



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS - ICE
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF

JOSÉ FÁBIO SOUSA SILVA

ANALISANDO OS DADOS DO ENEM ATRAVÉS DO SOFTWARE DR-ENEM: UMA
ABORDAGEM QUANTITATIVA DOS RESULTADOS

MARABÁ – PARÁ
2018

JOSÉ FÁBIO SOUSA SILVA

ANALISANDO OS DADOS DO ENEM ATRAVÉS DO SOFTWARE DR-ENEM: UMA
ABORDAGEM QUANTITATIVA DOS RESULTADOS

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Física, sob a orientação do Professor Dr. Rodrigo do Monte Gester. Foram meus coorientadores: Prof. Dr^o. Luiz Moreira Gomes e Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo.

MARABÁ – PARÁ
2018

RESUMO

Para professores e gestores da educação, tão importante quanto ter ministrado com eficiência os assuntos que foram cobrados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM é saber quais deles trouxeram mais dificuldades para seus alunos; saber se os indicadores de aprendizagem apresentaram melhoras em relação às edições anteriores e assim, ter a possibilidade de corrigir ou melhorar a abordagem dos assuntos ministrados em sala de aula, sabendo exatamente qual deles precisa de maior atenção. A utilização dos resultados do ENEM como diagnóstico para um planejamento mais cuidadoso e preciso é crucial para melhora dos índices de aprendizagem no Brasil. Neste trabalho, apresentamos o software dr-Enem, sistema capaz de fornecer dados precisos dos resultados ENEM e assim, contribuir para melhoria do processo de ensino.

Palavras chaves: diagnóstico ENEM, ENEM, Resultado ENEM

ABSTRACT

For teachers and education managers, as important as having effectively taught the subjects that were charged in the National High School Examination - ENEM is to know which of them have brought more difficulties to their students; to know if the indicators of learning have improved in relation to the previous editions and thus to be able to correct or improve the approach to the subjects taught in the classroom, knowing exactly which one needs more attention. The use of the ENEM results as a diagnosis for a more careful and precise planning is crucial for improving the indices of learning in Brazil. In this job, we present the dr-Enem software, a system capable of providing accurate data of the ENEM results and thus contributing to the improvement of the teaching process.

Key words: ENEM diagnosis, ENEM, ENEM result

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos Rodrigo Gester e Waldiney Gurgel, a minha esposa Messânia e a minha família que tanto amo.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	7
2 – TRABALHO RELACIONADO.....	8
3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
4 – A ESCOLHA DA HABILIDADE.....	11
5 – AS ESCOLAS PESQUISADAS.....	12
6 - O SOFTWARE COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO – ENEM.....	19
7 – USANDO O SOFTWARE.....	20
7.1 - Rendimento Anual.....	21
7.2 - Indicador César Lattes.....	24
7.3 - Indicador Quadro de Questões.....	30
7.4 - Analisando questões por habilidade.....	32
8 – ANÁLISE DOS INDICADORES PARA AS ESCOLAS PESQUISADAS.....	38
8.1 - Rendimento Anual.....	38
8.2 - César Lattes.....	38
8.3 - Quadro de questões.....	39
9 – PERSPECTIVAS.....	40
10 – ANEXO.....	42
11 – BIBLIOGRAFIA.....	45

1 - INTRODUÇÃO

A cada ano milhões de alunos concluintes do ensino médio no Brasil, que sem outros percalços deveria durar 3 anos, se juntam a outros tantos no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, prova cuja média das notas nas quatro áreas de conhecimento e redação é fundamental para qualificar o aluno/inscrito para o ingresso em cursos superiores em todo o Brasil.

Infelizmente, para os alunos que concluem o ensino médio no ano de realização da prova, a probabilidade de que estes não atinjam a nota média de 500 pontos é bastante elevada. No estado do Pará, o percentual de alunos concluintes do ensino médio da rede estadual que não atingiram 500 pontos no ENEM de 2017 foi de 66,14% (30.803 alunos), ao passo que o estado do Rio Grande do Sul registrou, para o mesmo ano, 41,35% (19.480 alunos). Mais incrível ainda é imaginar que estados com Roraima e Alagoas registram 1 (um) único aluno com nota média superior a 700 pontos.

É imperioso que os gestores educacionais, professores e pais deem mais atenção para o fato de tantos alunos estarem postergando, ou mesmo não conseguindo a nota desejada no ENEM. E para contribuir na investigação do que precisa ser melhorado no processo de ensino, propusemos e criamos um software, o qual chamado de dr-Enem, uma alusão de investigação de diagnósticos dos resultados do exame nacional.

O software dr-Enem é capaz de dar indicativos de quais áreas de conhecimento, habilidade ou questão trouxeram aos alunos de uma dada escola maior ou menor dificuldade, possibilitando aos gestores educacionais e aos professores, a partir da análise dos resultados, a busca por novas abordagens dos assuntos ministrados em sala de aula. Aqui elencamos a principal função do software, a de retornar os resultados obtidos pelos alunos de uma dada escola para que esta possa verificar se obteve os índices que havia proposto para aquele grupo de alunos.

Neste trabalho, dentre os inúmeros dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, procuramos estabelecer, por escola, uma relação entre o quantitativo de aluno que fizeram as provas e a quantidade de acertos obtidos para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (no software a análise pode ser estendida para as outras áreas de

conhecimento). Fizemos um levantamento do percentual de acertos, uma das propostas do software, ao longo das cinco edições estudadas (2013, 2014, 2015, 2016 e 2017). Os acertos, em determinado instante, foram agrupados por habilidade, de modo a facilitar ao corpo escolar a identificação das habilidades com maior carência de recursos didático-pedagógicos.

No diagnóstico apresentado pelo software, em virtude do grande número de alunos que refazem as provas após a conclusão do ensino médio e dos alunos que a fazem como treino para as próximas edições, filtramos os dados para que fossem contabilizados apenas os resultados obtidos por alunos que estariam concluindo o ensino médio no ano de realização do exame.

Para verificar sua eficácia, utilizamos o *dr-Enem* na análise dos resultados obtidos por duas escolas da rede estadual de ensino do estado do Pará, localizadas no núcleo urbano das cidades de Marabá e Parauapebas, ambas no sudeste paraense, nas edições dos ENEMs de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017. Os resultados são apresentados no tópico estudo de caso desse artigo.

