que compareceram à prova), e

$q = 1 - p$ é a proporção de estudantes que erraram a questão.

Não obstante, uma ou mais questões podem ser eliminadas com base no critério do ponto bisserial. A eliminação ocorre de forma sequencial: a questão com menor correlação é excluída, e o índice é recalculado até que todas as questões com índice de discriminação fraco sejam removidas do cômputo da nota. Esse procedimento visa reduzir a quantidade de

questões eliminadas, pois cada exclusão impacta o cálculo da nota final e a correlação das demais questões (INEP,2024).

Os índices de discriminação calculados para cada questão podem ser agrupados em categorias; nesse sentido, a tabela a seguir apresenta a classificação de questões segundo o poder de discriminação (INEP,2024).

Tabela 2:Classificação do índice de discriminação

índice de discriminação	classificação
$0,40 \leq$	muito bom
0,30 a 0,39	bom
0,19 a 0,29	médio
$\leq 0,19$	fraco

FONTE:MEC/INEP/DAES

A título de comparação, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira utiliza a Teoria de Resposta ao Item (TRI) como metodologia de correção, bonificando estudantes que demonstram maior consistência no desempenho ao atribuir valores diferenciados para os acertos de cada questão. Esse procedimento de valorização é baseado no índice de discriminação, que, do mesmo modo, reflete na qualidade das questões no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (INEP, 2011).

Nas avaliações do ENADE conduzidas pelo INEP nos anos de 2017 e 2019 para a graduação de Engenharia Florestal, as seguintes questões, dispostas na tabela 3 de conhecimentos específicos, foram anuladas pela CAA ou eliminadas pelo índice de discriminação ponto bisserial.

Tabela 3: Questões desconsideradas de conhecimento específico para o cômputo da nota final

	Nº das questões	
	2017	2019
Anulação pela CAA	9	-
Eliminação ponto bisserial	27, 33, 17, 18, 23 e 26	27,28 e 35

FONTE:INEP.ORGANIZADOS PELA AUTORA.

3.2.4 Condição para que o curso seja avaliado pelo ENADE

Para que um curso tenha o seu conceito calculado, é obrigatória a presença de, no mínimo, dois estudantes concluintes com resultados válidos no ENADE para servirem nos

cálculos dos indicadores de qualidade da educação superior. Esses critérios são definidos pelo INEP, sob coordenação da DAES, em consonância com o § 1º do art. 33-G da Portaria Normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018.

Os cursos que não atendam a essas regras são classificadas como “sem conceito”, a fim de preservar a identidade do único estudante com resultados válidos, conforme exigência do § 9º do art. 5º da Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que versa sobre a ilegalidade da divulgação dos resultados da avaliação que permita a correlação com o indivíduo. Esse requisito está em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados, ao permitir a divulgação de dados públicos, obedecendo ao princípio da transparência e garantindo a não exposição de dados sensíveis do indivíduo.

3.2.5 Metodologia de cálculo da nota do conceito ENADE

O conceito ENADE é uma nota com valor atribuído de 1 (um) a 5 (cinco), resultado da conversão da Nota dos Concluintes do curso de graduação (NCc). O NCc é uma variável contínua calculada por um processo de padronização e reescalonamento para assumir valores de 0 (zero) a 5 (cinco). De acordo com a tabela a seguir, é feita a conversão do NCc (valor calculado) no conceito ENADE (INEP,2024).

Tabela 4:Parâmetros de conversão do NCc em Conceito ENADE

conceito ENADE (faixa)	NCc (valor contínuo)
1	$0 \leq \text{NCc} < 0,945$
2	$0,945 \leq \text{NCc} < 1,945$
3	$1,945 \leq \text{NCc} < 2,945$
4	$2,945 \leq \text{NCc} < 3,945$
5	$3,945 \leq \text{NCc} \leq 5$

FONTE:INEP/MEC/DAES

Para chegar ao valor do NCc, o primeiro passo é calcular o desempenho médio dos estudantes do curso de graduação “c”, da área de avaliação “k”, separadamente para os componentes Específico (CE) e Formação Geral (FG). Depois, realiza-se a média e o desvio padrão nacional de cada área de avaliação” k” em FG e CE. O terceiro passo consiste em calcular os afastamentos padronizados em FG e CE de cada curso de graduação “c” (INEP,2024).

Em continuação, para que todos os cursos tenham notas padronizadas numa escala de 0 (zero) a 5 (cinco) para as notas de FG e CE, faz-se a interpolação linear. Para os cursos que tenham o afastamento padronizado maior que 3 (três) ou menor que -3 (menos três), eles recebem notas iguais a 0 (zero) e 5 (cinco), mas não são considerados como mínimo e máximo no cálculo do conceito, porque são classificados como *outliers*, pela discrepância dos seus valores face aos demais(INEP,2024).

Por fim, com as notas de FG e CE padronizadas na escala de 0 (zero) a 5 (cinco) do curso de graduação c, deve realizar-se o último cálculo para obter o NC_c, que consiste na ponderação das notas de FG e CE, adotando-se os pesos de 25% e 75%, respetivamente, conforme a fórmula a seguir (INEP,2024):

$$NC_c = 0,25 \cdot NP_{FGc} + 0,75 \cdot NP_{CEc}$$

NC_c = é a nota dos concluintes no ENADE do curso de graduação c;

NP_{FGc} = é a nota padronizada em Formação Geral (FG) do curso de graduação c;

NP_{CEc} = é a nota padronizada em Conhecimento específico (CE) do curso de graduação c.

3.2.6 Evolução do ENADE: mudanças das áreas de conhecimento específico de 2017 a 2019

Ao longo das aplicações das edições do ENADE, ocorreram algumas mudanças em relação aos conteúdos específicos curriculares cobrados nas avaliações. Nesse sentido, observamos a inserção de novos temas interdisciplinares e tecnológicos, assim como a junção de alguns conteúdos com uma abordagem mais ampla, além de algumas mudanças de nomenclatura. Diante disso, veremos a seguir quais foram essas mudanças e como elas impactaram este trabalho.

O tema proteção florestal, introduzido na edição de 2019, apresenta uma abordagem mais abrangente em comparação com os temas que o originaram na edição de 2017: "incêndios florestais" e "manejo de pragas e patologia florestal". Nas mesmas edições, ocorreu a fusão dos temas "anatomia e química da madeira" e "propriedades da madeira", que passaram a ser denominados "anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira". O tema "dendrologia" também foi modificado na edição de 2019 ao ampliar o escopo do conteúdo abordado na prova, recebendo nova denominação: Morfologia, sistemática e dendrologia (INEP,2019).

Ao longo das três edições, novos conteúdos específicos foram adicionados, ampliando a abrangência das avaliações, impulsionados pelas mudanças no mercado de trabalho e tecnológico. Nesse contexto, foram incluídos, na edição de 2019, os conteúdos "Solos e nutrição florestal" e "Manejo de bacias hidrográficas"(INEP,2019).

Por fim, para a padronização deste trabalho, os temas abordados serão baseados na edição de 2019, porque nenhum conteúdo foi efetivamente excluído, mas apenas ampliado ou diversificado. Para fins de exemplo: questões de 2017 de “incêndios florestais” e “manejo de pragas e patologia florestal” serão realocadas no tema de “proteção florestal” (INEP,2019).

3.3 Fundamentos conceituais sobre dados e análise de informação

3.3.1 Dados

Os dados são os elementos primários de um banco de dados; desprovidos de contexto ou significado isolado, refletem apenas uma unidade de sentido. Segundo Laudon e Laudon (2004), "dados são fluxos de fatos brutos que representam eventos ocorridos nas organizações ou no ambiente físico, antes de serem organizados e processados para se tornarem úteis".

3.3.2 Informação

A informação é o resultado dos dados após o seu processamento, organização e estruturação, conferindo-lhes significado e relevância para a tomada de decisão. De acordo com Stair e Reynolds (2006), "informação é um conjunto de dados processados que possuem significado e valor para quem os recebe”.

3.3.3 Processamento de dados

O processamento de dados consiste na análise dos dados filtrados, verificando se há informações incompletas ou inconclusivas. Essa etapa tem como objetivo identificar possíveis problemas na seleção dos dados e realizar o tratamento necessário, que inclui a

classificação, transformação e estruturação dos dados em informações úteis. De acordo com Turban et al. (2010), o processamento de dados envolve “operações sistemáticas sobre dados brutos, como entrada, cálculo, armazenamento e recuperação, para produzir informações com valor agregado”.

3.3.4 Mineração de dados

A etapa de mineração dos dados consiste em transformar as linhas e colunas em dados gráficos, visuais e de fácil compreensão para o público. Nesse caso, utilizam-se ferramentas computacionais e técnicas estatísticas para preencher lacunas de informações de que os dados crus (não tratados) carecem. Sendo assim, o principal fator de mudança e transformação ocorre na etapa de mineração, pois são extraídas informações de alta relevância sobre o ENADE para o setor da educação superior brasileira.

3.3.5 Análise de dados

A análise de dados para Gouveia (2005), “busca examinar, modelar e interpretar os dados para extrair conhecimento, responder a perguntas específicas ou formular hipóteses”, isto é, por meio da aplicação de ciências de dados, é capaz de transformar grandes volumes de dados em novas informações para a tomada de decisão.

Para fins de análise, serão considerados os resultados das últimas edições do ENADE com dados publicados, correspondentes aos anos de 2017 e 2019. Essa análise buscará informações sobre os desempenhos individuais e coletivos dos estudantes de Engenharia Florestal por grupo de conhecimento e região do curso, com o objetivo de gerar comparações com os resultados observados em Sergipe e no Nordeste.

3.4 Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)

A LGPD, Lei nº 13.709/2018, representa um marco legal na legislação brasileira por estabelecer diretrizes para o tratamento de dados pessoais, por pessoas físicas e jurídicas,

públicas e privadas. Essa lei impactou a forma como o INEP trata e estrutura os dados sensíveis nas pesquisas educacionais.

Considerando que o INEP é uma entidade da administração pública indireta, a transparência configura-se como um princípio fundamental, conforme previsto no artigo 37 da Constituição Federal de 1988. Nesse contexto, e tendo em vista que o INEP lida com informações em nível individual dos estudantes, torna-se responsável não apenas pelo armazenamento desses dados, mas também pela sua adequada divulgação. Esses dados somente podem ser tratados pela administração pública, para o tratamento e uso compartilhado de dados necessários à execução de políticas públicas, previsto no art. 7º, capítulo II, seção I – dos requisitos para o tratamento de dados pessoais.

O processo de tratamento para que os dados pessoais dos estudantes sejam transformados para a sua livre divulgação é conhecido como dado anonimizado, que, por definição, é todo dado relativo a titular que não possa ser identificado. Além disso, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoas também prevê que todos os “dados anonimizados serão considerados dados pessoais quando o processo de anonimização a que foram submetidos for revertido”, trecho disposto no §1º do Art. 12. Por isso, para garantir o uso correto dos dados, os dados foram tratados de acordo com o Manual do Usuário dos Microdados do INEP, o qual já adequa os conjuntos de dados aos preceitos da LGPD, assegurando a não identificação de indivíduos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Metodologia Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)

A metodologia *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM) pode ser traduzida como processo padrão intersetorial para mineração de dados. Ela é uma das abordagens mais consolidadas e amplamente utilizadas no mercado de trabalho e/ou pesquisas científicas, servindo como padrão na orientação de projetos de mineração de dados. A sua aplicação é extensiva e multidisciplinar, incluindo no escopo de utilização desta metodologia o desenvolvimento de pesquisas educacionais, como a análise dos dados do ENADE. O modelo é dividido em seis fases principais, representadas na Figura 1, e, logo a seguir, descrevem-se cada uma dessas fases, as suas funções e como são aplicadas no contexto deste trabalho.

