

Análise do Desempenho dos Estudantes do Curso Redes de Computadores da Universidade Federal do Ceará no ENADE

Michel de Souza Ramos¹, Paulo de Tarso Guerra Oliveira¹, Antonio Rafael Braga¹

¹Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá (UFC)
Av. José de Freitas Queiroz, 5003 – Cedro – CEP 63902-580 – Quixadá – CE – Brasil

michelsouza@alu.ufc.br, paulodetarso@ufc.br, rafaelbraga@ufc.br

Resumo. Este estudo analisou os microdados do ENADE de 2014, 2017 e 2021 para o curso de Redes de Computadores da UFC - Campus Quixadá, visando melhorias no curso. Observou-se uma queda no desempenho dos estudantes, com acertos passando de 61,4% em 2014 para 43,7% em 2021. Apesar disso, os alunos da UFC de Quixadá superaram a média nacional nos três anos. Nos anos de 2014 e 2017, “Equipamentos para Interconexão de Redes de Computadores” foi o tema com mais erros. O Questionário de Percepção da Prova revelou que, em 2017 e 2021, a principal dificuldade foi a diferença entre o conteúdo da prova e o ensinado em sala.

Abstract. This study analyzed ENADE microdata from 2014, 2017, and 2021 for the Computer Networks course at UFC - Quixadá Campus, aiming to improve the course. A decline in student performance was observed, with correct answers dropping from 61.4% in 2014 to 43.7% in 2021. Despite this, UFC Quixadá students outperformed the national average in all three years. In 2014 and 2017, “Equipment for Computer Network Interconnection” was the topic with the most errors. The Exam Perception Questionnaire revealed that in 2017 and 2021, the main difficulty was the difference between the exam content and what was taught in the classroom.

1. Introdução

O curso de Tecnologia em Redes de Computadores (RC) da Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Quixadá vem sendo periodicamente avaliado pelo Ministério da Educação (MEC), por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) passou a ser aplicado no curso a partir de 2014. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) é o órgão executor do SINAES.

Segundo a Lei 10.681/2004 Art. 1º, o SINAES possui o objetivo de assegurar o processo de avaliação das instituições de ensino superior, dos cursos de graduação e do desempenho de seus estudantes Brasil (2004). O maior objetivo de se avaliar as instituições de ensino superior, os cursos de graduação e os discentes é assegurar a qualidade da educação superior no país. O SINAES é composto por três processos avaliativos, a saber: (i) avaliação institucional; (ii) avaliação de cursos de graduação; (iii) e o ENADE, que avalia o desempenho dos estudantes. Juntos, formam o tripé avaliativo que permite conhecer a qualidade dos cursos e instituições de Educação Superior (IES) brasileiras INEP (2022).

O ENADE é aplicado periodicamente a cada três anos em cursos de graduação no Brasil, onde a cada ano aplica-se a prova aos concluintes dos cursos de determinadas áreas de avaliação Charão et al. (2020). Os resultados do ENADE são disponibilizados um ano após a realização do exame, no *site* oficial do INEP. Por meio da análise dos dados educacionais resultantes da avaliação, é viável examinar tanto o desempenho dos alunos quanto o das instituições, permitindo calcular indicadores de qualidade. Esses indicadores fornecem *insights* que possibilitam tomar decisões para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem Lima et al. (2019). Esses dados servem como referencial para a regulação do ensino superior e elaboração de planos de ensino, como afirma DANTAS et al. (2023):

Os resultados das avaliações (institucionais, curso e desempenho dos estudantes) são divulgados pelo MEC e constituem referencial básico para os processos de regulação e supervisão da educação superior, compreendidos em atos regulatórios de credenciamento e reconhecimentos, autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de curso.