2 – TRABALHO RELACIONADO

Em 2015 o professor Jorge Luiz Dias de Farias [1], então aluno de mestrado da PUC Rio de Janeiro, apresentou um trabalho de dissertação de mestrado que também tinha como objetivo final a análise dos resultados do ENEM. Para o professor Jorge Luiz, a análise dos dados disponibilizados pelo INEP por parte das escolas ainda não está consolidada, segundo ele [1],

“Algumas informações das escolas de Ensino médio são divulgadas de modo claro, tais como as médias em cada área do conhecimento e a média de redação. Porém, os dados informando como foram os alunos individualmente e em cada área do conhecimento, embora disponibilizados nos microdados fornecidos na página do INEP, não são utilizados pelas escolas ou por falta de tecnologia ou por falta de conhecimento.”

Inquieto, em 2016 no Encontro Nacional de Educação Matemática ocorrido na cidade de São Paulo, o professor Jorge Luiz, questiona que os resultados, como são

divulgados pelo INEP, não trazem informações que possam dar à escola todos os indicativos necessários na busca por melhoras significativas [2],

“... o INEP divulga as notas das escolas, ou seja, as médias dos seus alunos em cada área do conhecimento. Esta nota significa muito pouco para as escolas, pois continuam sem saber como foram os seus alunos. Num terceiro momento, o INEP divulga os microdados de todos os alunos que participaram do ENEM. Este é um compromisso do governo, no entanto, os dados não são de fácil acesso às escolas que mais uma vez, por problemas técnicos ou financeiros, continuam sem o feedback necessário para melhorar.”

3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ENEM é classificado como sendo uma avaliação formativa-somativa, ainda que não realizada pela instituição onde o aluno estudou. Os resultados obtidos podem, conforme leitura das modalidades de avaliação expostas na tabela, ser entendidos tanto como os trazidos por uma avaliação diagnóstica, pois servem para verificar a presença ou ausência de pré-requisitos para novas aprendizagens, ainda que de outros alunos, caracterizando-se assim como uma avaliação formativa que fornecendo dados para aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem, como também de uma avaliação somativa, tendo em vista que esta tem por propósito classificar os alunos de acordo com os níveis estabelecidos.

MODALIDADE	FUNÇÃO	PROPÓSITO	ÉPOCA
Diagnostica	Diagnostica	Verificar a presença ou ausência de pré-requisitos para novas aprendizagens. Detectar dificuldades específicas de aprendizagem, tentando identificar suas causas	Início do ano ou semestre letivos, ou no início de uma unidade de ensino
Formativa	Controlar	Constatar se os objetivos estabelecidos foram alcançados pelos alunos. Fornecer dados para aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem.	Durante o ano letivo, isto é, ao longo do processo ensino-aprendizagem
Somativa	Classificar	Classificar os resultados de aprendizagem alcançados com níveis de aproveitamento estabelecidos	Ao final de um ano ou semestre letivos, ou ao final de uma unidade de ensino.

Fonte: Hyadt [3]

Ainda que o diagnóstico trazido não possa servir para os alunos que já não fazem mais parte do corpo discente da escola, este pode fornecer subsídios aos professores para estes venham a aperfeiçoar suas técnicas de ensino, o que certamente ocasionaria uma melhora nos índices educacionais futuros.

O trabalho dos professores seria em muito facilitado se estes soubessem exatamente quais assuntos não foram ministrados de forma a produzir o aprendizado desejado. No mesmo sentido, os técnicos que trabalham com formação de professores, poderiam, a partir dos resultados, identificar a abordagem utilizada nesta ou naquela escola, e planejar melhorias no ensino, além de difundir o conhecimento utilizado nas escolas com melhores resultados.

Conhecer os resultados da avaliação ENEM é de suma importância para que o professor possa fazer, em seu planejamento de ensino, melhorias de forma a tornar os assuntos ministrados cada vez mais significativo aos alunos. Neste sentido, Haydt [4], comenta que,

“faz parte do trabalho docente verificar e julgar o rendimento dos alunos, avaliando os resultados do ensino... ..a avaliação está sempre presente na sala de aula, fazendo parte da rotina escolar, daí ser responsabilidade do professor aperfeiçoar suas técnicas.”

Segundo Rerrenoud [5], não há orientação escolar sem avaliação. O ENEM, principal porta de entrada para o ensino superior no Brasil, deveria ser uma importante fonte de orientação e reorientação, tanto para o docente quanto ao discente, uma vez que este deve sempre melhorar seus métodos para tornar aquele capaz de superar os desafios trazidos pelo exame.

Para Santos e Varela [6],

“A necessidade de avaliar sempre se fará presente, não importando a norma ou padrão pela qual baseie-se o modelo educacional. Não há como fugir da necessidade de avaliação de conhecimentos, muito embora se possa, com efeito, torná-la eficaz naquilo a que se propõe: a melhora de todo o processo educativo.”

Noutro trecho de seu trabalho, Santos e Varela [6], estabelecem que a avaliação representa um dos pontos vitais para o alcance de uma prática pedagógica competente.

Neste trabalho são apresentados 3 indicadores de rendimento, sendo que um recebe o nome César Lattes, em referência a Cesare Mansueto Giulio Lattes [7], nascido em Curitiba, filho de imigrantes italianos, que ao lado de outros cientistas internacionais, descobriu uma partícula no interior do núcleo atômico que garante a coesão do átomo: o *méson pi*. A descoberta lhe valeu muitas premiações.

4 - A ESCOLHA DA HABILIDADE

No Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, a área de ciências da natureza e suas tecnologias – CNT, assim como as demais, está subdividida em cinco competências e cada uma dessas em habilidades que somam ao todo 30 (a lista completa de habilidades da área de ciências da natureza pode ser vista no anexo A).

No estudo de caso desse artigo, identificamos as questões exigias para uma habilidade específica “H5 - Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano”. Essa habilidade está vinculada à competência “Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos” e foi escolhida para pesquisa por estar relacionada a um assunto, que além de ser abordado no 3º do ensino médio nas escolas do estado do Pará requer, para um melhor entendimento, o uso de laboratório de ciências, neste caso um laboratório para análise de fenômenos físicos, ou outras práticas que transcendam a simples visualização de imagens em livros.