CRISP DM

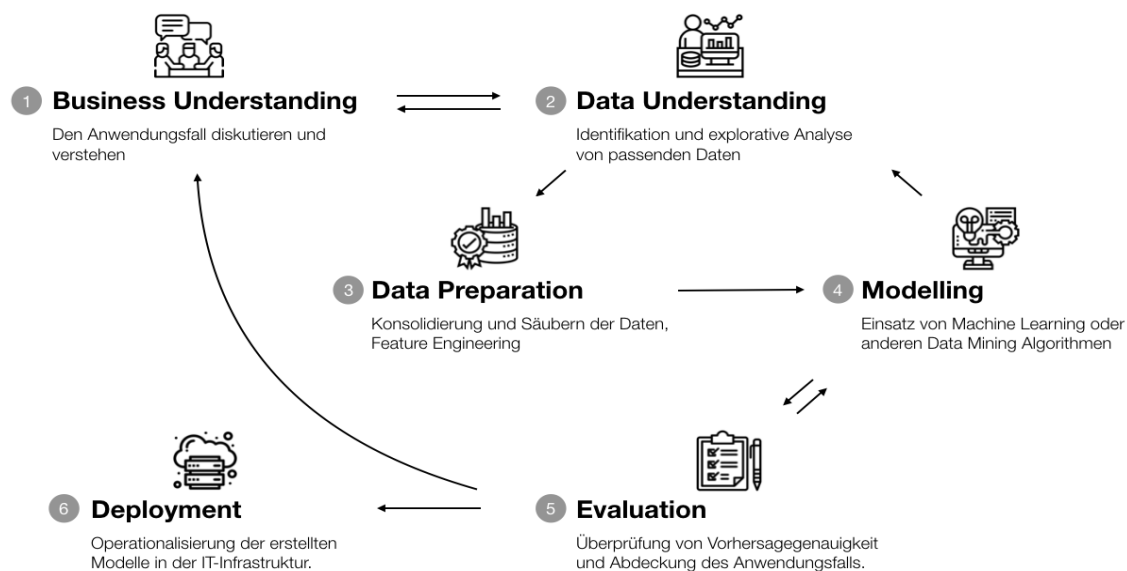


FIGURA 1 - ilustração das seis fases da metodologia CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*)

FONTE: DataDrivenCompany. (2020). CRISP-DM - **Ciclo de vida do processo de mineração de dados**. DataDrivenCompany.

A primeira etapa do processo padrão intersetorial para mineração de dados consiste em compreender o objetivo da pesquisa e qual o problema a ser resolvido. Nela, são levantados conceitos fundamentais sobre as necessidades reais do domínio de aplicação. Neste trabalho, o foco está em identificar padrões no desempenho dos estudantes de Engenharia Florestal da UFS, comparando-os com médias regionais (Nordeste) e nacionais.

Portanto, o objetivo principal da investigação reside na análise detalhada do desempenho dos estudantes do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS) no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). A métrica central para essa análise foi a porcentagem de acertos em cada questão da prova. O resultado esperado com esta investigação foi identificar as áreas específicas do conhecimento em que os estudantes da UFS apresentam um desempenho superior ou inferior em comparação com as médias regionais (Nordeste) e nacionais.

Após o entendimento do negócio (*business understanding*), começa a compreensão dos dados (*data understanding*). Essa etapa consiste na exploração inicial dos dados disponíveis, analisando características, qualidade e formato, com o objetivo de familiarizar-se com os dados, além de fornecer informações importantes sobre dados faltantes ou inconsistências.

A compreensão dos dados busca identificar quais são os dados que serão utilizados na análise. No caso deste estudo, foram coletados os microdados referentes a cada ano em que o curso de Engenharia Florestal foi avaliado a partir de 2017. Essas informações estão disponíveis no site oficial do INEP no seguinte caminho de busca: INEP - Áreas de Atuação - Avaliações e Exames Educacionais - Resultados - Microdados do ENADE. Para a filtragem dos dados, deve consultar-se o dicionário de termos (variáveis) que acompanha o banco de dados.

Na preparação dos dados (*data preparation*), busca-se realizar a preparação ou o processamento dos dados; ela consiste na limpeza, organização e transformação para gerar informações utilizáveis. Isso inclui a categorização dos dados, criação de variáveis derivadas, tratamento de valores ausentes e padronização dos dados. Essa é uma das etapas mais trabalhosas porque, neste trabalho, realizou-se a organização do desempenho de cada estudante para cada uma das questões, além de categorizar cada questão em uma grande área de conhecimento da aplicação da prova do ENADE.

A fase de modelagem (*modelling*) visa a aplicação de técnicas estatísticas ou algoritmos de mineração de dados com o objetivo de extrair padrões, relações ou previsões. No presente estudo, utilizou-se de valores médios de desempenho por tema central da questão, ano e localização geográfica, além da construção de gráficos e tabelas que permitam a melhor visualização dos resultados gerados e padrões encontrados.

A fase de avaliação (*evaluation*) diz respeito à sua validade, relevância e coerência com os objetivos definidos na etapa inicial. Isso inclui a análise das descobertas, a verificação dos resultados e sua discussão. A avaliação deste trabalho permitiu a interpretação dos resultados, a identificação das áreas de baixo e alto desempenho e a verificação da compatibilidade entre os dados analisados e os objetivos da pesquisa.

Por último, ocorre a etapa de implantação do conhecimento (*deployment*) adquirido pela mineração de dados. Em projetos acadêmicos, essa etapa corresponde à divulgação dos resultados, produção de relatórios, artigos ou recomendações para o Departamento de Ciências Florestais da UFS, promovendo melhorias e intervenções pedagógicas baseadas em evidências.

4.2 Processamento e Mineração dos Dados do ENADE

A divulgação ocorreu por meio do seguinte site: <https://inep.gov.br/microdados>. Para acessar os arquivos, foi necessário navegar no site, seguindo o caminho: “Acesso à Informação” – “Dados Abertos” – “Microdados” – “ENADE” e, por fim, selecionar o ano da avaliação desejado. As informações são descarregadas em formato de arquivo compactado ZIP e são divididas em duas pastas, denominadas “LEIA-ME” e “DADOS”. A primeira pasta contém o dicionário das variáveis, o manual do utilizador e o questionário dos estudantes. Já a segunda contém os arquivos com os dados anonimizados, conforme parte da tabela retirada do manual do utilizador dos microdados do INEP.

Tabela 5: Descrição dos Arquivos e Variáveis dos Microdados do ENADE.

Nome do arquivo	Informações	Variáveis
microdados2017_arq1	Edição, código de curso e caracterização do curso.	NU_ANO, CO_CURSO , CO_IES, CO_CATEGAD, CO_ORGACAD, CO_GRUPO, CO_MODALIDADE, CO_MUNIC_CURSO, CO_UF_CURSO, CO_REGIAO_CURSO
microdados2017_arq2	Edição, código de curso e informações acadêmicas dos estudantes	NU_ANO, CO_CURSO, ANO_FIM_EM , ANO_IN_GRAD, CO_TURNO_GRADUACAO
microdados2017_arq3	Edição, código de curso e nº de itens válidos por seção da prova, vetores, tipos de presença, tipos de situação das questões da parte discursiva, notas Formação Geral e Componente Específico e respostas do Questionário de Percepção de Prova	NU_ANO, CO_CURSO, NU_ITEM_OFG, NU_ITEM_OFG_Z, NU_ITEM_OFG_X, NU_ITEM_OFG_N, NU_ITEM_OCE, NU_ITEM_OCE_Z, NU_ITEM_OCE_X, NU_ITEM_OCE_N, DS_VT_GAB_OFG_FIN, DS_VT_GAB_OCE_FIN, DS_VT_ESC_OFG, DS_VT_ACE_OFG, DS_VT_ESC_OCE, DS_VT_ACE_OCE, TP_PRES, TP_PR_GER, TP_PR_OB_FG, TP_PR_DI_FG, TP_PR_OB_CE, TP_PR_DI_CE, TP_SFG_D1, TP_SFG_D2, TP_SCE_D1, TP_SCE_D2, TP_SCE_D3, NT_GER , NT_FG, NT_OBJ_FG, NT_DIS_FG, NT_FG_D1, NT_FG_D1_PT, NT_FG_D1_CT, NT_FG_D2, NT_FG_D2_PT, NT_FG_D2_CT, NT_CE, NT_OBJ_CE, NT_DIS_CE, NT_CE_D1, NT_CE_D2, NT_CE_D3, CO_RS_I1, CO_RS_I2, CO_RS_I3, CO_RS_I4, CO_RS_I5, CO_RS_I6, CO_RS_I7, CO_RS_I8, CO_RS_I9

FONTE: Manual do Usuário dos Microdados do ENADE 2017

A mineração de dados foi realizada por meio da análise de cada arquivo dos microdados, filtrando-se pelo curso e pela instituição de ensino analisados, utilizando o código do curso como critério de agrupamento. Esse código é encontrado no arquivo *microdados[ano da avaliação].arq1*, identificado pela variável “CO_CURSO”. Nesse

sentido, para facilitar este trabalho, foram identificados todos os códigos dos cursos de Engenharia Florestal presentes nos estados do Nordeste, com um tratamento diferenciado no processamento das informações da Universidade Federal de Sergipe. Os dados dos cursos de Engenharia Florestal a nível nacional não precisaram de ser tratados, pois os relatórios-síntese das áreas já trazem informações sobre a quantidade e distribuição (no caso das questões dissertativas) de acertos por questão. Essas informações foram extraídas, processadas e mineradas a partir do arquivo *microdados[ano da avaliação].arq3*. Além disso, para fins de problematização dos resultados do exame, o arquivo *microdados[ano da avaliação].arq2* também foi utilizado, com o objetivo de identificar o ano de ingresso dos estudantes na graduação para futuras considerações (INEP,2017).

Os códigos CO_CURSO utilizados para a análise destes dados para o ano de 2019 são: 86728, 99718, 86728, 1208279, 91005, 49673, 14503, 13456, 116762, 1127377, 91345 e 1288831, correspondendo a um total de 11 cursos de Engenharia Florestal avaliados na região Nordeste. No ano de 2017, foram avaliados 10 cursos na mesma região. Os mesmos códigos foram utilizados em ambos os anos na base de dados, com exceção do código 1288831, que não foi avaliado em 2017. O CO_CURSO da Universidade Federal de Sergipe, adotado pelo INEP, é o número 49673. Segue tabela que correlaciona o código com a localização do curso e instituição de ensino (INEP,2017).

Tabela 6: Códigos CO_CURSO dos Cursos de Engenharia Florestal do Nordeste do ENADE (2019 e 2017)

CO_CURSO	Cidade	Instituição
13456	Patos (PB)	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
14503	Recife (PE)	Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
49673	São Cristóvão (SE)	Universidade Federal de Sergipe (UFS)
86728	Cruz das Almas (BA)	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
91005	Teixeira de Freitas (BA)	Faculdade Pitágoras de Teixeira de Freitas
91345	Vitória da Conquista (BA)	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
99718	Bom Jesus (BA)	Universidade Federal do Piauí (UFPI)
116762	Macaíba (RN)	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
1127377	Mossoró (RN)	Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)
1208279	Imperatriz (MA)	Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)
1288831	Rio Largo (AL)	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

FONTE: INEP. ORGANIZAÇÃO PRÓPRIA.

