

Análise estatística comparativa referente ao desempenho no ENADE dos concluintes dos cursos de química em quatro IES

Comparative statistical analysis concerning the performance at ENADE of graduates on chemistry courses in four Higher Level Educational Institutions

Thales Silva Capistrano, IC

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
thalescapistrano@ufrn.edu.br

Jonathan Atkinson Freire da Silva, IC

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
jonathan_atk@hotmail.com

Márcia Gorette Lima da Silva, PQ

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
marciaglsilva@yahoo.com.br

Fernanda Marur Mazzé, PQ

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
fernandamazze@gmail.com

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido como parte das atividades realizadas como bolsista de apoio técnico CNPQ nível 2A no projeto aprovado pelo Edital Universal, intitulado “Habilidades cognitivas exigidas na avaliação do ENADE: impactos no projeto pedagógico do curso de química” alusivo ao ENADE, entre os anos de 2005 a 2014. Neste sentido, o objetivo é apresentar um recorte da metodologia de análise dos Relatórios dos Cursos e da organização dos dados em um banco de dados. Além disso, apontar em linhas gerais como se organizou o exame, a sua importância e o tratamento dos dados estatísticos do mesmo a partir do banco de dados elaborado. Como resultados, destacamos o desempenho geral das instituições participantes do projeto e os cursos de Química (Licenciatura e Bacharelado) na UFRN, UFU, UTFPR e UFAM.

Palavras chave: ENADE, Dados estatísticos, Desempenho.

Abstract

This work was developed permeating the activities carried out as a technical support grant holder CNPQ level 2A to the project approved by the Universal Notice, entitled "Cognitive skills required in the evaluation of ENADE: impacts on the pedagogical project of the course of chemistry" alluding to ENADE, between years 2005 to 2014. In this sense, the present

document will seek to present the methodology of analysis of the reports and the organization of the data in a database. In addition, to outline how the examination was organized, its importance and the treatment of the statistical data of the evaluation, also in the database. As results, the general performance of the institutions participating in the project and the courses, namely UFRN, UFU, UTFPR and UFAM, will be highlighted in the licentiate and bachelor's degree courses in Chemistry.

Key words: ENADE, Statistical data, Performance.

Introdução

O ENADE tem por objetivo geral aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares da respectiva Área de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras Áreas do conhecimento. A prova foi pautada pelas diretrizes e matrizes elaboradas pela Comissão Assessora de Avaliação da Área de Química e pela Comissão Assessora de Avaliação de Formação Geral do ENADE (INEP, 2011).

A avaliação do desempenho dos estudantes de cada curso participante do ENADE é expressa por meio de conceitos, ordenados em uma escala com 5 (cinco) níveis, tomando por base padrões mínimos estabelecidos por especialistas das diferentes áreas do conhecimento (INEP, 2011). Entre as funções do exame pode-se destacar é o retorno as instituições formadoras com informações sobre o desempenho dos egressos. Tais dados, expressos nos Relatórios dos Cursos, podem contribuir com a reflexão sobre a formação inicial dos estudantes no ensino superior, desde que problematizada pelo coletivo docente de cada instituição. É neste sentido que se dirige nosso projeto de pesquisa, em um primeiro momento, analisar as questões do ENADE e, posteriormente, organizar um banco de dados a partir da análise dos relatórios dos Cursos de Química (Licenciatura e Bacharelado).

Particularmente, o objetivo deste trabalho é apresentar as atividades desenvolvidas no âmbito da bolsa do CNPq nível 2A, o qual consistiu em analisar os Relatórios dos Cursos e propor a construção de um banco de dados.

Estes dados, enquanto categorias de análise a priori, são majoritariamente estatísticos, sendo eles, o percentual de acerto, a variação de acerto, a porcentagem de alternativas assinaladas e os índices de facilidade e de discriminação de cada questão objetiva do exame. Para as questões discursivas, foram utilizadas duas informações distintas, a média e o desvio padrão para cada campo, sendo estes (IES, Estado, Região, Categoria administrativa, Organização acadêmica, Brasil), os mesmos campos foram utilizados como parâmetros da porcentagem de alternativas assinaladas, citada anteriormente. Minoritariamente, estão dispostos outros dados, nos quais englobam o número de cada questão, seja ela objetiva ou discursiva, assim como a sua área de conhecimento correspondente.