A habilidade H5, como se nota, requer conhecimentos de dimensionamento de circuitos com utilização de diversos dispositivos/aparelhos de uso diário (exemplo: televisores, lâmpadas, geladeiras etc.). Esse conhecimento é visto pelos alunos da rede pública em duas etapas distintas, que são: no nono (9º) ano do ensino fundamental de forma resumida e bem conceitual e no terceiro (3º) ano do ensino médio. Neste último, de forma mais aprofundada, com aprimoramento dos conceitos e também dos cálculos necessários para verificação do dimensionamento.

O dimensionamento pode ser entendido aqui como a verificação da corrente solicitada em cada aparelho ou pelo circuito como um todo, a tensão nos terminais de entrada e saída de corrente elétrica, o uso correto dos aparelhos de medidas (voltímetro e amperímetro) (duas questões), realizar cálculos para determinação da

resistência equivalente ou simplesmente faz a diferenciação de associação em série e em paralelo (três questões).

5 – AS ESCOLAS PESQUISADAS

Na Tabela 1 é mostrado o quantitativo de alunos da rede estadual do Pará que se inscreveram para realização do ENEM nos anos de 2013 a 2017. Aqui foram contabilizados somente os alunos que concluíram todas as etapas, ou seja, aqueles que estiveram presentes nos dois dias de provas.

Ano	Total de alunos
2013	38.786
2014	43.115
2015	39.063
2016	51.016
2017	46.573
TOTAL	218.553

Tabela 1 – Alunos do estado do Pará presentes em todas as etapas do ENEM

Para selecionar as escolas que seriam pesquisadas, elaboramos uma lista de todas as escolas, de ensino médio, administradas pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de Pará – SEDUC, afim de identificar as que apresentaram maior número de alunos com nota igual ou superior a 700 pontos no ENEM. Justificamos a nota 700 por esta se aproximar da nota de corte dos cursos mais **concorridos** ofertados pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, Universidade Federal do Pará – UFPA [8] e da Universidade Estadual do Pará – UEPA [9], como por exemplo: Medicina, Arquitetura e Urbanismo, Direito e Física.

Município	Código INEP Escola	Σ Total alunos inscritos 2013 - 2017	Total de alunos com nota \geq 700 pontos				
			Ano				
			2013	2014	2015	2016	2017
BELEM	15039676	679	1				
BELEM	15039803	349	1				

BELEM	15040534	239	1				
BELEM	15041387	669	1			1	
BELEM	15037665	1129		1			1
BELEM	15038378	3519		2	2		2
BELEM	15038700	1461		1			
BELEM	15040372	476		1			
BELEM	15562220	654	1				
BELEM	15098150	434		1			
BELEM	15535347	427		1			
BELEM	15039935	201			1		
BELEM	15040143	448			1		
BELEM	15040267	331			2		
BELEM	15040313	274			1		
BELEM	15040364	2024			1	1	2
BELEM	15041450	417			1		1
BELEM	15548235	-			1		
BELEM	15577791	1366			1		
BELEM	15039650	808				1	
BELEM	15040348	726				1	
BELEM	15043568	956				2	
BELEM	15039480	1382					1
BELEM	15039641	788					1
BELEM	15040380	1294					2
BELEM	15040461	326					1
ANANINDEUA	15035581	414	1				
ANANINDEUA	15523420	462	1				
ANANINDEUA	15034640	611			1		
ANANINDEUA	15034399	556				1	
ANANINDEUA	15520560	448				1	1
ANANINDEUA	15034844	1200					1
CASTANHAL	15045650	1493	1	1			2
CASTANHAL	15045668	168	1				
CASTANHAL	15150585	239	1				1
CASTANHAL	15578968	583			1	1	
CASTANHAL	15045552	391				1	
CASTANHAL	15045560	1092				1	1
SANTAREM	15011372	2442	2	1		1	
SANTAREM	15015270	1416			1	3	1
SANTAREM	15011275	502				1	1
SANTAREM	15551890	823					1
MARITUBA	15043690	399			1		
MARITUBA	15034429	812				1	
CAPITÃO POÇO	15088383	756	1	1			1
CAPITÃO POÇO	15088375	418			1		

CAPITÃO POÇO	15088464	254			1		
SANTA LUZIA DO PARA	15094065	548	1			1	
SANTA MARIA DO PARÁ	15062856	371			1		
SOURE	15033813	350		1			
BENEVIDES	15043720	787		1			
BENEVIDES	15043789	453			1		
MARABÁ	15127079	529		1	1	1	
MARABÁ	15127311	963			1		
MARABÁ	15127389	431					1
MARABÁ	15577406	583					1
BREU BRANCO	15575519	576		1			
MONTE ALEGRE	15007324	736			1		1
VIGIA	15054420	766			1		
CAMETA	15068234	1146			1	1	1
CAMETA	15068439	2220					1
OUREM	15156672	502			1		
MOJUI DOS CAMPOS	15016668	250				1	
SANTA ISABEL DO PARÁ	15047323	-				1	
SÃO JOÃO DE PIRABAS	15053482	595				1	
ABAETETUBA	15096700	657				1	
ALTAMIRA	15104893	671				1	
ALTAMIRA	15104907	678				1	1
MEDICILANDIA	15107035	429				1	
XINGUARA	15141128	908				1	
PARAUAPEBAS	15165957	190				1	
PARAUAPEBAS	15526240	486				1	
TUCURUI	15551423	785				1	
AURORA DO PARÁ	15087042	403					1
RIO MARIA	15131831	461					1
BARCARENA	15576370	581					1
REDENÇÃO	15586421	739					1
		55.650					
TOTAL DE ALUNOS COM NOTA >= 700			14	14	25	31	31

Tabela 2 – Alunos com nota maior ou igual a 700 pontos

Tendo por base os dados apresentados na tabela acima, chegamos à conclusão de que não há, em toda a rede de escolas administradas pela SEDUC, uma que possa assumir o papel de escola referência no quesito inserção de alunos nos melhores cursos públicos ofertados pelas principais faculdades públicas do estado. Uma vez que, além de apresentarem uma quantidade muito baixa de alunos com a nota pesquisada, as escolas também não conseguiram manter regularidade nos anos pesquisados. Importante frisar que, neste mesmo período a rede privada conseguiu

com que 2754 alunos obtivessem notas iguais ou superiores a 700 pontos, superando em 2.394% o resultado das escolas estaduais.