4.3 Ferramenta Microsoft Excel

Na presente monografia, o *software* Microsoft Excel foi a ferramenta utilizada para a análise dos microdados abertos disponibilizados pelo INEP. A escolha deveu-se a ser uma ferramenta versátil e simples de manipular que permite a realização de cálculos estatísticos, a construção de tabelas dinâmicas e a criação de gráficos. É de notório saber que representa uma das ferramentas mais usadas para a manipulação de grandes volumes de dados de forma rápida e eficiente (Jelen & Alexander, 2020). Nesse sentido, o Excel foi utilizado para organizar, comparar e visualizar dados, permitindo a realização de análises descritivas, análise de valores médios e construções de gráficos e tabelas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ENADE: Análise Estatística das Questões Objetivas de Múltipla Escolha

A partir das informações presentes nos microdados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), foi possível a aplicação das metodologias de análise de dados que possibilitou comparações acerca do desempenho dos estudantes do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Os resultados obtidos permitem uma análise aprofundada sobre os temas mais recorrentes na prova, comparando os resultados entre as últimas edições aplicadas; por isso, esta seção permite discutir detalhadamente as principais evidências extraídas da análise dos microdados. Nesse sentido, será levantado neste capítulo quais possíveis fatores educacionais podem ter relação com o desempenho insatisfatório visto nas avaliações de 2017 e 2019.

5.1.1 Comparativo de Acertos no ENADE (2017 e 2019) por Área: UFS, Nordeste e Brasil

A primeira discussão engloba a tabela com a percentagem de acertos por grande área de conhecimento, subdividida por resultado nacional, da região Nordeste e da Universidade Federal de Sergipe (UFS) nas avaliações de 2017 e 2019. Ao total, foram 44 questões de múltipla escolha consideradas válidas para o cômputo da nota final e, de acordo com a tabela a seguir, podemos tecer as considerações relevantes sobre o tema.

Tabela 7. Porcentagem de acertos por grande área de conhecimento subdividida por resultado nacional, da região nordeste e da Universidade Federal de Sergipe(UFS) em 2017 e 2019.

Grande Área de Conhecimento	Nº de Questões	Acertos: BR	Acertos: NE	Acertos: UFS
Geoprocessamento aplicado à Engenharia Florestal	4	49%	43%	<u>41%</u>
Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira	2	61%	55%	<u>50%</u>
Sistemas e técnicas silviculturais	5	56%	53%	<u>48%</u>
Estrada, colheita e transporte florestal	2	65%	<u>60%</u>	62%
Proteção florestal	4	37%	37%	<u>30%</u>
Produtos florestais madeireiros e não madeireiros	2	45%	<u>44%</u>	48%
ecologia e ecossistemas florestais	4	38%	36%	<u>34%</u>
Economia e administração florestal	2	64%	<u>59%</u>	60%
Dendrometria e inventário florestal	3	52%	47%	<u>44%</u>
Manejo florestal	3	32%	30%	<u>18%</u>
Recuperação de áreas degradadas	1	41%	36%	<u>24%</u>
Política, projetos e legislação florestal	2	53%	<u>47%</u>	48%
Gestão de recursos naturais renováveis	2	49%	50%	64%
Morfologia, Sistemática e Dendrologia	1	60%	63%	<u>36%</u>
Solos e nutrição florestal	1	76%	76%	84%
Sementes e viveiros florestais	2	24%	25%	<u>18%</u>
Experimentação florestal	1	36%	34%	<u>12%</u>
Melhoramento e biotecnologia florestal	1	25%	<u>23%</u>	28%
Secagem e processamento mecânico da madeira	2	44%	42%	<u>28%</u>
Totais	44	48%	45%	<u>41%</u>

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA. Legenda: melhor resultado por área de conhecimento destacado em negrito e pior resultado por área de conhecimento com sublinhado.

Nesse sentido, podemos enfatizar áreas chave que apresentam uma incidência maior na prova, como: geoprocessamento aplicado à engenharia florestal, sistemas e técnicas silviculturais, proteção florestal, ecologia e ecossistemas florestais, manejo florestal, dendrometria e inventário florestal. Observa-se, por exemplo, que a área de produtos florestais madeireiros e não madeireiros apresentou desempenho acima da média nacional (45%) e regional (44%), com 48% de acertos na UFS, destacando-se como um ponto relativamente forte da formação local. Assim como, gestão de recursos naturais, cujo o desempenho da UFS foi significativamente maior (64% contra 49% e 50% do nacional e nordeste, respectivamente).

Por outro lado, conteúdos como proteção florestal e ecologia e ecossistemas florestais apresentaram percentuais inferiores, tanto no contexto nacional quanto regional e institucional, indicando possíveis lacunas na formação. Notadamente, a área de solos e

nutrição florestal sobressai-se na UFS, com 84% de acertos — valor significativamente superior ao nacional (76%) e regional (76%) —, o que pode refletir a qualidade do ensino nessa temática específica no curso da UFS. Em contraste, experimentação florestal e secagem e processamento mecânico da madeira registraram os menores índices de acerto na UFS (12% e 28%, respectivamente), revelando fragilidades importantes que merecem atenção.

5.1.2 Comparativo de Acertos no ENADE (2017) por Área: UFS, Nordeste e Brasil

Quando separamos os resultados por prova aplicada pelo INEP, podemos verificar que na tabela abaixo, no ano de 2017, apresentou o pior desempenho frente ao resultado nacional nas questões de múltipla escolha em quase todos os conteúdos avaliados, com exceção de gestão de recursos naturais renováveis. Nessa única questão, o percentual de acertos foi de 76%, acima da média nacional (66%) e regional (67%). Por outro lado, os temas manejo florestal, proteção florestal e recuperação de áreas degradadas destacam-se negativamente ao apresentarem percentual muito inferior de questões de múltipla escolha ao visto no âmbito nacional e regional.

Tabela 8. Porcentagem de acertos por grande área de conhecimento no processo avaliativo de 2017 subdividida por resultado nacional, da região nordeste e da Universidade Federal de Sergipe(UFS).

Grande Área de Conhecimento	Nº de Questões	Acertos: BR	Acertos: NE	Acertos: UFS
Geoprocessamento aplicado à Engenharia Florestal	2	43%	39%	<u>35%</u>
Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira	2	61%	55%	<u>50%</u>
Sistemas e técnicas silviculturais	2	58%	51%	<u>47%</u>
Estrada, colheita e transporte florestal	2	65%	<u>60%</u>	62%
Proteção florestal	2	37%	37%	<u>24%</u>
Produtos florestais madeireiros e não madeireiros	1	48%	<u>46%</u>	47%
Ecologia e ecossistemas florestais	2	49%	45%	<u>44%</u>
Economia e administração florestal	1	55%	51%	<u>47%</u>
Dendrometria e inventário florestal	1	58%	50%	<u>41%</u>
Manejo florestal	2	35%	32%	<u>15%</u>
Recuperação de áreas degradadas	1	41%	36%	<u>24%</u>
Política, projetos e legislação florestal	1	52%	47%	<u>47%</u>
Gestão de recursos naturais renováveis	1	<u>66%</u>	67%	76%
Totais	20	51%	48%	<u>43%</u>

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA. Legenda: melhor resultado por área de conhecimento destacado em negrito e pior resultado por área de conhecimento com sublinhado.

5.1.3 Comparativo de Acertos no ENADE (2019) por Área: UFS, Nordeste e Brasil

Para o processo avaliativo realizado no ano de 2019, destacam-se quatro disciplinas por apresentarem o maior percentual de acertos frente ao resultado nacional e regional. São elas: gestão de recursos naturais renováveis, economia e administração florestal, solos e nutrição florestal e produtos florestais madeireiros e não madeireiros. Pelo lado oposto, como já comentado anteriormente, as disciplinas com pior desempenho foram experimentação florestal, sementes e viveiros florestais, secagem e processamento mecânico da madeira, ambas as disciplinas não cobradas no ano de 2017, de modo que seu impacto é gerado pelos resultados de 2019.

Tabela 9. Porcentagem de acertos por grande área de conhecimento no processo avaliativo de 2019 subdividida por resultado nacional, da região nordeste e da Universidade Federal de Sergipe(UFS).

Grande Área de Conhecimento	Nº de Questões	Acertos: BR	Acertos: NE	Acertos: UFS
Geoprocessamento aplicado à Engenharia Florestal	2	55%	47%	<u>46%</u>
Morfologia, Sistemática e Dendrologia	1	60%	63%	<u>36%</u>
Gestão de recursos naturais renováveis	1	<u>32%</u>	34%	52%
Secagem e processamento mecânico da madeira	2	44%	<u>42%</u>	28%
Dendrometria e inventário florestal	2	49%	<u>45%</u>	46%
Ecologia e ecossistemas florestais	2	27%	27%	<u>24%</u>
Proteção florestal	2	37%	37%	<u>36%</u>
Experimentação florestal	1	36%	34%	<u>12%</u>
Economia e administração florestal	1	72%	67%	72%
Solos e nutrição florestal	1	<u>76%</u>	76%	84%
Sistemas e técnicas silviculturais	3	56%	55%	<u>48%</u>
Manejo florestal	1	28%	26%	<u>24%</u>
Política, projetos e legislação florestal	1	54%	<u>47%</u>	48%
Sementes e viveiros florestais	2	24%	25%	<u>18%</u>
Melhoramento e biotecnologia florestal	1	25%	<u>23%</u>	28%
Produtos florestais madeireiros e não madeireiros	1	42%	<u>42%</u>	48%
Totais	24	44%	43%	39%

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA. Legenda: melhor resultado por área de conhecimento destacado em negrito e pior resultado por área de conhecimento com sublinhado.

5.1.4 Razões das Notas do ENADE de Engenharia Florestal: UFS versus Médias Nacional e Regional

A seguir disposta a tabela 10 que Compara a Nota do ENADE das edições de 2017 e 2019 entre o Brasil, Nordeste e UFS do curso de Engenharia Florestal.

Tabela 10. Razão do percentual de desempenho da UFS pelo desempenho da região nordeste. Razões maiores que 1.0 indicam temas em que o desempenho da UFS é superior à média do nordeste e menores que 1.0 indicam temas em que a UFS possui desempenho inferior à média do nordeste.

Grande área de conhecimento	razão entre a média: UFS/BR	razão entre a média: UFS/NE
Gestão de recursos naturais renováveis	1,31	1,27
Melhoramento e biotecnologia florestal	1,12	1,21
Solos e nutrição florestal	1,11	1,10
Produtos florestais madeireiros e não madeireiros	1,06	1,08
Estrada, colheita e transporte florestal	0,96	1,02
Economia e administração florestal	0,94	1,01
ecologia e ecossistemas florestais	0,90	0,94
Política, projetos e legislação florestal	0,90	1,01
Dendrometria e inventário florestal	0,86	0,95
Sistemas e técnicas silviculturais	0,84	0,89
Geoprocessamento aplicado à Engenharia Florestal	0,83	0,94
Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira	0,83	0,90
Proteção florestal	0,82	0,81
Sementes e viveiros florestais	0,75	0,72
Secagem e processamento mecânico da madeira	0,64	0,66
Morfologia, Sistemática e Dendrologia	0,60	0,57
Recuperação de áreas degradadas	0,57	0,65
Manejo florestal	0,55	0,59
Experimentação florestal	0,33	0,36

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA. Legenda: melhor resultado por área de conhecimento destacado em negrito e pior resultado por área de conhecimento com sublinhado.

Para a melhor interpretação dos resultados gerados, dispomos a seguir, em forma de gráfico, os valores da razão entre o percentual médio do desempenho da UFS e o do Nordeste, em ordem decrescente de valores.