Metodologia

O Banco de Dados de Análise do ENADE é composto por aspectos quantitativos e qualitativos que fornecem elementos para o cruzamento de diferentes variáveis de análises estatísticas. Assim, como já esclarecido, este estudo consistiu em duas etapas. A primeira, a

análise das questões do ENADE em termos de conhecimento geral e específico, grau de dificuldade em termos de operações cognitivas ou habilidades exigidas pelos egressos para resolver as questões ou tarefas (Mazzé et al, 2017). Esta etapa compõe o banco de dados e foi desenvolvido por docentes especialistas do grupo de pesquisa Química, ensino e aprendizagem. A segunda etapa, nosso trabalho, consistiu na análise de documento (os relatórios dos Cursos de Química), a partir de um roteiro orientado a partir das categorias de análise a priori, e forneciam os dados quantitativos do banco de dados.

Os relatórios dos Cursos de Química analisados foram de quatro instituições públicas federais de Ensino Superior, sendo uma do Nordeste (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), uma do Sul (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), uma do Sudeste (Universidade Federal de Uberlândia) e uma do Norte (Universidade Federal do Amazonas). Em todas estas instituições havia cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química.

Posteriormente, os dados foram organizados em uma planilha e executada por meio do software Microsoft Office Excel, utilizando-se também da elaboração de gráficos. O banco de dados possui ferramentas que permitem a construção de gráficos a partir de duas categorias de análise a priori podendo comparar informações entre si.

Consideramos que o Banco de Dados de Análise do ENADE apresentava algumas das categorias de análise que podem ser úteis para o corpo docente refletir as características da formação inicial de seus egressos em termos do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos e de operações cognitivas. Por exemplo, os dados estão organizados em termos de questões de conhecimento específico por área (inorgânica, físico-química, orgânica, analítica, ensino), de questões de conhecimento geral, de percentual de acerto para cada uma das alternativas das questões de múltipla escolha, de grau de dificuldade, de índice de discriminação entre outros.

São adotados também o índice de facilidade, o índice de discriminação e as operações cognitivas, sendo esta a categoria inovadora no projeto de pesquisa (Mazzé et al, 2017). O primeiro é determinado em função do percentual de acerto da questão (obtido a partir do Relatório do curso emitido pelo INEP) e, assim estas são classificadas entre ‘muito fácil’ a ‘muito difícil’. Já o índice de discriminação (também emitido pelo INEP), calculado a partir de uma fórmula e medidos a partir do desempenho de todos os egressos do país, ao apresentar, por exemplo, um valor ‘fraco’ para uma dada questão a mesma é anulada. As operações cognitivas foram analisadas a partir de uma rubrica própria baseada na taxonomia de Alonso sob a coordenação do Grupo de Pesquisa Química, Ensino e Aprendizagem (Mazzé et al, 2017).

Com relação às questões discursivas uma estratégia utilizada foi organização dos dados por meio de escala de cores. Assim, os valores mais próximos de 100 estão com a cor amarela intensa e perdem a sua intensidade à medida que se aproximam de 0, este qual, é indicado na cor branca, conforme a (figura 1).

LEGENDA							
VARIACÃO DE ACERTO		ALTERNATIVAS ASSINALADAS		ÍNDICES DE FACILIDADE E DE DISCRIMINAÇÃO			DISCURSIVAS
VERDE	MAIS PRÓXIMO DE 100%	FONTE	ALTERNATIVA CORRETA	FONTE	FÁCIL	BOM	VALORES
	VALOR POSITIVO			FONTE	DIFÍCIL	FRACO	AMARELO
BRANCO	0%, OU PRÓXIMO	FONTE	ALTERNATIVA MUITO ASSINALADA	FONTE	MÉDIO	MÉDIO	PRÓXIMO DE 100,0
	VALOR NEGATIVO			FONTE		MUITO BOM	BRANCO
VERMELHO	MAIS PRÓXIMO DE -100%	FONTE	NÃO IMPORTANTE	FONTE	MUITO DIFÍCIL		PRÓXIMO DE 0,0

Figura 1: Legenda geral do Banco de Dados de Análises do ENADE

Esta legenda busca favorecer a visualização das informações no Banco de Dados de forma dinâmica e autoexplicativa a partir da fonte, cor e valor em cada grupo de dados presente.