O baixíssimo número de alunos com notas acima de 700 pontos nos levou a pesquisar também o quantitativo de alunos que, apesar de estarem presentes em todas as etapas do ENEM, não conseguiram atingir 500 pontos médios. Os dados são mostrados na tabela abaixo.

Ano	Total de alunos inscritos	Total de alunos com nota <500 pontos**
2013	38.786	30.259 (~78%)
2014	43.115	32.494 (~75%)
2015	39.063	27.817 (~71%)
2016	51.016	35.944 (~70%)
2017	46.573	30.803 (~66%)
TOTAL	218.553	157.317 (~72%)

Tabela 3 – Alunos com nota média abaixo de 500 pontos

** média das quatro áreas de conhecimento e redação

De acordo com os dados apresentados na tabela, em média, 7 a cada 10 alunos que realizam o ENEM, nas edições de 2013 a 2017, na condição de concluintes do ensino médio nas escolas paraenses no ano de realização da prova, não atingem mais que 500 pontos (média das quatro áreas de conhecimento mais redação). Infelizmente os dados disponibilizados pelo INEP, não nos permite verificar, para os alunos que já concluíram o ensino médio, a escola de origem, isso nos permitiria saber a distância temporal entre a conclusão do ensino médio e ano no qual o aluno conseguiu, por exemplo, atingir uma nota acima de 600.

O elevado número de alunos que atingiram notas abaixo de 500 pontos fez com que parássemos de buscar, por instantes, as escolas que seriam pesquisadas, voltando nossa atenção para identificar qual seria a média dos estados para todo o

Brasil, no quesito alunos com notas abaixo de 500 ponto. Na tabela abaixo é apresentado o resultado estadual para o ENEM de 2017 – 1ª Aplicação, também procuramos detalhar o quantitativo de alunos que conseguiram atingir nota maior ou igual a 700 pontos.

N.º de Ordem	Estado	Total de Inscritos *	Alunos com nota média < 500		Alunos com nota média >= 700	
			Total	%	Total	Parte por 1000
1	RS	47108	19480	41,35%	129	2,74
2	DF	19044	8461	44,43%	36	1,89
3	MG	109520	50282	45,91%	334	3,05
4	PR	57447	26671	46,43%	100	1,74
5	SC	16141	7575	46,93%	8	0,50
6	SP	208799	98271	47,06%	382	1,83
7	RJ	64075	31728	49,52%	97	1,51
8	ES	24976	12520	50,13%	36	1,44
9	GO	36155	19534	54,03%	64	1,77
10	MS	12609	7159	56,78%	20	1,59
11	PE	51988	30397	58,47%	107	2,06
12	SE	11313	6772	59,86%	16	1,41
13	RO	11979	7247	60,50%	9	0,75
14	CE	81307	49804	61,25%	202	2,49
15	MT	18444	11315	61,35%	8	0,43
16	PB	19473	12000	61,62%	12	0,62
17	BA	64514	39840	61,75%	45	0,70
18	RN	15538	9690	62,36%	8	0,52
19	RR	2821	1824	64,66%	1	0,35
20	AC	7211	4683	64,94%	8	1,11
21	TO	11106	7319	65,90%	5	0,45
22	PA	46573	30803	66,14%	31	0,67
23	AM	26345	17778	67,48%	14	0,53
24	PI	22266	15156	68,07%	12	0,54
25	AP	7320	5062	69,15%	2	0,27
26	AL	14262	10126	71,00%	1	0,07
27	MA	42182	29963	71,03%	14	0,33

Tabela 4 – Distribuição por estados de alunos por grupo de nota

* Alunos que concluíram todas as etapas do ENEM – 2017 1ª Aplicação

O estado do Rio Grande do Sul, lidera o índice de estado com menor percentual de alunos com nota abaixo de 500 pontos, além de ser o segundo, perdendo apenas para o estado de Minas Gerais, em número de alunos com nota igual ou superior a 700 pontos (o número 3,05 indica que: ~3 a cada 1000 alunos conseguem notas iguais

ou superiores a 700 pontos). O estado do Pará é o 22º no ranking de estados com maior número de alunos com notas abaixo de 500 pontos, pendendo, na região Norte, para os estados de Roraima (64,66%) e Acre (64,94%). Dois estados do nordeste brasileiro, Maranhão (71,03%) e Alagoas (71%), estão praticamente empatados no último lugar da lista, sendo o estado alagoano o pior entre os estados no quesito alunos com notas superiores a 700 pontos (o número 0,07 indica que: 7 a cada 100.000 alunos conseguem notas iguais ou superiores a 700 pontos).

Voltando à discussão sobre quais escolas seriam analisadas, e, na falta de uma escola de referência para análise dos resultados trazidos pelo software, realizamos nossa pesquisa nas maiores escolas públicas das cidades de Marabá e Parauapebas, ambas localizadas na região de Carajás, estado do Pará. A Figura 1 abaixo mostra a localização das cidades, tomando como ponto de referência a cidade de Belém, capital do estado.