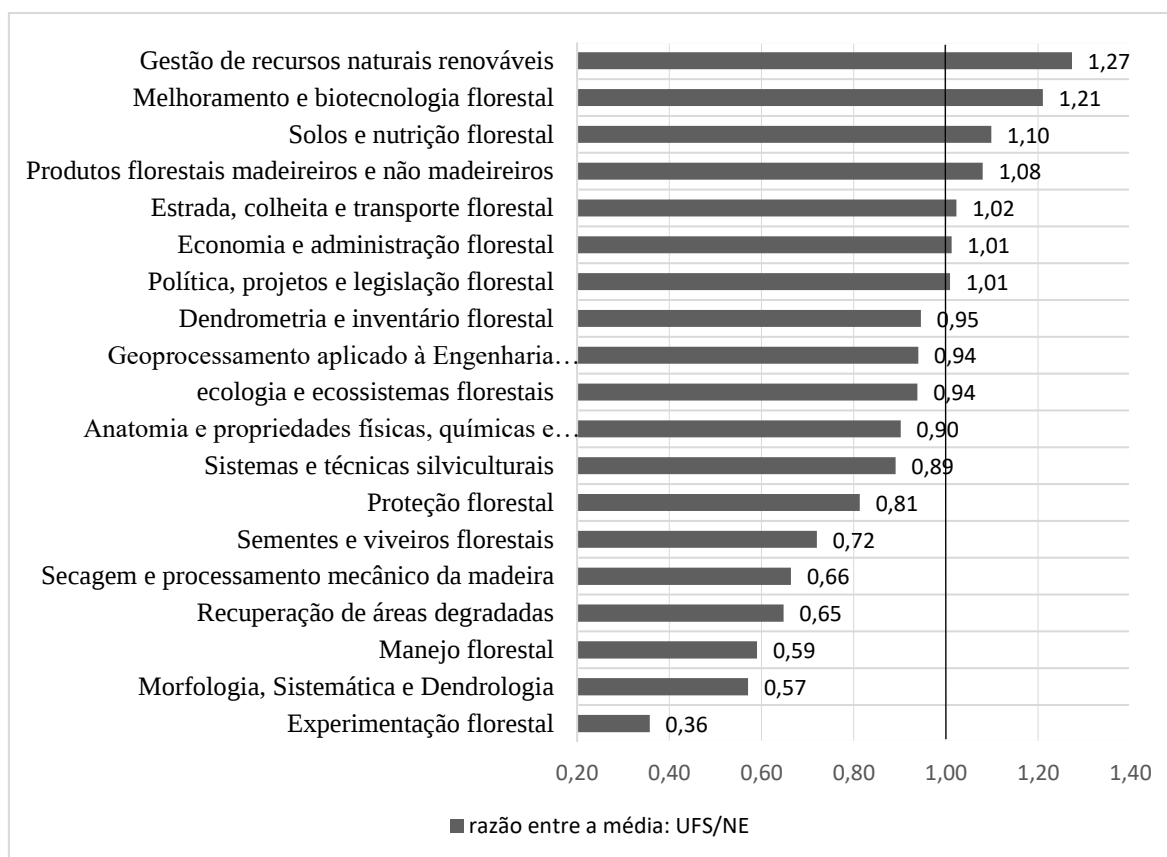


FIGURA 2 - Razão do percentual de desempenho nas questões de múltipla escolha da UFS pelo desempenho da região nordeste em ordem crescente. Razões maiores que 1.0 indicam temas em que o desempenho da UFS é superior à média do nordeste e menores que 1.0 indicam temas em que a UFS possui desempenho inferior à média regional.

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA.

Podemos verificar que apenas sete dos conteúdos cobrados tiveram resultado acima de 1, mostrando pontos fortes do curso de engenharia florestal ministrado na UFS em relação ao resultado regional. Por outro lado, outros seis temas tiveram resultado abaixo de 0,8, mostrando o impacto desses resultados insatisfatórios na nota geral.

O próximo gráfico considera a comparação entre a razão do percentual de acertos da UFS e do percentual no âmbito nacional.

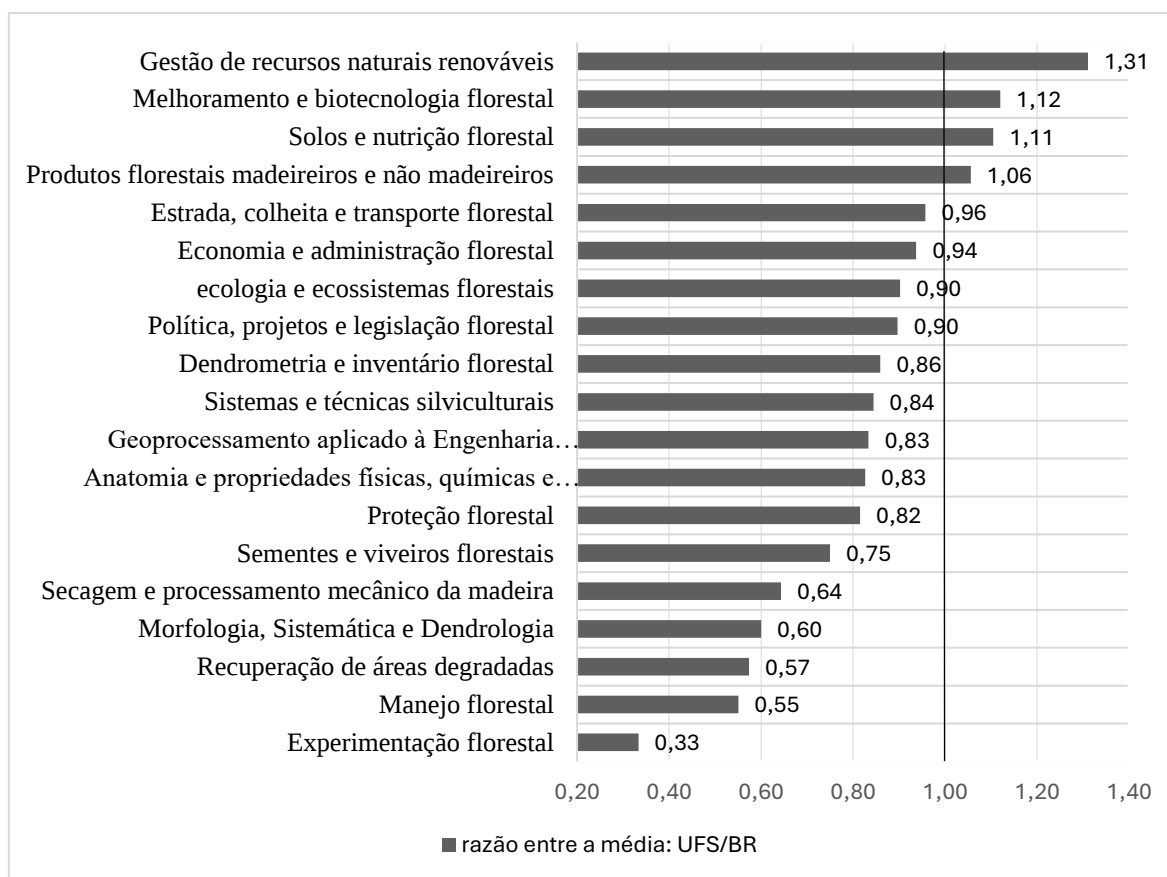


FIGURA 3 - Razão do percentual de desempenho nas questões de múltipla escolha da UFS pelo desempenho nacional em ordem crescente. Razões maiores que 1.0 indicam temas em que o desempenho da UFS é superior à média nacional e menores que 1.0 indicam temas em que a UFS possui desempenho inferior à média nacional.

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA.

Nesse sentido, conclui-se que apenas 4 temas obtiveram uma razão superior a 1. Tal fato fundamenta a hipótese de que os resultados a nível nacional são influenciados pelos melhores resultados de outras regiões, como o Sudeste e o Sul, em comparação com os da região Nordeste. Este fato está presente no relatório síntese da área divulgado pelo INEP, representando as estatísticas básicas do componente de conhecimento específico, como se mostra nas tabelas abaixo:

Tabela 11: estatísticas básicas das notas do componente de conhecimentos específicos por grande região (ENADE/2017)

Estatísticas básicas	Brasil	NO	NE	SE	SUL	CO
Média	48	43,1	44,6	55,7	48,2	47,9
Erro padrão da média	0,4	0,6	0,9	0,7	0,8	0,8
Desvio padrão	16,1	14,7	16,1	15	16,3	15
Mínima	0	0	8,5	9,5	1	8,8
Mediana	48,7	43,2	43,5	56,3	49,5	48,8
Máxima	95	82	83,7	95	87	81

FONTE: MEC/INEP/DAES - ENADE /2017

Tabela 12: estatísticas básicas das notas do componente de conhecimentos específicos por grande região (ENADE/2019)

Estatísticas básicas	Brasil	NO	NE	SE	SUL	CO
Média	43	37,6	41,6	47,7	45,9	43,8
Erro padrão da média	0,3	0,5	0,9	0,6	0,7	0,7
Desvio padrão	13,3	11	16,1	13,6	13,1	12,2
Mínima	6,1	0	8,5	9,5	8,6	14,9
Mediana	42,7	43,2	43,5	56,3	45,5	42,9
Máxima	89,9	82	83,7	95	76,8	72,3

FONTE: MEC/INEP/DAES - ENADE/2019

Em ambas as edições do ENADE, os cursos das regiões Sul e Sudeste destacaram-se como aqueles com as maiores médias obtidas no exame. Em contrapartida, as regiões Norte e Nordeste apresentaram os piores resultados, evidenciando uma disparidade no desempenho dos estudantes entre as diferentes regiões do país.

5.1.5 Representação Gráfica da Evolução do Desempenho no ENADE (UFS, Nordeste e Brasil)

Os gráficos a seguir apresentam uma análise comparativa da percentagem média de acerto nas questões do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) para o curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em relação às médias do Nordeste (NE) e do Brasil (BR), nos anos de 2017 e 2019. O objetivo é identificar possíveis disparidades no desempenho dos estudantes da UFS em áreas específicas do conhecimento ao longo das últimas edições de aplicação da prova. A análise comparativa entre os anos de 2017 e 2019 permitirá observar a evolução cronológica do desempenho dos estudantes da UFS em relação às médias regional e nacional.

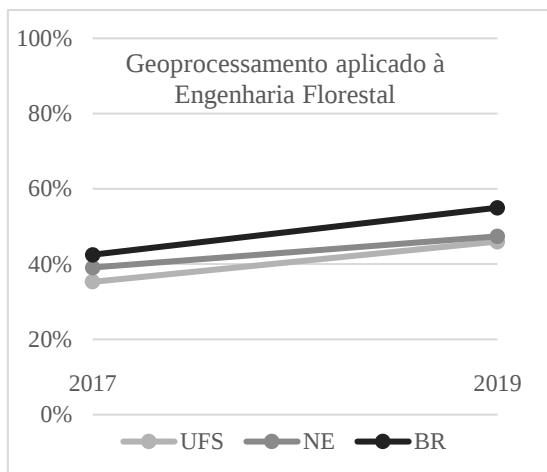


FIGURA 4 - Gráfico do percentual de acerto na área de Geoprocessamento aplicado à Engenharia Florestal no ENADE.

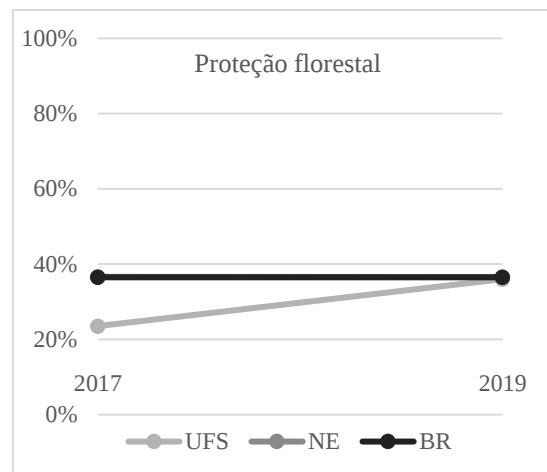


FIGURA 6 - Gráfico do percentual de acerto na área de Proteção florestal no ENADE.