A mesma estratégia ocorre para a variação de acerto, como apresentado na (figura 2). Nela, é possível visualização de uma primeira impressão sobre o desempenho, cada coluna é exposta com um comparativo por subtração simples entre o desempenho da universidade e curso em análise com, respectivamente; unidade federativa, região brasileira, categoria administrativa, organização acadêmica e Brasil. A escala permite inferir os melhores resultados em intensidades maiores de verde e os piores em vermelho, já os neutros em variância leve desses tons.

Desta forma, já é possível comparar visualmente dois resultados (análise qualitativa) e, além disso, as porcentagens se apresentam inseridas nas células o que permite gerar gráficos (realizar uma análise quantitativa) com a filtragem destes dados.

QUESTÃO OBJETIV	ESTADO	REGIÃO	PÚBLICAS	UNIVERSIDAD	BRASIL
1	14,9%	13,8%	12,0%	10,8%	12,7%
2	6,7%	9,1%	9,3%	8,7%	10,0%
3	14,5%	18,0%	16,4%	16,2%	16,6%
4	-0,2%	3,0%	-2,3%	-3,4%	-1,9%
5	6,0%	12,2%	8,0%	7,3%	7,9%
6	4,0%	2,0%	0,4%	0,4%	0,5%
7	14,3%	13,6%	12,1%	10,2%	11,4%
8	13,4%	11,1%	7,6%	7,6%	8,2%
9	15,2%	15,4%	15,4%	15,0%	15,7%
10	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	0,5%	-0,4%	2,1%	1,5%	1,5%
12	9,3%	1,7%	-2,9%	-4,3%	-2,8%
13	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	10,1%	20,3%	17,7%	16,3%	18,4%
15	0,6%	2,0%	1,5%	1,7%	1,7%
16	-4,1%	-4,0%	-4,7%	-4,9%	-4,6%
17	-2,9%	-1,2%	-5,1%	-6,0%	-6,0%
18	6,2%	3,8%	0,0%	-1,3%	0,4%
19	3,1%	4,5%	2,0%	0,3%	2,1%
20	10,6%	8,2%	4,4%	3,1%	4,8%
21	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
22	4,5%	2,5%	0,4%	0,3%	0,3%
23	18,0%	19,2%	10,8%	8,8%	11,4%
24	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
25	13,3%	13,9%	12,3%	10,4%	12,7%
26	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
27	-3,6%	-8,0%	-6,8%	-7,7%	-7,7%
28	8,8%	6,4%	4,2%	3,2%	3,8%
29	-9,5%	-9,3%	-10,3%	-9,8%	-10,1%
30	16,1%	19,9%	17,3%	15,6%	17,8%
31	-1,2%	1,9%	-1,8%	-2,7%	-2,1%
32	-4,9%	-2,0%	-8,2%	-8,8%	-7,4%
33	6,7%	18,8%	15,4%	17,2%	17,5%
34	8,0%	6,1%	4,4%	4,0%	5,0%
35	1,5%	3,8%	1,7%	1,5%	2,1%

Figura 2: Exemplo de recorte relativo à variação de acerto.

Resultados

O Banco de Dados de Análises do ENADE como já apontado, apresenta uma série de variáveis (categorias) que podem ser comparadas e expressas em termos de gráficos em função dos parâmetros desejados por cada instituição. A seguir exemplificaremos o funcionamento do Banco de Dados de Análise do ENADE em termos de algumas das categorias.

a) Percentual de acerto

Esta categoria pode ser comparada com os resultados do curso para cada Estado, Região, IES públicas, IES privadas e de todas as IES do país. É possível selecionar as variáveis desejadas no Banco de Dados.