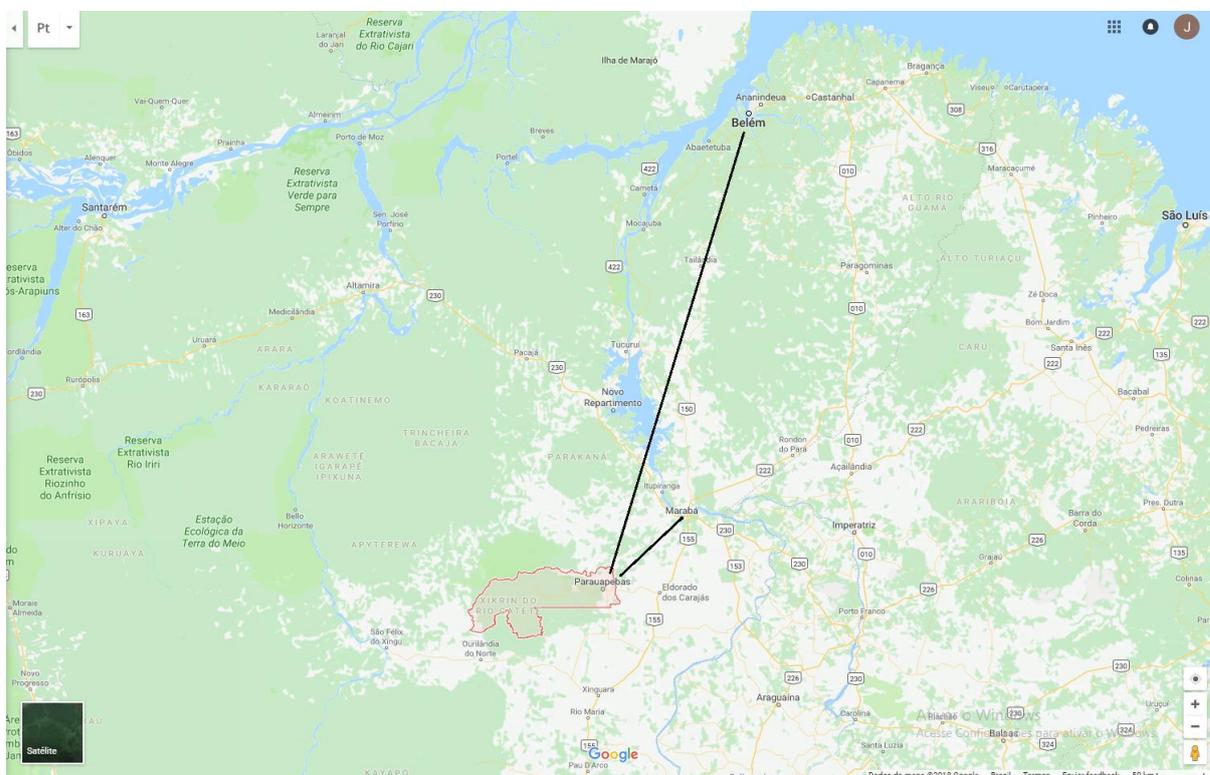


Figura 1 – Fonte: GoogleMaps. Acesso em 01/04/2017

A cidade de Marabá, além de possuir a maior densidade populacional da região, oferta à sua população vários cursos de nível superior, distribuídos em instituições públicas e privadas. Dentre as instituições públicas, há três campus da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA e sua sede

administrativa, um polo da Universidade Estadual do Pará – UEPA e dois polos do Instituto Federal do Pará – IFPA, sendo um na zona urbana e outro na zona rural, enquanto que a cidade de Parauapebas, segunda maior em arrecadação do estado, conta com um campus da Universidade Rural da Amazônia (UFRA), um campus do IFPA, que ainda não oferta curso de nível superior à população, e três cursos adquiridos pela Prefeitura Municipal de Parauapebas junto à Universidade Federal de Pará – UFPA, estes cursos sem oferta regular. Destas cidades, selecionamos a Escola Estadual de Ensino Médio Eduardo Angelim (Escola A), localizada na zona urbana de Parauapebas-PA e a Escola Estadual de Ensino Médio Anízio Teixeira (Escola B), localizada na zona urbana de Marabá-PA.

A tabela 5 mostra o quantitativo de alunos dessas escolas que realizaram a prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias das edições dos ENEMs de 2013 a 2017, na condição de “alunos concluintes do ensino médio no ano de realização da prova” e “não fizeram provas adaptadas”.

Ano	Escolas	
	E.E.E.M. Eduardo Angelim INEP 15125432	E.E.E.M. Anízio Teixeira INEP 15127311
2013	207	154
2014	300	160
2015	267	185
2016	303	242
2017	195	233

Tabela 5 – Fonte: microdados INEP disponíveis na base de dados do software dr-Enem

6 - O SOFTWARE COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO - ENEM

Muitas das vezes a escolha de um pai ou mãe sobre qual será a escola na qual seu filho(a) irá cursar o ensino médio, ou qualquer outra etapa da educação básica, é feita tendo por base a indicação de um outro pai ou alguma outra pessoa que possa mostrar alguma característica boa da escola pesquisada. Na maioria das vezes, principalmente nas escolas públicas, não são feitas perguntas sobre as propostas educacionais que a escola oferecerá para facilitar o ingresso do meu filho numa faculdade, ou quais foram os índices que esta já obteve em anos anteriores ou mesmo se o colégio está empenhado em superar os resultados obtidos nas edições anteriores.

O software busca dar respostas estatísticas acerca do rendimento obtido pelos alunos de uma dada escola no ENEM. Desta forma, gestores e administradores educacionais, professores e pais poderão consultar os resultados e tirar conclusões, traçar metas e propor melhorias, agora embasado em números que, apesar de não mostrarem se houve de fato um aprendizado, dado as inúmeras variáveis as quais estão sujeitas um aluno no dia de realização da prova, podem, ainda assim, nortear na tomada de decisões. Aos pais, a optarem por essa ou aquela escola, se forem conhecidos os resultados já consolidados de uma ou outra. Aos gestores e professores, é possível identificar as falhas através de diagnósticos cada vez mais precisos, identificado qual habilidade, de qual competência e área de conhecimento deve receber mais atenção.

De fato, essa é a principal função do software dr-Enem, diagnosticar e a partir daí, realizar tomadas de decisões. Nele é possível identificar não só quais foram as questões mais acertadas/erradas por alunos de uma dada escola, mas também saber quantos desses alunos optaram por marcar um dos itens propostos pelo examinador (letras A, B, C, D ou E) para uma dada questão. Para o professor, no processo de ensino e avaliação, saber quantos alunos optaram por marcar um item proposto (alternativa A, B, C, D ou E) é fundamental para que este possa intervir no processo de ensino-aprendizado, identificando o que levou os alunos a uma dada escolha e assim corrigir possíveis falhas na aprendizagem, mudando por exemplo, dentre as variáveis possíveis, a forma de abordagem do assunto. Este conhecimento fará com que o *professor pesquisador* possa focar, agora com maior direcionamento e precisão para a falha identificada, pois sabendo onde ocorreu o desvio no aprendizado, será mais fácil preparar uma nova abordagem para corrigi-la, e, apesar de este não poder

voltar o tempo e trabalhar junto a seus alunos do passado as falhas identificadas, pode o professor planejar para as turmas futuras.

Para as Secretarias Estaduais de Educação, o diagnóstico obtido com o uso do software pode trazer uma significativa contribuição no quesito Formação Continuada dos Professores, pois agora é possível identificar as habilidades que precisam de maior atenção, e assim, da mesma forma que o professor pesquisador, direcionar os esforços do quadro técnico para abordar um assunto definido pelo diagnóstico e corrigir distorções ensino-aprendizagem locais ou regionais, visto que as falhas identificadas podem ocorrer em uma única escola, em um grupo localizado ou em toda a rede de ensino.