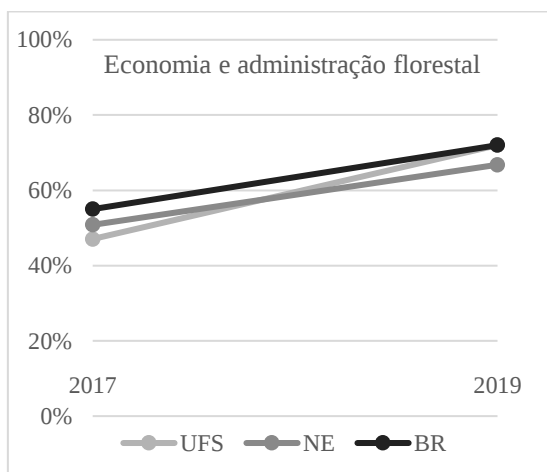


FIGURA 5 - Gráfico do percentual médio de acerto na área de economia e administração florestal no ENADE.

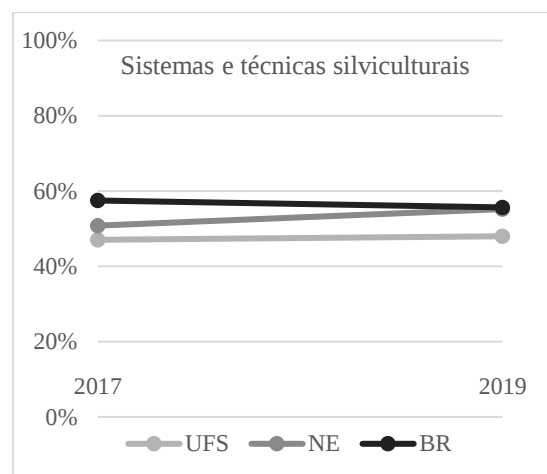


FIGURA 7 - Gráfico do percentual de acerto na área de Sistemas e técnicas silviculturais no ENADE.

De acordo com os quatro gráficos acima, observa-se que o tema Proteção Florestal apresentou uma melhora significativa em 2019, aproximando-se da média de acertos a nível nacional e regional. Por outro lado, o tema Sistemas e Técnicas Silviculturais registrou, em 2019, uma maior diferença negativa em relação aos acertos do Nordeste, que, por sua vez, se aproximaram da média nacional. O tema Geoprocessamento Aplicado à Engenharia Florestal exibiu um comportamento peculiar, com um aumento da diferença em relação ao desempenho nacional, mas uma aproximação considerável dos resultados do Nordeste. Por

fim, Economia e Administração Florestal apresentou uma melhora expressiva em 2019, alcançando a média de acertos do Brasil.

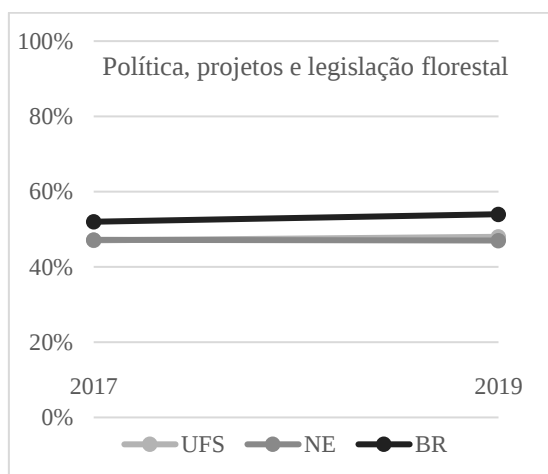


FIGURA 8 - Gráfico do percentual médio de acerto na área de política, projetos e legislação florestal no ENADE.

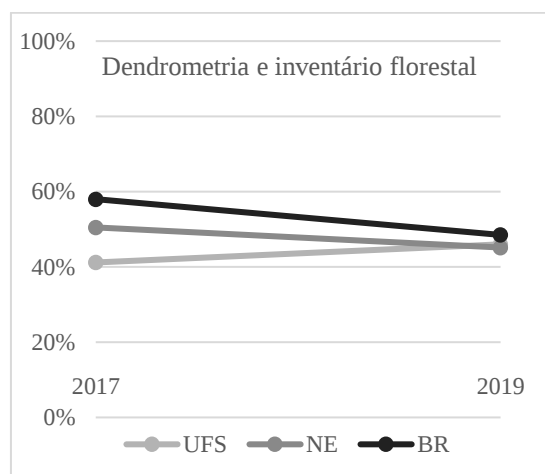


FIGURA 10 - Gráfico do percentual médio de acerto na área de dendrometria e inventário florestal no ENADE.

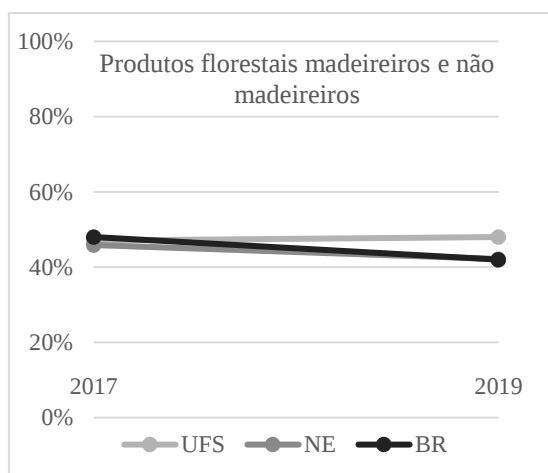


FIGURA 9 - Gráfico do percentual de acerto na área de produtos florestais madeireiros e não madeireiros no ENADE.

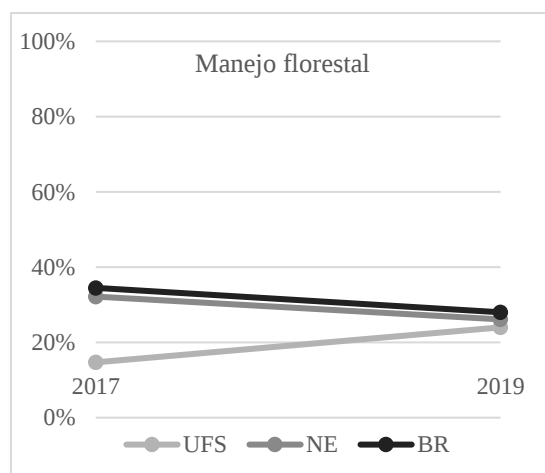


FIGURA 11 - Gráfico do percentual médio de acerto na área de manejo florestal no ENADE.

De acordo com os quatro gráficos acima, observa-se que o tema Manejo Florestal apresentou uma melhora significativa em 2019, aproximando-se da média de acertos tanto a nível nacional quanto regional, fenômeno igualmente observado no tema Dendrometria e Inventário Florestal. O tema Política, Projetos e Legislação Florestal registrou, em 2019,

uma maior diferença positiva em relação aos acertos do Nordeste, mas não se aproximou dos resultados a nível nacional. Por fim, Produtos Florestais não Madeireiros apresentou uma melhora em 2019, superando a média de acertos do Brasil em relação ao resultado obtido em 2017.

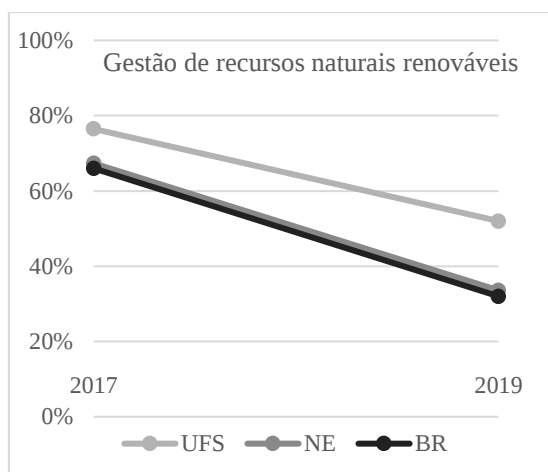


FIGURA 12 - Gráfico do percentual médio de acerto na área de Gestão de recursos naturais renováveis no ENADE.

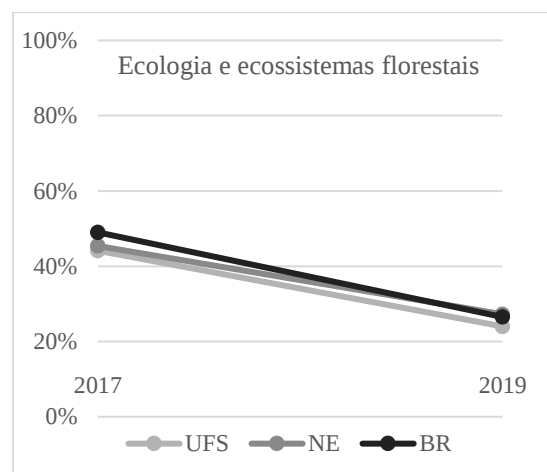


FIGURA 13 - Gráfico do percentual de acerto na área de ecologia e ecossistemas florestais no ENADE.

De acordo com os dois gráficos acima, observa-se que o tema gestão de recursos naturais renováveis é a maior área de aproveitamento do curso de engenharia florestal da UFS, porque apresenta resultados muito superiores às médias nacionais e regionais. Por outro lado, o tema ecologia e ecossistemas florestais apresenta resultados próximos, mas ligeiramente abaixo das médias regionais e nacionais, com um pequeno sinal de melhora no ano de 2019.

5.2 ENADE: Questões Críticas e Discrepâncias de Desempenho do Curso da UFS em Comparação com o Brasil e Nordeste

O desempenho dos estudantes no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) é um quantificador da qualidade do ensino superior, permitindo uma análise detalhada das lacunas e dos potenciais dentro do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Visto que, quando comparados aos resultados nacionais e regionais, são notórias as discrepâncias dos resultados, o que demanda

investigação. Essas diferenças podem ser resultado de inúmeros fatores, como: despreparo dos docentes para ministrar esses conteúdos, diferenças regionais e até fatores socioeconômicos, estrutura universitária e organização da grade curricular. Este tópico discorre sobre as questões críticas que impactaram o desempenho dos alunos, oferecendo uma visão detalhada sobre os possíveis motivos por trás das respostas incorretas e os desafios enfrentados. Nesse sentido, foram selecionadas oito questões no total, das edições de 2017 e 2019. As questões nº 11, 20, 30 e 28 foram aplicadas no ano de 2017, e as questões nº 13, 16, 17 e 19, no ano de 2019. O critério adotado para a escolha das questões foi o desempenho inferior à razão de 0,6 em relação às médias nacional e regional.

A seguir, apresenta-se a tabela 13 com o percentual de acerto para cada questão a nível nacional, regional e da Universidade Federal de Sergipe.

tabela 13:percentual de acertos das questões com desempenho inferior a razão de 0,6 (UFS/BR e UFS/NE)

Ano	Nº da questão	Índice de acertos (BR)	Razão (UFS/BR)	Índice de acertos (NE)	Razão (UFS/NE)	Índice de acertos (UFS)
2017	11	53%	0,55	45%	0,66	29%
	20	23%	0,51	21%	0,55	12%
	28	40%	0,29	36%	0,32	12%
	30	41%	0,57	36%	0,65	24%
2019	13	60%	0,60	63%	0,57	36%
	16	26%	0,15	28%	0,14	4%
	17	48%	0,50	46%	0,52	24%
	19	36%	0,33	34%	0,36	12%

FONTE: DADOS DO INEP. TRATADOS E ORGANIZADOS PELA AUTORA.

Dando ênfase na problemática levantada anteriormente. A tabela subsequente discorre sobre as questões aplicadas em 2017, acompanhadas de breves considerações sobre os possíveis fatores que contribuíram para o baixo desempenho dos alunos da UFS.