Os resultados do ENADE são acompanhados de importantes e diferentes indicadores, por meio dos quais pode-se avaliar a qualidade do ensino superior. Acompanhando os resultados, o INEP divulga também os microdados do ENADE, que reúnem um conjunto de informações detalhadas relacionadas ao exame. Sendo assim, a análise dos microdados e dos indicadores pode servir como base para adoção de melhorias, modificações e mecanismos de ensino a fim de melhorar a qualidade da educação nas instituições como um todo e em cursos específicos, visto que pode-se evidenciar carências pontuais ou recorrentes na formação dos discentes e nos componentes dos cursos. Por exemplo, por meio das informações obtidas através do indicador conceito ENADE, pode-se constatar que o curso de RC de Quixadá, em 2014, ficou no primeiro lugar do Brasil dentre todos os cursos de RC avaliados pelo ENADE. Apesar disso, nos anos de 2017 e 2021, por meio desse indicador, foi possível verificar uma queda do desempenho do curso em relação ao ano de 2014.

Assim, diante dessa situação apresentada, formulamos a seguinte questão de pesquisa: a partir dos microdados do ENADE, é possível obter informações que possam ser utilizadas para garantir a manutenibilidade da qualidade do curso de RC da UFC de Quixadá?

Dessa forma, este trabalho propõe uma análise dos microdados do ENADE para o curso de Grau Tecnológico em Redes de Computadores dos anos de 2014, 2017 e 2021 da Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus de Quixadá a fim de avaliar o desempenho dos estudantes internamente e a nível nacional. Assim, além dos microdados, também observaremos, principalmente, o conceito ENADE, que é um indicador de qualidade que avalia os cursos a partir dos resultados obtidos dos estudantes no exame.

2. Trabalhos relacionados

O trabalho de Charão et al. (2020) realiza uma análise dos documentos publicados pelo INEP, como relatórios de síntese de área, relatórios de cursos e exames do ENADE com o objetivo de subsidiar a reformulação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do Bacharelado em Ciências da Computação (BCC) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para tal, foi calculado, para cada um dos temas das questões de componente

específico, a quantidade de questões válidas e a média aritmética de diferenças dos percentuais de acertos do curso e do Brasil. Dessa forma, as informações obtidas pelos autores foram suficientes para subsidiar a reformulação do PPC de BCC da UFSM.

Em Cunha et al. (2021), os autores produziram um *software* em *Python* para realizar uma análise automática dos microdados do ENADE para qualquer curso de BCC do Brasil que possua conceito ENADE. O *software* Baseia-se no processo *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* de análise. Os autores demonstraram os resultados com base nos dados do curso de BCC da Universidade Federal do Pará (UFPA). Com isso, os autores contribuíram com um *software* capaz de analisar, de forma automática, os microdados de qualquer curso de BCC do Brasil que possua conceito ENADE.

Rendeiro et al. (2023) apresentam uma análise do desempenho dos estudantes em cursos de Bacharelado em Engenharia da Computação (EC) da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Belém, a partir da aplicação de técnicas de ciência de dados nos microdados do ENADE de 2014, 2017 e 2019. Dentre outros resultados, foi possível constatar que no ano de 2014 o desempenho dos alunos foi superior ao desempenho nacional em todos os temas, exceto “Inteligência Artificial”, “Fundamentos de Programação” e “Teoria da Computação”. Portanto, os autores apresentaram uma metodologia para selecionar, tratar e minerar informações úteis, relevantes e não triviais sobre o desempenho de qualquer curso de EC no ENADE.

Em Charão et al. (2020), os autores focam somente nos documentos publicados pelo INEP para o curso de BCC da UFSM relativos ao ENADE e não analisam os microdados, uma vez que estes podem ser uma fonte valiosa de informações relevantes sobre os pontos fracos e fortes do curso de BCC da UFSM. O trabalho de Cunha et al. (2021) contribui com um *software* que realiza uma análise automática dos microdados do ENADE para os cursos de BCC no ENADE, proporcionando uma análise mais geral e semelhante para os cursos, não se ajustando às necessidades específicas das IES. Rendeiro et al. (2023) apresentam uma metodologia para tratar e minerar informações úteis e não triviais sobre o desempenho de quaisquer cursos de EC no ENADE e, sendo uma metodologia para qualquer curso de EC, pode não contribuir em casos que devam se considerar as particularidades de cada IES. Dito isso, este trabalho realiza uma análise dos microdados do ENADE para o curso de RC da UFC de Quixadá, focando no desempenho interno dos estudantes e nas particularidades do curso em relação aos assuntos abordados no exame, com o diferencial de analisar o Questionário de Percepção da Prova para evidenciar as dificuldades sentidas pelos estudantes.