Algumas funções, ainda que não disponível no software, podem ser criadas e aplicadas diretamente na base de dados. Exemplo disso são os dados apresentados nas tabelas 1, 2 e 3. As rotinas para coleta dos dados foram criadas unicamente para este fim. Outras pesquisas e consultas podem ser implementadas afim de que sejam retornados os dados de interesse do pesquisador.

7 – USANDO O SOFTWARE

Foi criada uma interface (Figura 2) capaz de fornecer um acesso rápido e simplificado aos usuários do software. Na tela principal é possível selecionar a cidade e a escola que este deseja consultar, feito isso, é possível ao usuário optar por consultar o indicador *Rendimento Anual*, *César Lattes* ou o *Quadro de Questões*, neste último, é apresentado ao usuário um quadro geral da escola para cada ano x área de conhecimento exigida no ENEM, no segundo, *César Lattes*, procuramos identificar as melhores notas para cada área de conhecimento exigida no ENEM, o objetivo aqui é propor para a escola o que chamamos de *aluno ideal*. No primeiro, *Rendimento Anual*, são apresentadas a média das notas obtidas pelos alunos, por área de conhecimento, que realizaram todas as etapas.



Figura 2 – Interface Tela Principal do software dr-Enem

Os indicadores foram criados para tornar mais fácil, por parte dos usuários, a visualização do rendimento dos discentes e da escola como um todo. Os resultados apresentados, seja nos indicadores *Rendimento Anual*, *César Lattes* ou no *Quadro de Questões*, podem ser tomados como parâmetros para a elaboração de estratégias e metas a serem implementadas no âmbito escolar.

7.1 – Rendimento Anual

O indicador *Rendimento Anual* mostra três dados importantes para cada área de conhecimento de uma dada escola, obtidas a partir das notas dos alunos que realizam todas as quatro provas mais a redação. Esse indicador apresenta a média das notas, as notas mínimas e máximas para cada área de conhecimento. O acompanhamento desse índice dar ao gestor, professor ou aos pais, uma visão da melhora ou não dos resultados dos discentes nas provas de uma edição para outra. Uma vez conhecida a nota média dos alunos em Ciências da Natureza, por exemplo, é possível identificar se houve melhoras ao longo das edições.

As Figuras 3 a 7 mostram o resultado desse indicador para a EEEM Eduardo Angelim nos anos de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017. Facilmente notamos que não houve melhora significativa nas médias

EEEM EDUARDO ANGELIM SEDE

Ano de realização do ENEM:

	Notas		
	Média	Mínima	Máxima
Matemática e suas Tecnologias- MAT	458	335	746
Ciências da Natureza e suas Tecnologias - CNT	433	350	721
Ciências Humanas e suas Tecnologias	478	326	678
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias - LCT	452	297	619
Redação	458	0	920

IMPORTANTE:

O consulta das notas é realizada com os alunos presentes em todas as provas do exame

Número de alunos presentes nos dois dias de provas: **202**

Figura 3

EEEM EDUARDO ANGELIM SEDE

Ano de realização do ENEM:

	Notas		
	Média	Mínima	Máxima
Matemática e suas Tecnologias- MAT	430	322	690
Ciências da Natureza e suas Tecnologias - CNT	452	344	653
Ciências Humanas e suas Tecnologias	525	356	679
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias - LCT	480	317	616
Redação	403	0	760

IMPORTANTE:

O consulta das notas é realizada com os alunos presentes em todas as provas do exame

Número de alunos presentes nos dois dias de provas: **293**

Figura 4

EEEM EDUARDO ANGELIM SEDE

Ano de realização do ENEM: 2015

Consultar

Matemática e suas Tecnologias- MAT



Média	Notas	
	Mínima	Máxima
416	313	738
448	0	616
536	341	674
475	0	607
481	0	760

Ciências da Natureza e suas Tecnologias - CNT



Ciências Humanas e suas Tecnologias



Linguagens, Códigos e suas Tecnologias - LCT



Redação



IMPORTANTE:

O consulta das notas é realizada com os alunos presentes em todas as provas do exame

Número de alunos presentes nos dois dias de provas: 262

Figura 5

EEEM EDUARDO ANGELIM SEDE

Ano de realização do ENEM: 2016

Consultar

Matemática e suas Tecnologias- MAT



Média	Notas	
	Mínima	Máxima
451	334	672
447	366	599
502	344	635
495	353	652
475	0	920

Ciências da Natureza e suas Tecnologias - CNT



Ciências Humanas e suas Tecnologias



Linguagens, Códigos e suas Tecnologias - LCT



Redação



IMPORTANTE:

O consulta das notas é realizada com os alunos presentes em todas as provas do exame

Número de alunos presentes nos dois dias de provas: 301

Figura 6

Ano de realização do ENEM:

	Notas		
	Média	Mínima	Máxima
Matemática e suas Tecnologias - MAT	483	363	706
Ciências da Natureza e suas Tecnologias - CNT	470	382	617
Ciências Humanas e suas Tecnologias	481	0	630
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias - LCT	475	320	579
Redação	478	0	860

IMPORTANTE:

O consulta das notas é realizada com os alunos presentes em todas as provas do exame

Número de alunos presentes nos dois dias de provas: **193**

Figura 7

Interface software dr-Enem – Indicador Rendimento Anual

A análise do *Rendimento Anual* mostra qual área de conhecimento carece de mais atenção e reforço, qual contribui de forma positiva ou não para o rendimento da escola, e assim, elaborar projetos e traçar metas para que não só as áreas com menor média venham a apresentar melhores resultados, mas para que todas as demais áreas tenham um rendimento ainda melhor nas edições seguintes.

7.2 - Indicador César Lattes

Esse indicador seleciona a melhor nota obtida para cada área de conhecimento dentre os alunos da escola. À médias dessas notas é atribuída ao um aluno hipotético chamado *César Lattes*. Assim, o aluno *César Lattes* representa o melhor dentre os melhores de uma escola.

No software, essa investigação tem seu início selecionando-se a escola e o *indicador César Lattes* na tela principal. Feito isso o usuário será direcionado para a Figura 8, mostrada abaixo, na qual basta informar o ano de realização do ENEM e efetuar a consulta. O resultado é apresentado como se vê abaixo.