Tabela 14: Análise das questões de baixo desempenho no ENADE 2017: áreas de conhecimento e lacunas identificadas

Nº da questão	Área de conhecimento	Conteúdo abordado	Lacuna de conhecimento
11	Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira	Características anatômicas e químicas da madeira para fins de identificação em perícias	Pode ser devido a lacunas no ensino de anatomia da madeira, possivelmente devido à falta de aulas práticas que reforcem a compreensão dos conceitos aplicados.
20	Proteção florestal	A localização de focos de incêndios florestais com base nos indicadores de queima	Os erros podem refletir o domínio limitado dos alunos sobre técnicas específicas de análise de incêndios, o que aponta para a necessidade de maior exposição prática em situações reais ou simuladas. Além disso, a disciplina prevenção e controle de incêndios florestais era ministrado até 2023 por profissional com foco de pesquisa em entomologia florestal.
28	Manejo florestal	A análise de impactos no manejo florestal, especificamente através da distribuição diamétrica de áreas exploradas e não exploradas.	O baixo desempenho pode ser atribuído à dificuldade em interpretar gráficos complexos e conectar conceitos teóricos com aplicações práticas, como a diferença entre florestas equiâneas e inequiâneas.
30	Recuperação de áreas degradadas	A restauração ecológica e técnicas de nucleação	A baixa pontuação pode indicar dificuldades em compreender a questão, principalmente por exigir do estudante um aprofundado conhecimento em interpretação de texto, reforçando a importância de diversificar as abordagens pedagógicas. Além disso, exigia do aluno conhecer sobre as técnicas de nucleação e como elas impactam os processos de restauração.

FONTE: COMUNICAÇÃO PESSOAL

As questões discutidas acima apontam possíveis deficiências no ensino de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Sergipe. A partir da análise da tabela, depreende-se que a falta de estrutura para aulas práticas, como laboratórios e visitas a campo, pode ser um dos principais fatores que contribuíram para o baixo desempenho dos estudantes no ENADE na avaliação de 2017.

No ano de 2019, as questões com pior desempenho no curso de Engenharia Florestal da UFS foram identificadas com base nos preceitos e fundamentos da tabela acima. Podemos fundamentar que esses resultados podem estar relacionados ao período em que esses temas foram ministrados no curso, indicando possíveis necessidades de mudanças na grade curricular e a revisão desses conteúdos.

5.3 Análise das Questões Discursivas do componente específico (CE) do ENADE: Desempenho e Desafios

Neste tópico, pretende-se realizar uma análise detalhada das questões discursivas que compõem o Componente Específico (CE) do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), aplicadas nas edições de 2017 e 2019 para o curso de Engenharia Florestal. O objetivo é discutir os conteúdos abordados, identificar os principais desafios enfrentados pelos estudantes, descobrir quais fatores podem impactar na nota atribuída e comparar o desempenho obtido a nível nacional (Brasil), regional (Nordeste) e institucional, com destaque para os resultados da Universidade Federal de Sergipe (UFS). A partir da análise seguinte, procura-se compreender as lacunas na formação acadêmica dos estudantes, assim como refletir sobre as competências e habilidades exigidas ao longo das edições, visando o aprimoramento dos processos de aprendizagem no âmbito da formação em Engenharia Florestal.

As edições de 2017 e 2019 do ENADE incluíam duas questões discursivas de Formação Geral (FG) e três de Conhecimentos Específicos (CE). Nesta seção, serão discutidos os resultados obtidos nas questões discursivas de Conhecimentos Específicos (CE), com o objetivo de formular hipóteses sobre o desempenho nacional, da região Nordeste e da Universidade Federal de Sergipe (UFS). A seguir, apresentam-se uma tabela com as informações das seis questões discursivas das provas do ENADE de 2017 e 2019, acompanhadas de breves considerações sobre as possíveis lacunas de conhecimento.

tabela 16: Análise das questões discursivas de baixo desempenho no ENADE 2017 e 2019.

Ano	Nº da questão	Área de conhecimento	Conteúdo abordado	lacuna de conhecimento
2017	3	manejo florestal.	Curvas de Incremento Médio Anual (IMA) e Incremento Corrente Anual (ICA).	Para respondê-la corretamente, é necessário compreender como esses parâmetros influenciam na determinação da idade ótima de corte, além de saber interpretar gráficos e realizar cálculos simples.
	4	Recuperação de áreas degradadas.	Sementes de espécies arbóreas e recuperação de áreas degradadas.	Para resolvê-la, o aluno deve conhecer os critérios de seleção de matrizes para coleta de sementes e produção de mudas, entender os objetivos da recuperação de áreas degradadas e as técnicas de coleta e produção de sementes.
	5	Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira.	Secagem e propriedades mecânicas e físicas da madeira.	exigia-se do aluno conhecimentos sobre o tema secagem da madeira e suas propriedades. Além de conhecer o comportamento e a definição dos três tipos de água presentes nela: água livre, de impregnação e de constituição.
2019	3	manejo florestal.	Plano de manejo florestal.	Nela, exigem-se conhecimentos nas áreas de inventário florestal, zoneamento ambiental, técnicas de exploração e manejo.
	4	Sistemas e técnicas silviculturais.	Planejamento e implantação de povoamentos florestais.	Exige-se o conhecimento de como calcular o número de mudas necessárias a partir de dados de espaçamento do povoamento, além da identificação dos fatores que podem gerar perdas de plantas após o plantio.
	5	Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira.	Propriedades da madeira.	É necessário entender como a densidade básica interfere no processo de secagem, as diferenças na velocidade de perda de água da madeira de acordo com sua densidade, e explicar os fatores inerentes ao seu comportamento durante a secagem.

FONTE: COMUNICAÇÃO PESSOAL

Considerando as informações da tabela anterior, é possível inferir que os temas Anatomia e propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira e Manejo Florestal apareceram duas vezes nas questões discursivas do ENADE nas avaliações analisadas neste trabalho, evidenciando seu impacto nas notas dos estudantes.

Para uma melhor comparação do desempenho dos alunos da UFS, a tabela a seguir apresenta as notas médias em nível nacional, regional e local. Além disso, inclui um código de link para os histogramas de distribuição das notas por frequência.

Para facilitar a compreensão dos hiperlinks, a estrutura do código pode ser interpretada da seguinte forma: H = Histograma, Número da questão, Ano de aplicação do exame, Último caractere: Indicação do âmbito da avaliação (b = Nacional, n = Regional, u = Local).

tabela 17: notas médias nas questões discursivas no ENADE:2017 e 2019.

Ano	Nº da questão	Nota média (UFS)	Nota média (Nordeste)	Nota média (Brasil)	Histograma: link (UFS)	Histograma: link (Nordeste)	Histograma: link (Brasil)
2017	3	20	24,9	28,7	H.3.2017.u	H.3.2017.n	H.3.2017.b
	4	37,6	37,4	41	H.4.2017.u	H.4.2017.n	H.4.2017.b
	5	32,9	32,1	34,2	H.5.2017.u	H.5.2017.n	H.5.2017.b
2019	3	23,2	22,6	26,5	H.3.2019.u	H.3.2019.n	H.3.2019.b
	4	51,4	59	60,7	H.4.2019.u	H.4.2019.n	H.4.2019.b
	5	14,6	18,5	22,4	H.5.2019.u	H.5.2019.n	H.5.2019.b

FONTE:COMUNICAÇÃO PESSOAL.

De forma sucinta, é possível gerar algumas conclusões sobre o desempenho dos alunos da UFS , comparados com os resultados nacional e regional. A nota média em nível nacional foi superior em todas as questões discursivas analisadas. No entanto, observa-se que as questões discursivas 4 e 5 de 2017 e a questão 3 de 2019 apresentaram resultados ligeiramente melhores em relação à média regional.

Nas páginas seguintes, em ordem, estão os histogramas das questões discursivas do componente específico do ENADE.

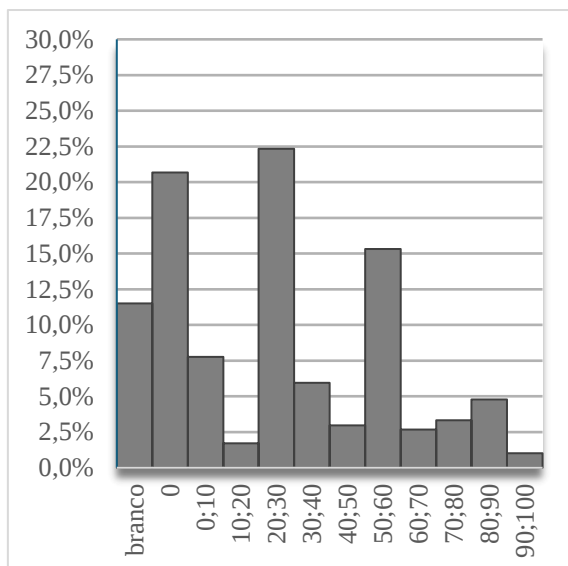


FIGURA 23 – Histograma das notas nacionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 3 – ENADE/2017

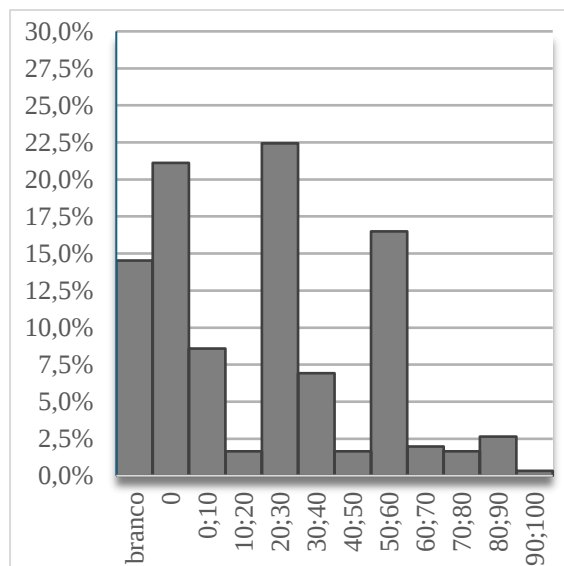


FIGURA 24 – Histograma das notas regionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 3 – ENADE/2017

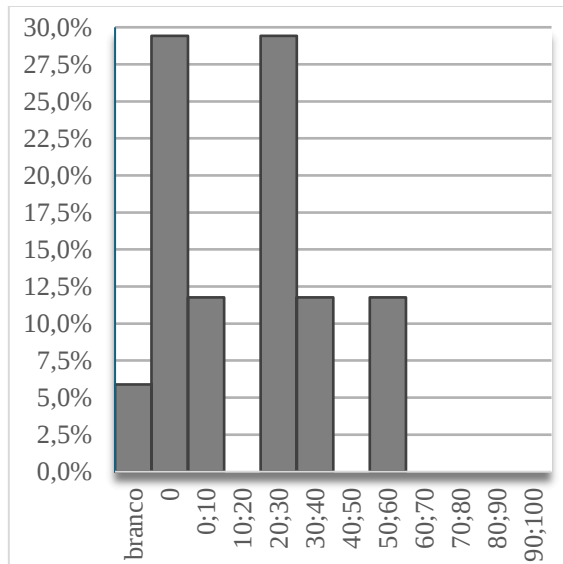


FIGURA 25 – Histograma das notas da UFS do componente de conhecimento específico da questão discursiva 3 – ENADE/2017

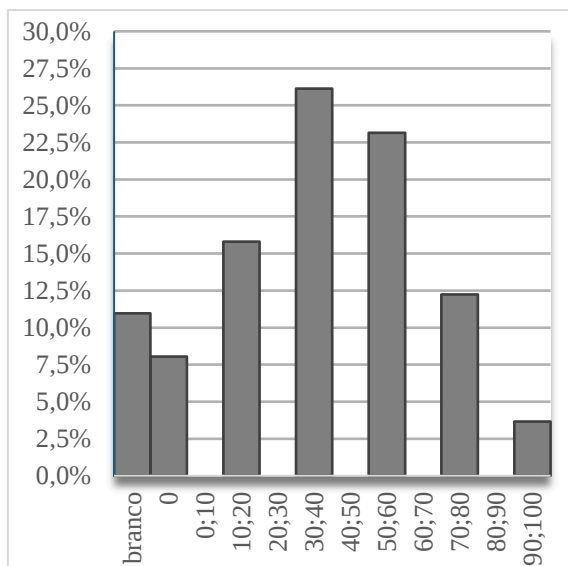


FIGURA 26 – Histograma das notas nacionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 4 – ENADE/2017.