3. Coleta e pré-processamento dos dados

Os microdados e demais documentos de interesse foram encontrados no *site* oficial do INEP¹, onde foi realizado o *download* dos microdados de forma gratuita. Foram baixados os microdados de 2014, 2017 e 2021. Os microdados vêm no formato “.txt” separados por ponto e vírgula e estão em uma pasta chamada “2.DADOS”. Além disso, temos a pasta “1.LEIA-ME” que contém documentos em formato de PDF e o dicionário de arquivos e variáveis dos microdados do ENADE em formato de planilha. Por meio desse dicionário pode-se observar que os arquivos a serem analisados eram: “micro-

¹Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enade>. Acesso em: maio de 2023.

dados2014_arq3.txt”; “microdados2017_arq3.txt”; e “microdados2021_arq3.txt”. Esses arquivos contém os dados do curso, da IES, das respostas dos estudantes na parte de Formação Geral (FG), parte da prova que contém as questões de conhecimento geral e de Componente Específico (CE), parte da prova que contém as questões específicas para cada curso, do Questionário de Percepção da Prova e outros dados relevantes.

Durante o pré-processamento, separamos as variáveis de interesse, com base no dicionário de arquivos e variáveis dos microdados, documento que vem junto com os microdados e serve como guia para entender os dados presentes nos arquivos que contém os microdados. São 17 variáveis de interesse ao todo. A Tabela 1, abaixo, apresenta essas variáveis e seus respectivos significados.

Tabela 1. Relação das variáveis de interesse selecionadas e seus significados

Variáveis de Interesse	
Identificação da Variável	Significado
NU_ANO	Ano em que o exame foi aplicado
CO_CURSO	Código do curso. O código de RC de Quixadá é “1127191”
NT_DIS_FG	Nota bruta na parte discursiva de FG
NT_OBJ_FG	Nota bruta na parte objetiva de FG
NT_FG	Nota bruta na FG. É uma média ponderada da parte objetiva (60%) e discursiva (40%) de FG
NT_DIS_CE	Nota bruta na parte discursiva de CE
NT_OBJ_CE	Nota bruta na parte objetiva de CE
NT_CE	Nota bruta no CE. Média ponderada da parte objetiva (85%) e discursiva (15%) de CE
NT_GER	Nota bruta da prova. Uma média ponderada da FG (25%) e CE (75%)
DS_VT_ESC_OFG	Vetor que representa a escolha de resposta da parte objetiva de FG
DS_VT_GAB_OFG_FIN	Vetor que representa o gabarito final de FG
DS_VT_ACE_OFG	Vetor que representa os acertos da parte objetiva na FG
DS_VT_ESC_OCE	Vetor que representa a escolha de resposta da parte objetiva de CE
DS_VT_GAB_OCE_FIN	Vetor que representa o gabarito final de CE
DS_VT_ACE_OCE	Vetor que representa os acertos da parte objetiva de CE
NT_CE.D1, NT_CE.D2, NT_CE.D3	Representam, respectivamente, as pontuações de cada aluno nas questões discursivas específicas de número três, quatro e cinco
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	Correspondem às respostas das questões de um a nove do Questionário de Percepção da Prova

Fonte: Elaborada pelo autor

Destaca-se que, pelo menos nas variáveis separadas, não haviam dados incorretos que necessitavam de tratamento para serem excluídos. Os dados em branco presentes nos microdados não eram dados faltantes, mas sim informações não preenchidas por parte dos alunos que não compareceram para fazer a prova do ENADE.