Indicador: Aluno Ideal

EEM EDUARDO ANGELIM SEDE

Ano de realização do ENEM: 2016 Consultar

Maior nota em Ciências da Natureza: 599,4
Maior nota em Ciências Humanas: 634,5
Maior nota em Línguas e Códigos: 651,7
Maior nota em Matemática: 672,1
Maior nota em Redação: 920
Nota Ideal.....: 695,54

Barras Linha Pizza

Total de Alunos		301
Atingiram +90% da nota Aluno Ideal da Escola	625,986	1
Atingiram +80% e -90% da nota Aluno Ideal da Escola	556,432	20
<500		217
500 600		79
600 700		5
700 800		0
800 900		0
900 1000		0

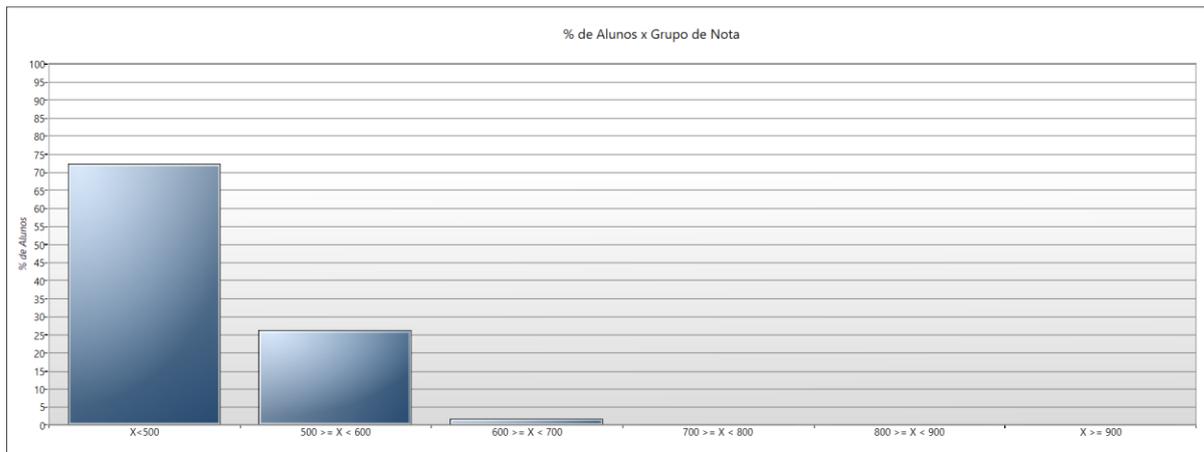


Figura 8 – Interface do software dr-Enem – César Lattes: EEEM Eduardo Angelim

É possível ao usuário a visualização dos gráficos nas formas de linha e pizza.

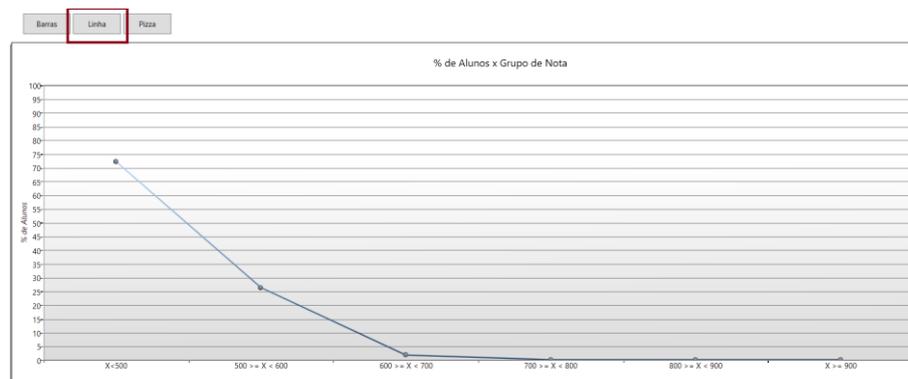


Figura 9 – Gráfico Linha – Índice César Lates

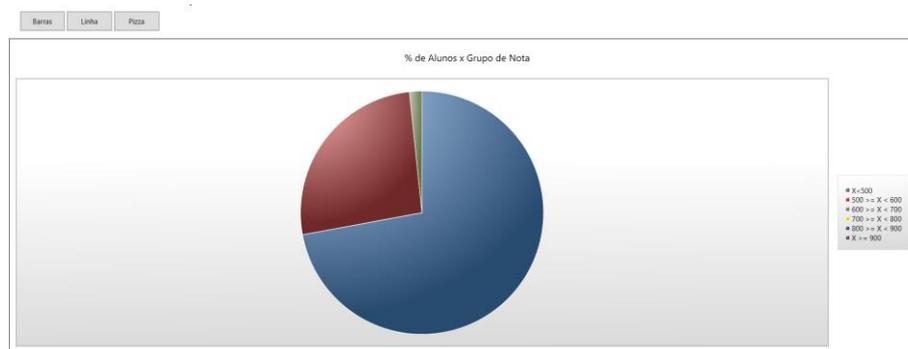


Figura 10 – Gráfico Pizza – Índice César Lates

Como esse indicador pode apresentar distorções, tendo em vista que em um dado ano a escola pode ter a matrícula de um aluno excepcionalmente bom em cada área de conhecimento, o que elevaria o valor do índice de forma a pensarmos que houve sim uma significativa melhora no processo ensino-aprendizagem, procuramos resolver tal distorção identificando o total de alunos da escola que conseguiram atingir mais que 90% da nota obtida pelo aluno *César Lattes* e quantos ficaram entre 80% e 90% dessa nota, desta forma, o corpo docente e técnico pode avaliar se o número de alunos com notas entre 80% - 90% e notas maiores que 90% da nota ideal é razoável para o trabalho que foi desenvolvido e assim, planejar as metas futuras.

A Tabela 6, mostra a seguir, extraída da Figura 8, nos fornece a distribuição das notas para o Colégio Eduardo Angelim, no ano de 2016, em comparação com a nota César Lattes, que no referido ano chegou a 695,54.