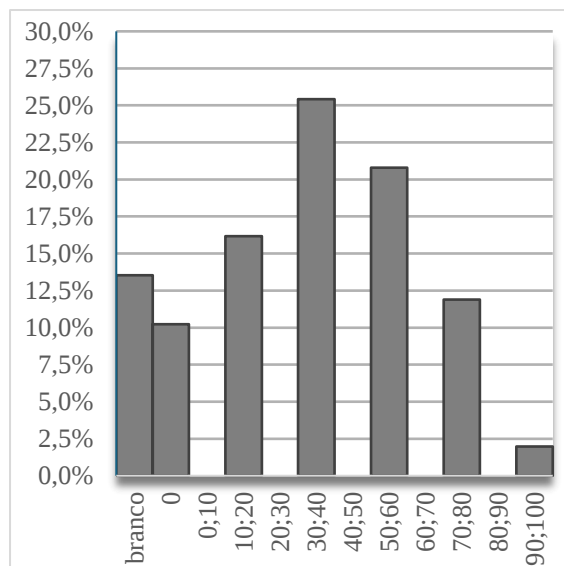


FIGURA 27 – Histograma das notas regionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 4 – ENADE/2017.

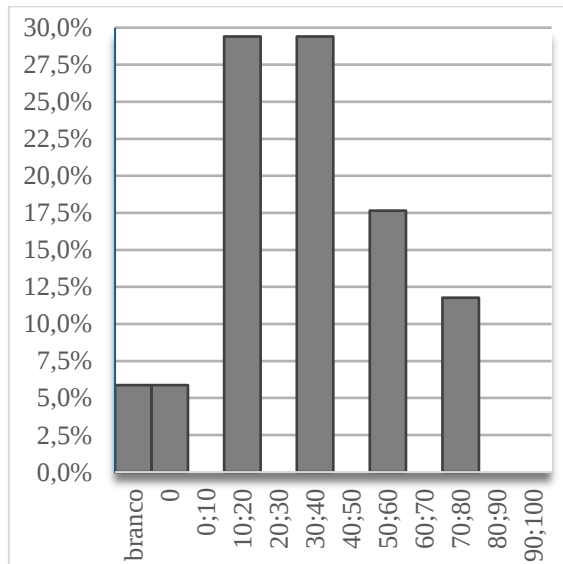


FIGURA 28 – Histograma das notas da UFS do componente de conhecimento específico da questão discursiva 4 – ENADE/2017.

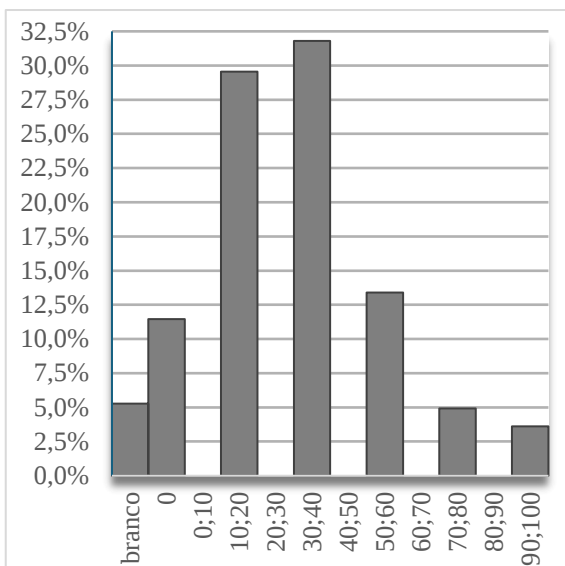


FIGURA 29 – Histograma das notas nacionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 5 – ENADE/2017.

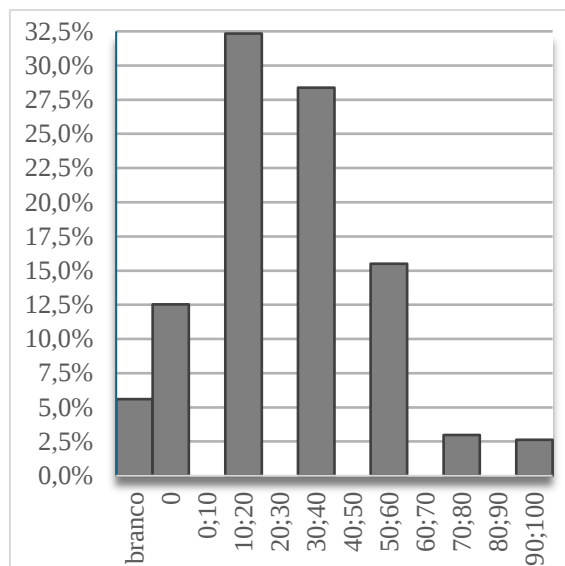


FIGURA 30 – Histograma das notas regionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 5 – ENADE/2017.

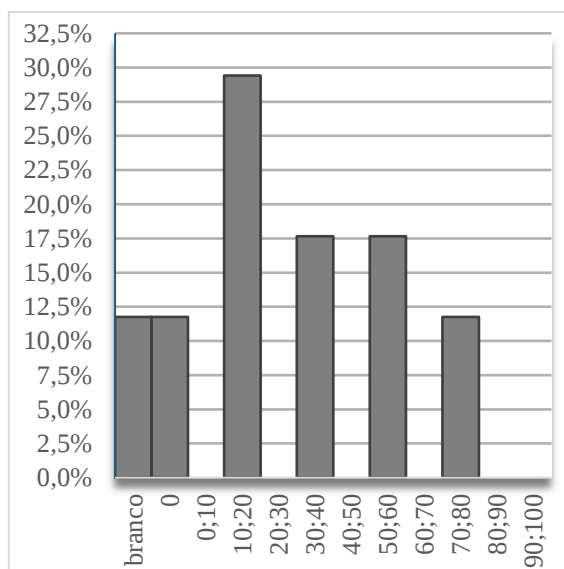


FIGURA 31 – Histograma das notas da UFS do componente de conhecimento específico da questão discursiva 5 – ENADE/2017.

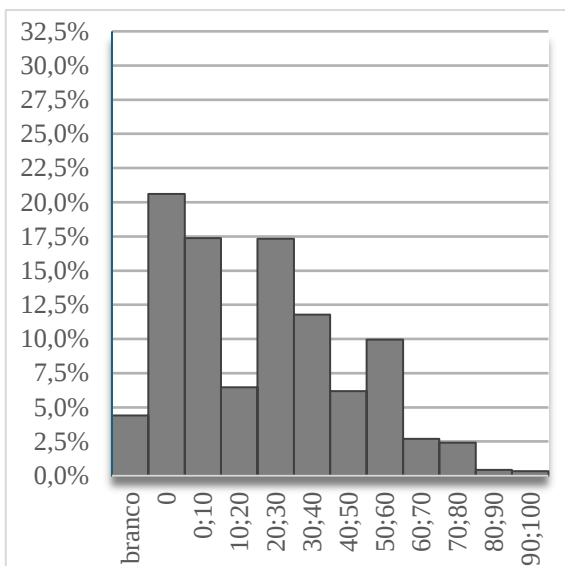


FIGURA 32 – Histograma das notas nacionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 3 – ENADE/2019.

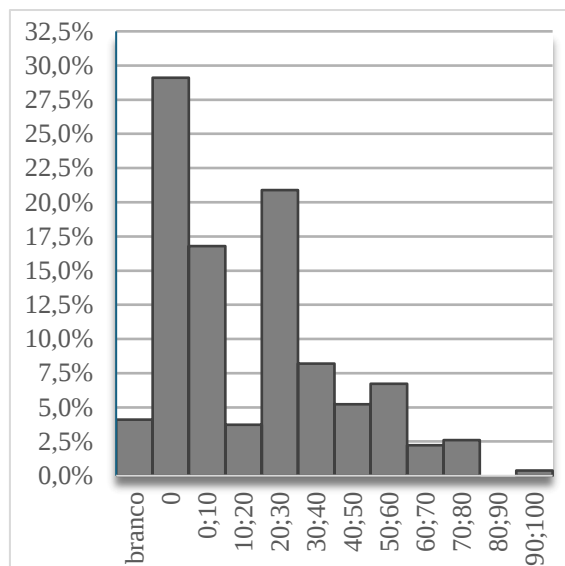


FIGURA 33 – Histograma das notas regionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 3 – ENADE/2019.

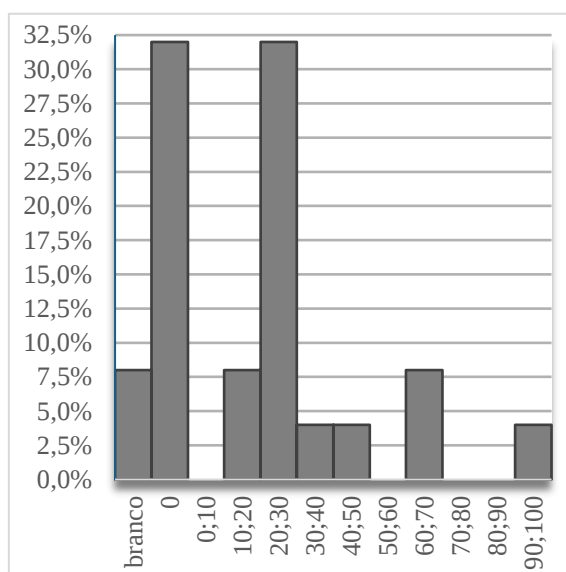


FIGURA 34 – Histograma das notas da UFS do componente de conhecimento específico da questão discursiva 3 – ENADE/2019

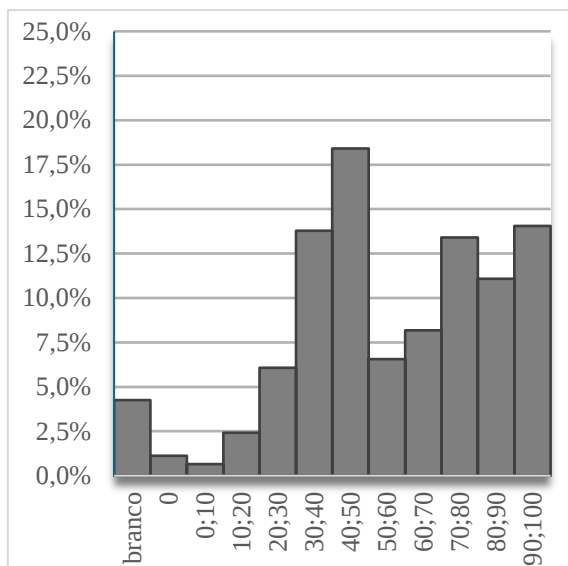


FIGURA 35 – Histograma das notas nacionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 4 – ENADE/2019.

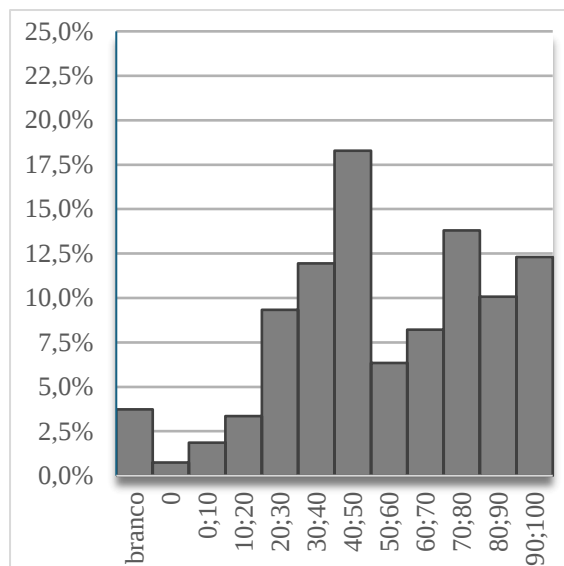


FIGURA 36 – Histograma das notas regionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 4 – ENADE/2019.