Por exemplo, o gráfico a seguir selecionamos como variáveis comparar o percentual de acerto dos estudantes em 2014 das ‘questões de conhecimento geral do curso de Licenciatura em Química da UFRN’ com os resultados obtidos em outras IES participantes do projeto (UFU, UFAM, UFTPR), do Estado do RN, do Nordeste e do Brasil.

Analisando o gráfico 3, é possível inferir que o desempenho das instituições participantes do Projeto apresenta certa linearidade, uma vez que não há nenhuma coluna do gráfico se destacando das outras.

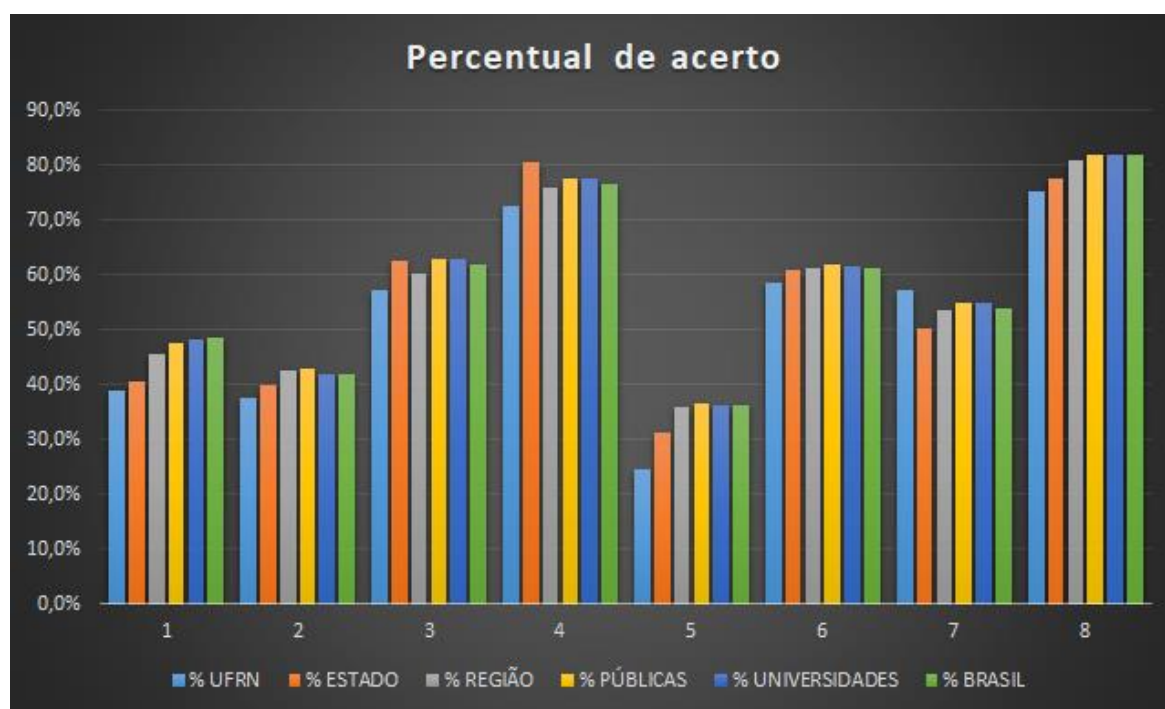


Gráfico 3: Percentual de acerto das questões de conhecimento geral para o curso de licenciatura da UFRN no ano de 2014.

b) Variação de acerto

Outra categoria é a variação de acerto expressa nos relatórios dos cursos, os quais podem também ser comparados. Por exemplo, o gráfico a seguir selecionamos no Banco de Dados a variação de acerto das questões dos estudantes do curso de Bacharelado em Química da UFRN no ano de 2014 com o resultado do mesmo curso de outras instituições de ensino do RN públicas, privadas e do país (Gráfico 4).



Gráfico 4: variação de acerto para o curso de bacharelado da UFRN no ano de 2014.