Ressalta-se que, a coleta, o pré-processamento e a análise dos microdados foi realizada em *Python* utilizando o *Google Colab*². No *Colab*, realizamos o download e a separação das variáveis de interesse diretamente em código, para facilitar a reprodução e a portabilidade desta análise, que estando na nuvem, pode ser reproduzida mais facilmente.

4. Análise dos Dados

Para a análise, foram utilizadas as variáveis das pontuações individuais dos estudantes na parte discursiva de CE e o resultados das questões objetivas de FG e CE. Também foi listada a frequência de acertos e erros das questões objetivas válidas de FG e CE.

²Disponível em: <https://github.com/MichelSouzaGit/microdados-enade-rc>.

O mapeamento de questões por tema/disciplina foi realizado com os dados advindos da mesclagem dos dados na etapa anterior. Foi salvo um arquivo “.txt” com os dados das tabelas do mapeamento de temas e disciplinas das questões. O *download* desse arquivo acontece diretamente no *Colab*. A partir disso, pode-se também mapear a quantidade de erros e acertos por tema/disciplina. Também temos os resultados, em forma de matriz, das respostas do Questionário de Percepção da Prova.

As disciplinas foram retiradas a partir da Matriz Curricular³ do curso de RC de Quixadá. Os Temas vieram da análise dos Relatórios de Síntese de Área de RC para cada ano avaliado. Foi observado em qual disciplina do curso de RC normalmente o Tema abordado na questão é visto para fazer a associação de temas e disciplinas.

A estrutura da mesclagem dos dados é semelhante para o mapeamento de acertos e erros por tema/disciplina para todos os anos avaliados. A seguir, na Tabela 2 apresentaremos uma amostra de como os dados ficaram após a mesclagem.

Tabela 2. Mapeamento do Total de Acertos e Erros por Disciplina do Ano de 2014 no curso de RC da UFC de Quixadá

Mapeamento do Total de Acertos e Erros por Disciplina do Ano de 2014	
Disciplina	Total de Acertos por Disciplina
Ética, Direito e Legislação	12
Gerência de Redes	26
Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação	30
Internet e Arquitetura TCP/IP	28
Laboratório em Infraestrutura de Redes de Computadores	26
Redes de Computadores	50
Redes de Comunicações Móveis	52
Segurança da Informação	20
Serviços de Redes	33
Sistemas Operacionais	8
Tópicos Avançados em Redes de Computadores	39

Fonte: Elaborada pelo autor

5. Resultados

A seguir, serão apresentados nesta seção os resultados obtidos das análises feitas para o Curso de Redes de Computadores da Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá. Foram analisados os dados de 78 participantes (24 em 2014, 25 em 2017 e 29 em 2021). Cada participante corresponde a uma linha de dados nas tabelas geradas na etapa anterior, onde cada linha contava com cada uma das 17 variáveis de interesse.

5.1. Comparação do desempenho dos estudantes nas questões objetivas específicas válidas nas três edições

Nesta etapa, será realizada uma comparação interna do desempenho dos estudantes do curso de RC da UFC de Quixadá ao longo das três edições avaliadas. Em 2014, houveram 22 questões objetivas específicas válidas, 17 questões em 2017 e 19 em 2021.

No que se refere aos temas com desempenho parecido em duas ou mais edições, nos anos de 2014 e 2021, o tema “Equipamentos para Interconexão de Redes” esteve

³Disponível em: <https://rc.quixada.ufc.br/wp-content/uploads/2024/01/matriz1.pdf>. Acesso em: Março de 2024

presente nas duas questões com maior número de erros (questões 13 e 16, respectivamente). Em 2017 e 2021 os temas “Fundamentos, Componentes e Topologias de Redes de Computadores” e “Modelos de Referência de Redes de Computadores” apareceram em questões com número total de erros maior que o de acertos (16 e 20 erros em 2017 e 20 e 17 erros em 2021, respectivamente, em apenas uma questão de cada tema).