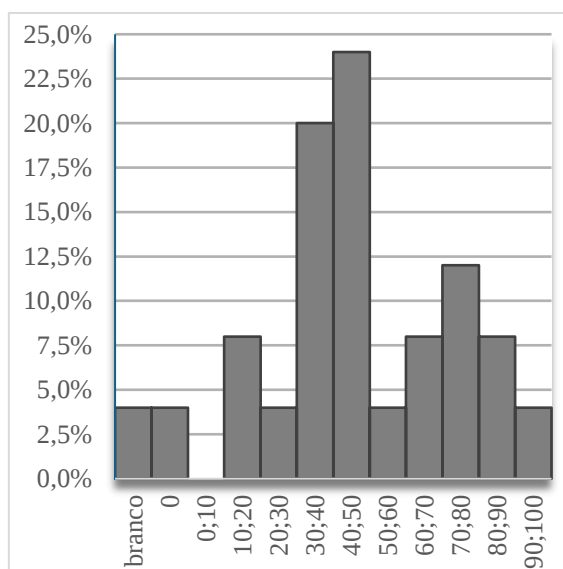


FIGURA 37 – Histograma das notas da UFS do componente de conhecimento específico da questão discursiva 4 – ENADE/2019.

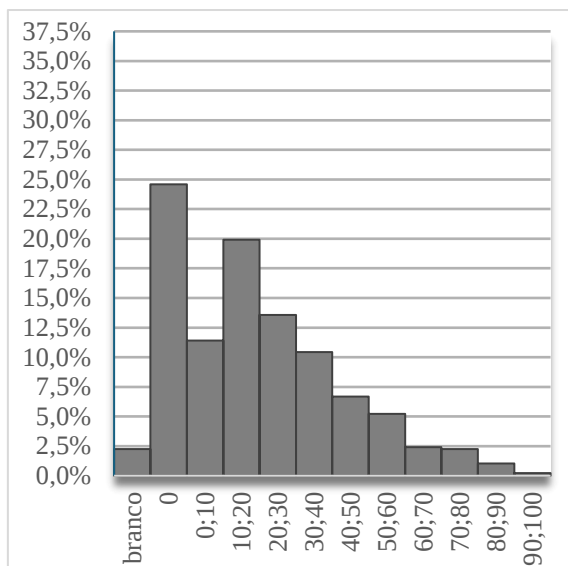


FIGURA 38 – Histograma das notas nacionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 5 – ENADE/2019.

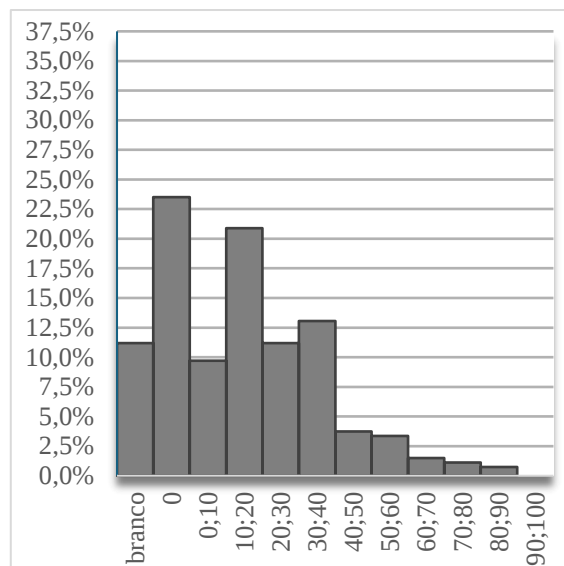


FIGURA 39 – Histograma das notas regionais do componente de conhecimento específico da questão discursiva 5 – ENADE/2019.

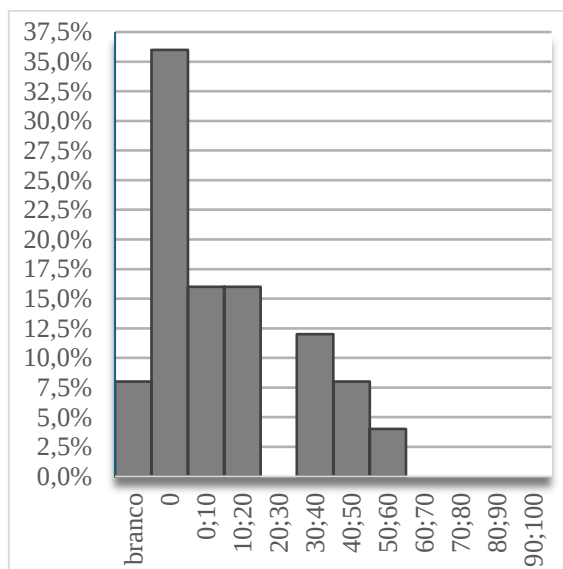


FIGURA 40 – Histograma das notas da UFS do componente de conhecimento específico da questão discursiva 5 – ENADE/2019

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na avaliação do desempenho do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), utilizando os microdados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), é possível tecer algumas considerações finais. Conforme exposto na seção de discussão, os resultados obtidos permitem comparar as médias regionais e nacionais nas diversas áreas de conhecimento avaliadas pelo ENADE.

A análise da porcentagem de acertos por grande área de conhecimento nos anos de 2017 e 2019 revelou que, em algumas áreas específicas, o desempenho dos estudantes superou as médias do Nordeste e do Brasil, como em "produtos florestais madeireiros e não madeireiros", "gestão de recursos naturais renováveis" e "solos e nutrição florestal".

Por outro lado, as análises apontam áreas em que o desempenho dos estudantes da UFS ficou aquém das médias regionais e nacionais, como "proteção florestal", "ecologia e ecossistemas florestais", "experimentação florestal" e "secagem e processamento mecânico da madeira".

Enquanto a análise das questões discursivas ofereceu um panorama geral das notas obtidas pelos estudantes. Ao separar por intervalos de frequência, foi possível comparar com os histogramas regionais e nacionais, sustentando um diagnóstico das áreas deficitárias e oferecendo informações sobre a qualidade da formação. Nesse sentido, a Universidade Federal de Sergipe não superou os resultados nacionais em nenhuma questão discursiva, porém apresentou resultados ligeiramente superiores às questões discursivas 4 e 5 de 2017 e à questão 3 de 2019, em comparação com a média regional.

Nesse sentido, os resultados deste trabalho revelam a necessidade de melhorias no curso de Engenharia Florestal da UFS, visando elevar o desempenho dos estudantes no ENADE e prepará-los para a formação profissional. Para isso, sugere-se algumas estratégias, como a mudança da estrutura curricular, garantindo uma melhor distribuição dos conteúdos ao longo do curso. Além disso, é interessante dialogar com o poder público com o objetivo de buscar investimentos na ampliação e modernização dos laboratórios, permitindo um maior contato dos alunos com vivências práticas.

Para concluir, com a adoção dessas medidas e outras que o próprio Departamento de Ciências Florestais da UFS julgar pertinentes, espera-se que o curso obtenha melhores resultados, contribuindo para a qualidade do ensino e a formação de profissionais mais capacitados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, T. M. P. **Evolução histórica da Engenharia Florestal do Brasil na visão de lideranças e entidades de classe**. 2023. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Dados de Conceito ENADE**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior>. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) 2017: Prova de Engenharia Florestal**. Brasília, DF: INEP, 2017. Questões nº 11, 20, 30 e 28.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) 2019: Prova de Engenharia Florestal**. Brasília, DF: INEP, 2019. Questões nº 13, 16, 17 e 19.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores de qualidade da educação superior**. Brasília: INEP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior>. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados ENADE 2017**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/ENADE>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados ENADE 2019**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/ENADE>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Nota Técnica nº 12/2024 – Cálculo da Nota Final do ENADE 2023**. Brasília: INEP, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/ENADE/notas_tecnicas/2024/nota_tecnica_12_calculo_nota_final_ENADE_2023.pdf. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Nota Técnica nº 12/2024/CEI/CGGI/DAES-INEP – Cálculo da nota final do ENADE 2023**. Brasília: INEP, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/ENADE/notas_tecnicas/2024/nota_tecnica_12_calculo_nota_final_ENADE_2023.pdf. Acesso em: 14 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Nota Técnica – Teoria de Resposta ao Item (TRI)**. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/nota_tecnica/2011/nota_tecnica_tri.pdf. Acesso em: 14 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Portaria nº 90, de 17 de fevereiro de 2023**. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a realização do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE 2023. *Diário Oficial da União*, seção 1, Brasília, DF, n. 34, p. 52, 20 fev. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-90-de-17-de-fevereiro-de-2023-465637259>. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Portaria Normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018**. Dispõe sobre os Indicadores da Educação Superior. *Diário Oficial da União*, seção 1, Brasília, DF, n. 163, p. 20, 24 ago. 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-normativa-n-840-de-24-de-agosto-de-2018-42625862>. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. **Portaria nº 283, de 26 de junho de 2023**. Dispõe sobre as diretrizes da prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE 2023. *Diário Oficial da União*, seção 1, Brasília, DF, n. 121, p. 81, 28 jun. 2023.

BRASIL. **MEC Conecta**. Disponível em: <https://conecta.mec.gov.br>. Acesso em: out. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Portaria nº 1.382, de 31 de outubro de 2017. Aprova os indicadores dos Instrumentos de Avaliação Institucional Externa para os atos de credenciamento, credenciamento e transformação de organização acadêmica nas modalidades presencial e a distância do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes). *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 1 nov. 2017. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/legislacao/portaria-mec-n1-382-de-31-de-outubro-de-2017>. Acesso em: 10 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **relatório de curso: Engenharia Florestal: Universidade Federal de Mato Grosso: Cuiabá - 44**. Brasília: INEP, 2019.

BRUM, Gabriel. **Apenas 5,5 ENADE 2022**. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/educacao/audio/2023-10/apenas-55-dos-cursos-superiores-tiveram-nota-maxima-no-ENADE-2022>. Acesso em: out./2024.

DataDrivenCompany. (2020). **CRISP-DM - Ciclo de vida do processo de mineração de dados**. DataDrivenCompany. Disponível em: https://datadrivencompany.de/wp-content/uploads/2020/08/CRISPDM_datadrivencompany-1.png. Acesso em: 5 dez. 2024.

GOUVEIA, F. C. **Estatística: teoria e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2005.

HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. **Data Mining: Concepts and Techniques**. 3. ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Dados de Conceito ENADE**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior>. Acesso em: 7 out. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados ENADE 2017**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/ENADE>. Acesso em: 22 nov. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados ENADE 2019**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/ENADE>. Acesso em: 22 nov. 2024.

JELLEN, Bill; ALEXANDER, Tracy. **Microsoft Excel 2019 VBA and Macros**. Indianapolis: Que Publishing, 2020.

JUNIOR, Mário (ed.). **Engenharia florestal e evolução da sociedade**. *Revista Opiniões*. Disponível em: <https://florestal.revistaopinioes.com.br/pt-br/revista/detalhes/4-engenharia-florestal-e-evolucao-da-sociedade/>. Acesso em: out. 2024.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

STAIR, R.; REYNOLDS, G. **Princípios de Sistemas de Informação**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

TURBAN, E.; VOLONINO, L.; RAINER, R. K. **Tecnologia da Informação para Gestão**. 7. ed. São Paulo: Bookman, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Departamento de Ciências Florestais**. Disponível em: <https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/public/departamento/portal.jsf?id=202>. Acesso em: out. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **História do curso de Engenharia Florestal**. Viçosa, 2020. Disponível em: <https://www.ufv.br>. Acesso em: out. 2024.