Analisando o gráfico acima, é possível observar a relação entre o percentual de acerto dos estudantes do curso de Bacharelado em Química da UFRN no ano de 2014 referente a outras IES, por exemplo, para valores positivos, pode-se inferir que a instituição obteve um desempenho melhor em relação à região, ou à outras universidades ou referente à todo o país.

c) Alternativas assinaladas

Este item permite traçar gráficos em função do conhecimento químico (área de conhecimento) e o percentual obtido pelos participantes.

Por exemplo, o gráfico a seguir expressa as alternativas assinaladas pelos estudantes do curso de Bacharelado da UFTPR na prova do ENADE de 2014 com relação ao conteúdo de Química Analítica (Gráfico 5).

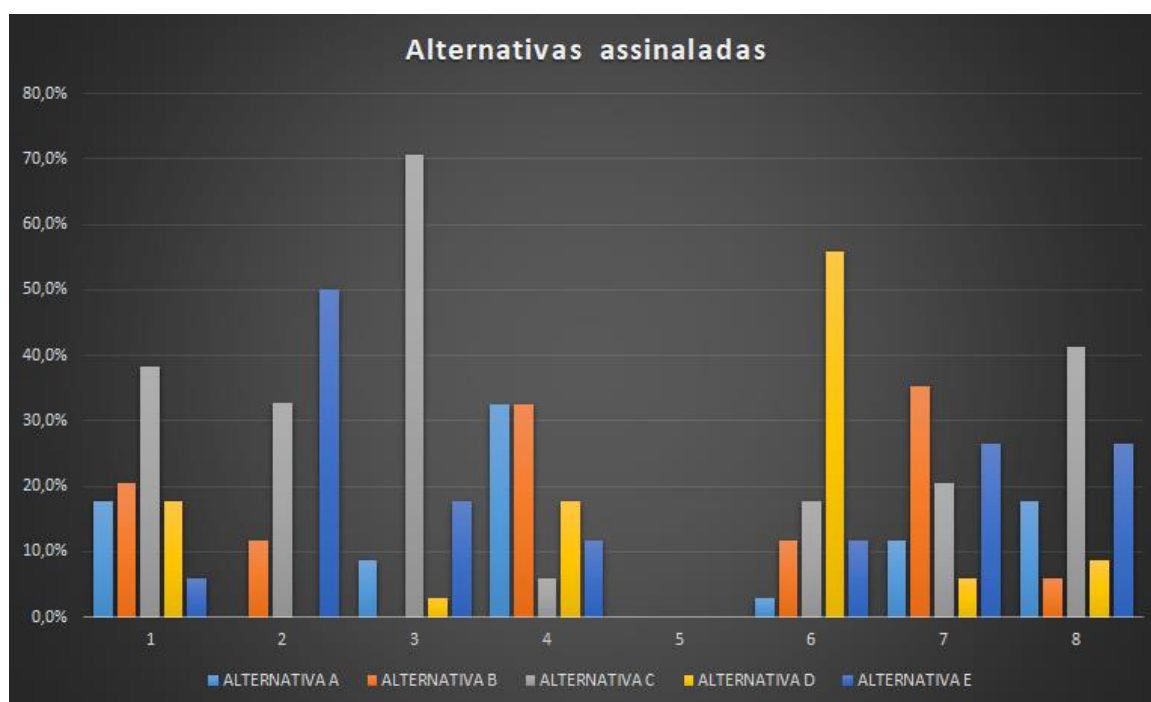


Gráfico 5: alternativas assinaladas pelo curso de licenciatura da UFTPR no ano de 2014.

Em nossa opinião este recurso do Banco de Dados de Análise do ENADE permite ao corpo docente das instituições participantes do projeto realizar uma reflexão não somente sobre os conceitos científicos presentes em cada uma das alternativas da questão, mas também discutir junto ao Núcleo Docente Estruturante o que pode ter levado o graduando a assinalar tal item, isto é, pode contribuir para uma discussão dos resultados junto a comunidade acadêmica de cada curso. Também permite reflexões sobre o conteúdo programático dos componentes curriculares e, principalmente, as operações cognitivas exigidas para a resolução das questões.

d) Operações cognitivas e índice de facilidade

Propomos a classificação visual e gráfica, bem como a comparação do índice de facilidade e as operações cognitivas exigidas das questões do ENADE para cada curso das instituições participantes. Por exemplo, o gráfico a seguir ilustra a comparação referente as questões do conteúdo de Química Orgânica pelo Curso de Bacharelado em Química da UFRN na prova do ENADE de 2014 (gráfico 6).