O tema “Fundamentos da Comunicação e Transmissão de Dados”, por outro lado, constituiu o conjunto de questões onde, a exceção de uma questão em 2017, apresentou o número total de acertos superior ao número total de erros nas três edições.

A Tabela 3, apresenta o percentual do total de erros e acertos e o número de questões com aproveitamento superior e inferior a 50% de respostas corretas nos anos de 2014, 2017 e 2021.

Tabela 3. Percentual do total de acertos e erros das questões específicas válidas e valor absoluto de questões com percentual de acertos superior e inferior a 50%

Ano	Percentual do total de acertos	Percentual do total de erros	Número de questões com percentual de acerto superior a 50%	Número de questões com percentual de acerto inferior a 50%
2014	61,4%	38,6%	15	7
2017	40,9%	59,1%	6	11
2021	43,7%	56,3%	6	13

Fonte: Elaborada pelo autor

Como é possível observar na Tabela 3, somente no ano de 2014 o percentual do total de acertos foi superior ao de erros. O que torna perceptível que houve queda no desempenho dos estudantes nos anos de 2017 e 2021 em relação ao ano de 2014. O que é corroborado pela quantidade de questões com aproveitamento superior a 50% do ano de 2014 em comparação com os outros anos.

5.2. Desempenho dos discentes quanto às questões com maior número de erros e acertos

Nesta subseção, discutiremos as questões objetivas de componente específico que obtiveram maior número de erros e acertos por parte dos alunos e relacioná-las com os seus respectivos temas e disciplinas. Isso é apresentado na Tabela 4. O campo “Disciplina da Questão”, presente na tabela, quer dizer que, ao analisar o enunciado e o tema da questão foi possível mapear aquela questão com a disciplina do curso de RC da UFC de Quixadá onde geralmente se estuda tal tema.

Tabela 4. Mapeamento das Questões Objetivas Específicas válidas dos anos de 2014, 2017 e 2021 com maior número de erros e acertos por Tema e Disciplina.

Ano	Número da Questão	Tema da Questão	Disciplina da Questão	Número de Acertos	Número de Erros
2014	33	Redes de Longas Distâncias	Redes Móveis e Sem Fio - Serviços de Redes de Computadores	22	2
	13	Equipamentos Para Interconexão de Redes de Computadores	Segurança da Informação	4	20
2017	22	Segurança em Redes de Computadores	Administração de Sistemas Operacionais	18	7
	33	Tecnologias Emergentes	Tópicos Avançados em Redes de Computadores	18	7
	31	Fundamentos da Comunicação e Transmissão de Dados - Normas e Padrões de Cabeamento Estruturado	Laboratório em Infraestrutura em Redes de Computadores	1	24
2021	22	Programação e Automação de Redes de Computadores	Sistemas Distribuídos	25	4
	16	Equipamentos Para Interconexão de Redes de Computadores	Laboratório em Infraestrutura em Redes de Computadores	3	26

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Tabela 4, podemos notar que, nas edições de 2014 e 2021 do ENADE, o tema “Equipamentos Para Interconexão de Redes de Computadores” esteve presente nas questões que obtiveram o maior número de erros. Segundo o mapeamento realizado, a disciplina “Laboratório em Infraestrutura em Redes de Computadores” estava relacionada às questões com maior número de erros dos anos de 2017 e 2021.

5.3. Comparação do desempenho médio nacional com o desempenho médio dos alunos de Quixadá na parte de componente específico

Nesta seção, para melhor avaliar o desempenho dos estudantes do curso de RC da UFC de Quixadá no exame do ENADE foi realizada uma comparação com o desempenho nacional, levando-se em consideração o desempenho médio de ambos na parte de Componente Específico. Para esse comparativo, foi utilizada a nota bruta de CE, fazendo uma média aritmética de todas as entradas de dados presentes nos microdados do ENADE do curso de RC de Quixadá e dos demais cursos, separadamente. A Tabela 5 mostra esse comparativo.