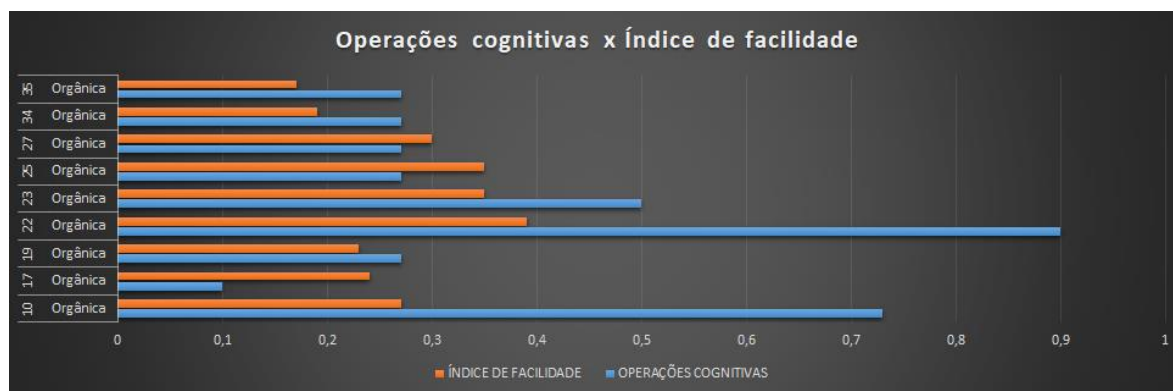


Gráfico 6: índice de facilidade comparado às operações cognitivas referente à prova de 2014 (Bacharelado, UFRN).

Analisando o gráfico acima, é possível inferir que algumas questões embora tenham um baixo índice de facilidade (a questão sendo classificada como difícil quanto menor for o valor atribuído a tal índice) possuem um valor elevado atribuído às operações cognitivas (quanto maior o valor, menos operações cognitivas serão exigidas na resolução da questão).

Conclusão

A construção do Banco de Dados de Análise do ENADE consiste em uma ferramenta que pode contribuir com os atores (Núcleo Docente Estruturante, docentes, discentes) envolvidos na formação de recursos humanos tanto do Bacharelado como da Licenciatura em Química. Destacamos que esse projeto nasceu de discussões e reflexões internas de revisão do Projeto Pedagógico dos Cursos de Química e que tomaram corpo junto a outros parceiros. Nossa intenção não é ter uma ferramenta comparativa e sim contribuir com reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos. Entendemos que a prova do ENADE deve contribuir com os cursos na melhoria da formação dos recursos humanos, em um processo de retroalimentação, buscando a qualidade. É neste sentido, nossa intenção no futuro do projeto é a criação de uma plataforma web, na qual as informações possam ser socializadas.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq pelo apoio financeiro Processo nº 302156/2016-0, o Grupo de Pesquisa Química, Ensino e Aprendizagem do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Referências

- INEP. Relatórios síntese - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFRN - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFU - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFTPR - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFAM - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFRN - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 11 fev. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFU - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 11 fev. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFTPR - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 11 fev. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFAM - 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 11 fev. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFRN - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFU - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFTPR - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Licenciatura UFAM - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFRN - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFU - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFTPR - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- INEP. Relatório Bacharelado UFAM - 2014. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- SANTOS, Nálbia De Araújo; AFONSO, Luís Eduardo. Análise do conteúdo das provas da área de Ciências Contábeis: edições do Provão 2002/2003 e do ENADE de 2006. **SciELO**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 387-413, jul. 2016.
- Mazzé, F. et al. Análise de habilidades cognitivas exigidas na avaliação do ENADE Química: um estudo preliminar no ensino superior.