Tabela 5. Comparativo entre o desempenho médio dos Discentes da UFC de Quixadá e o desempenho médio nacional na parte dos CE para os anos analisados

Ano	Média do Componente Específico (UFC Quixadá)	Média do Componente Específico (Nacional)
2014	57,77	38,93
2017	36,92	30,21
2021	40,54	28,18

Fonte: Elaborada pelo autor

Com base nesses resultados é perceptível que o desempenho médio dos alunos da UFC de Quixadá observado nas três edições do ENADE supera o desempenho médio nacional. Ainda assim, ao observar a Tabela 5 também é notável que, em relação ao ano de 2014, houve um declínio no desempenho dos estudantes nas edições de 2017 e 2021, onde contudo o desempenho no ano de 2021 melhorou em relação ao desempenho no ano de 2017.

5.4. Síntese dos resultados do questionário de percepção da prova

Para esta seção, temos como foco sintetizar as análises e observações feitas para as questões do questionário de percepção da prova respondidas pelos alunos de RC da UFC de Quixadá nas três edições do ENADE que foram estudadas. Destacaremos as principais questões, que detêm as informações mais valiosas para o objetivo deste trabalho, sendo elas as questões de número 2, 5, 6, 7 e 8.

Para melhor resumir as informações relativas ao questionário de percepção da prova, reuniremos em uma Tabela, um comparativo entre os anos de 2014, 2017 e 2021, destacando, para cada questão, a opção com maior número de respostas. Ademais, para um melhor entendimento, listaremos as opções que cada aluno podia escolher considerando as cinco questões destacadas.

Para a questão de número dois, com a pergunta “Qual o grau de dificuldade desta prova na parte do Componente Específico?”, temos: A - Muito fácil; B. - Fácil; C - Médio; D - Difícil; E - Muito Difícil.

A quinta questão, com o enunciado “Os enunciados das questões na parte do Componente Específico estavam claros e objetivos?”, tem as seguintes opções: A - Sim, todos; B - Sim, a maioria; C - Apenas cerca da metade; D - Poucos se apresentam; E - Não, nenhum.

A seguir, com a pergunta “As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?”, temos a sexta questão com as opções: A - Sim, até excessivas; B - Sim, em todas elas; C - Sim, na maioria delas; D - Sim, somente em algumas; E - Não, em nenhuma delas.

A seguir, com a pergunta “Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?”, temos as opções da questão de número sete, sendo elas: A - Desconhecimento do conteúdo; B - Forma diferente de abordagem do conteúdo; C - Espaço insuficiente para responder às questões; D - Falta de motivação para fazer a prova; E - Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

A seguir, temos a questão oito, com o enunciado “Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que: ”, tendo como opções: A - Não estudou ainda a maioria desses conteúdos; B - Estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu; C - Estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu; D - Estudou e aprendeu muitos desses conteúdos; E - Estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

Dito isso, a Tabela 6 a seguir apresenta o comparativo das cinco questões elencadas como mais importantes para os objetivos deste estudo.

Tabela 6. Síntese dos Resultados do Questionário de Percepção da Prova

Número da Questão e Enunciado	Síntese dos Resultados do Questionário de Percepção da Prova					
	Ano de 2014		Ano de 2017		Ano de 2021	
	Opção mais Escolhida	Quantidade de Escolhas	Opção mais Escolhida	Quantidade de Escolhas	Opção mais Escolhida	Quantidade de Escolhas
2 - Qual o grau de dificuldade desta prova na parte do Componente Específico?	C	16 (66,7%)	D	11 (48%)	D	18 (62,1%)
5 - Os enunciados das questões na parte do Componente Específico estavam claros e objetivos?	B	16 (66,7%)	B	16 (64%)	B	16 (55,2%)
6 - As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?	C	12 (50%)	C	13 (52%)	C	11 (37,9%)
7 - Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?	C	12 (50%)	B	17 (68%)	B	11 (37,9%)
8 - Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que:	D	21 (87,5%)	D	17 (68%)	D	18 (62,1%)

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao analisar a Tabela 6, temos alguns pontos a serem destacados. Sobre a segunda questão, nos anos de 2017 e 2021, a maioria dos alunos considerou a dificuldade da prova na parte de CE como difícil, enquanto que, em 2014, a maioria considerou essa parte tendo uma dificuldade média.

Considerando a questão 5, sobre a clareza e objetividade dos enunciados, temos que, nas três edições do ENADE, a maioria dos estudantes julgou que a maioria dos enunciados de CE estavam claros e objetivos.

Na questão 6, nos anos de 2014, 2017 e 2021, houve a maior parte dos alunos considerou que as informações e instruções eram suficientes para resolver as questões na maioria dos casos.

Analisando a questão 7, sobre alguma dificuldade que o aluno teve ao responder

à prova temos que em 2017 e 2021, a principal dificuldade apontada pela maioria foi a diferença de abordagem do conteúdo, enquanto em 2014, a opção mais escolhida foi a de espaço insuficiente para responder às questões.

Na questão 8, nas três edições do exame, a maioria dos estudantes considerou que estudou e aprendeu muitos dos conteúdos que caíram no ENADE.

6. Pontos de ação para melhoria da qualidade do curso

As sugestões apresentadas nesta seção servem como base para evidenciar possíveis pontos de ação para melhoria do curso. Para as propostas envolvendo as questões objetivas do ENADE e suas respectivas disciplinas, foi considerada a Matriz Curricular⁴. do curso de RC de Quixadá.

Nos anos de 2014 e 2021, as duas questões objetivas específicas com maior número de respostas erradas (13 e 16, respectivamente) tinham o mesmo tema: “Equipamentos para Interconexão de Redes de Computadores”. Dito isso, as disciplinas dessas questões são: “Segurança da Informação”; e “Laboratório em Infraestrutura de Redes de Computadores”. Dessa forma, mudar a abordagem do assunto “Equipamentos para Interconexão de Redes de Computadores”, dando maior destaque a ele, nessas disciplinas, configura-se como uma possível ação de melhoria. Esse destaque pode ocorrer da seguinte forma: estudar a abordagem do assunto nas questões citadas acima e tentar aproximar da abordagem em sala de aula.

Em 2017, o tema “Arquitetura TCP/IP e seus Protocolos” esteve presente em duas questões objetivas com mais de 20 respostas erradas. Ambas as questões foram mapeadas na disciplina “Redes de Computadores I”. Dessa forma, avaliar a forma de tratar esse tema, dando ênfase ao mesmo, é outra sugestão de melhoria. Para isso, pode-se pensar em destinar uma carga horária maior para o tema dentro da disciplina de “Redes de Computadores I”.

Os temas “Fundamentos, Componentes e Topologias de Redes de Computadores” e “Modelos de Referência de Redes de Computadores” estiveram presentes, respectivamente, nas questões objetivas 9 e 14 do ENADE de 2017 e 9 e 12 do exame de 2021. Essas questões tiveram mais respostas erradas do que certas, e todas foram mapeadas na mesma disciplina: “Redes de Computadores I”. Dessa forma, focar nos temas a cima, já que eles se repetem em questões com alto número de erros em ambos os anos, dando uma atenção especial dentro da disciplina, é mais um ponto de ação. Essa atenção pode vir através de aulas práticas, com simuladores de redes, para focar, principalmente, nos componentes de redes e nos modelos e topologias de redes de computadores apresentados nas questões supracitadas.

Ademais, nas três edições do ENADE, a maioria dos estudantes zerou na questão discursiva específica de número três. Essa questão estava mapeada na mesma disciplina em ambas as edições, sendo ela “Redes de Computadores I”. Os temas presentes na questão discursiva de número três, nos três anos, são:

- Projeto Lógico e Físico de Redes de Computadores;

⁴Disponível em: <https://rc.quixada.ufc.br/wp-content/uploads/2024/01/matriz1.pdf>. Acesso em: Março de 2024

- Arquitetura TCP/IP e Seus Protocolos;
- Fundamentos, Componentes e Topologias de Redes de Computadores;
- Configuração de Dispositivos de Redes de Computadores;
- Redes de Longas Distâncias;
- Projeto de Redes de Computadores.

Com base nisso, pode-se verificar 9 questões com alto número de erros que foram mapeadas na disciplina de “Redes de Computadores I”. Isso deve ser levado em consideração, podendo até se pensar em uma nova divisão desses assuntos, principalmente entre as disciplinas de “Redes de Computadores I” e “Redes de Computadores II”, para melhor dosar esses assuntos, tentando equilibrá-los entre as duas disciplinas.

7. Considerações Finais

Este trabalho propõe a extração de informações não triviais do resultado da avaliação ENADE do curso de Redes de Computadores. Até o presente momento, não identificamos outros estudos com foco nesta questão de pesquisa.

A coleta dos dados pôde ser realizada sem dificuldades, isto porque, o governo federal disponibiliza publicamente todos os dados educacionais referentes ao ENADE por meio do *site* do INEP, facilitando o *download* dos microdados e dos demais dados e documentos necessários. Não foi possível, contudo, encontrar os dados do indicador de qualidade IDD para o curso de RC do ano de 2014 no *site* oficial do INEP, como foram coletados todos os demais dados. Salvo essa exceção, a coleta de dados correu bem.

Após a coleta dos dados, a análise dos dados ocorreu de forma satisfatória. Os resultados obtidos foram interessantes e possibilitaram diferentes análises que permitiram entender melhor a situação do curso de RC da UFC de Quixadá tanto de forma interna quanto externa. Em comparativo ao desempenho médio nacional, o curso de RC da UFC de Quixadá apresentou um bom desempenho, sendo que, em todas as três edições do ENADE em que o curso foi avaliado, ele esteve entre os dez primeiros. Porém, também pode-se identificar um declínio do desempenho, em comparação interna com o que foi observado no ano de 2014, onde o curso de RC do Campus de Quixadá obteve o primeiro lugar nacional, considerando o conceito ENADE, perdendo posições nos anos seguintes.

Em seguida, a análise do questionário de percepção da prova corroborou com a análise ao apresentar a percepção das dificuldades sentidas pelos discentes através da análise do Questionário de Percepção da prova.

Por fim, pode-se constatar que a análise gerou resultados satisfatórios que permitiram obter informações que podem ser utilizadas para assegurar o processo de manutibilidade da qualidade do curso de RC da UFC de Quixadá, dessa forma, respondendo a questão de pesquisa traçada neste trabalho, principalmente, através das constatações levantadas na Seção 6, que indicam sugestões de melhorias.

Referências

Brasil (2004). Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.

- Charão, A., Wiechork, K., Rodrigues, M., and Barbosa, F. (2020). Explorando resultados por questão no enade em ciência da computação para subsidiar revisão de projeto pedagógico de curso. In *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 16–20, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Cunha, R., Sales, C., and Santos, R. (2021). Análise automática com os microdados do enade para melhoria do ensino dos cursos de ciência da computação. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 208–217, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- DANTAS, V. F. V., STALLIVIERI, L., FRANCISCO, T. H. A., and RIBEIRO, G. D. S. (2023). As transformações no sinaes e seus impactos na avaliação da educação superior brasileira.
- INEP (2022). Exame nacional de desempenho dos estudantes (enade). Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enade>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
- Lima, P. d. S. N., Ambrósio, A. P. L., Ferreira, D. J., and Brancher, J. D. (2019). Análise de dados do enade e enem: uma revisão sistemática da literatura. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 24:89–107.
- Rendeiro, P., Monteiro, E., Nicioka, D., and Santos, R. (2023). Avaliação de desempenho em cursos de engenharia de computação baseada nos microdados do enade. In *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação*, pages 339–349, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.