Total de Alunos		301
Atingiram +90% da nota Aluno Ideal da Escola	625,986	1
Atingiram +80% e -90% da nota Aluno Ideal da Escola	556,432	20
<500		217
500 - 600		79
600 - 700		5
700 - 800		0
800 - 900		0
900 - 1000		0

Tabela 6 – Índice César Lattes no ano de 2016 – EEEM Eduardo Angelim

Observe que a nota César Lattes, no ano de 2016, para a escola EEM Eduardo Angelim foi de 695,54 e somente um dos 301 alunos presentes em todas as fazes do ENEM 2016 conseguiu atingir mais que 90% da nota Ideal. A tabela mostra que, dos 301 inscritos, 217 (72%) obtiveram nota abaixo de 500 pontos, 79 (26%) inscritos obtiveram notas maiores ou iguais a 500 e menores que 600, 5 (1,7%) alunos obtiveram notas maiores ou iguais a 600 e menores que 700 e nenhum aluno conseguiu tirar nota maior ou igual a 700 pontos.

Na Tabela 7 é apresentado o indicador *César Lattes* obtido nas edições de 2013, 2014 2015, 2016 e 2017 para o colégio EEEM Eduardo Angelim.

Ano	Total de Alunos	Índice César Lattes	Distribuição das notas			
			Nota < 500	500 ≤ Nota < 600	600 ≤ Nota < 700	Nota ≥ 700
2013	202	736,66	161	39	2 (1%)	0
2014	293	679,64	220	72	1 (0,3%)	0
2015	262	679,02	188	71	3 (1,1%)	0
2016	301	695,54	217	79	5 (1,7%)	0
2017	193	678,16	119	69	5 (2,6%)	0

Tabela 7 – Índice César Lattes nos anos de 2013 a 2017 – EEEM Eduardo Angelim

Neste mesmo ano, 2016, o indicador *César Lattes* da segunda escola pesquisada, EEEM Anízio Teixeira foi, conforme se vê na Figura 11, de 738,08. Também é possível identificar que somente 2 dos 242 inscritos alcançaram mais que 664 pontos, o equivalente a 90% da nota ideal dessa escola.

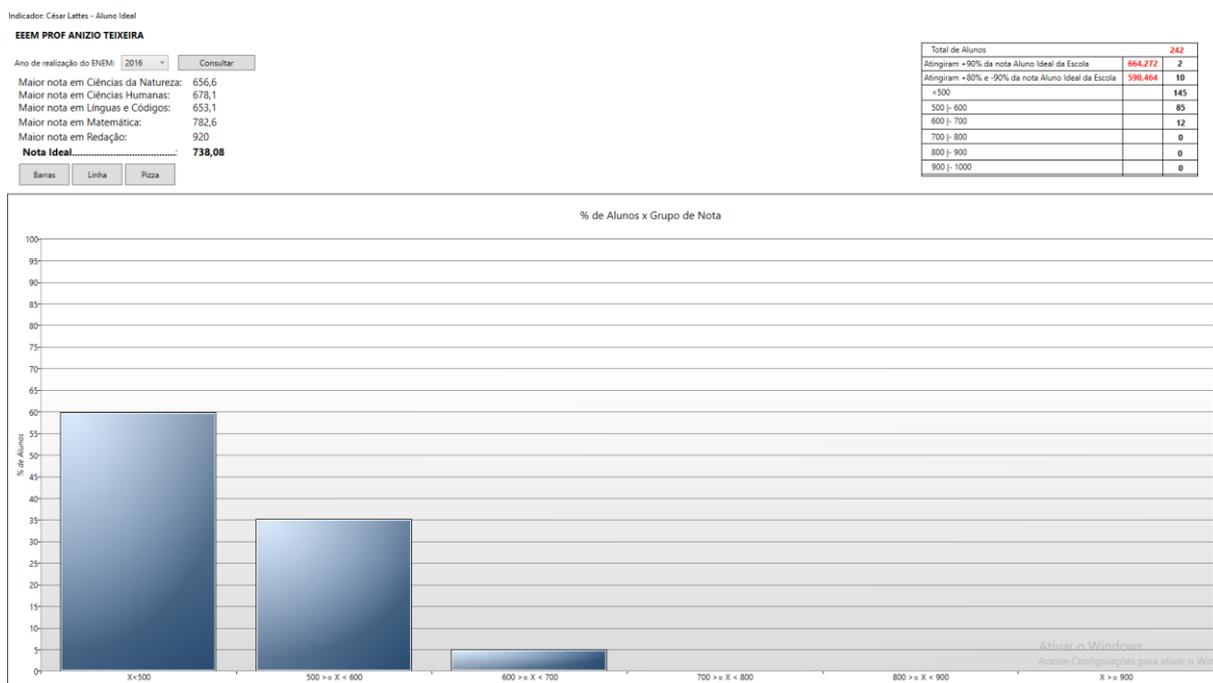


Figura 11 - Interface do software dr-Enem: César Lattes: EEEM Anízio Teixeira

No quadro abaixo (Tabela 8) é possível identificar que 145 (60%) dos alunos obtiveram nota abaixo de 500 pontos, 85 (35%) inscritos obtiveram notas maiores ou iguais a 500 e menores que 600, 12 (5%) alunos obtiveram notas maiores ou iguais a 600 e menores que 700 e nenhum aluno conseguiu tirar nota maior ou igual a 700 pontos.

Total de Alunos		242
Atingiram +90% da nota Aluno Ideal da Escola	664,272	2
Atingiram +80% e -90% da nota Aluno Ideal da Escola	590,464	10
<500		145
500 - 600		85
600 - 700		12
700 - 800		0
800 - 900		0
900 - 1000		0

Tabela 8 - Índice César Lates no ano de 2016 – EEEM Anízio Teixeira

A Tabela 9 mostra o indicador César Lattes obtido pelo colégio Anízio Teixeira nas edições de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

Ano	Total de Alunos	Índice César Lates	Distribuição das notas			
			Nota < 500	500 ≤ Nota < 600	600 ≤ Nota < 700	Nota ≥ 700
2013	149	697,52	119	28	2 (1,3%)	0
2014	155	714,22	104	45	6 (3,9%)	0
2015	184	733,22	96	81	6 (3,3%)	1
2016	242	738,08	145	85	12 (5%)	0
2017	233	741,08	121	89	23 (9,9%)	0

Tabela 9 – Índice César Lates nos anos de 2013 a 2017 – EEEM Anízio Teixeira

A sequência de Gráficos 1, 2 e 3, mostrados abaixo, estabelecem um comparativo do indicador César Lattes para as duas escolas pesquisadas, EEEM Eduardo Angelim e EEEM Anízio Teixeira.

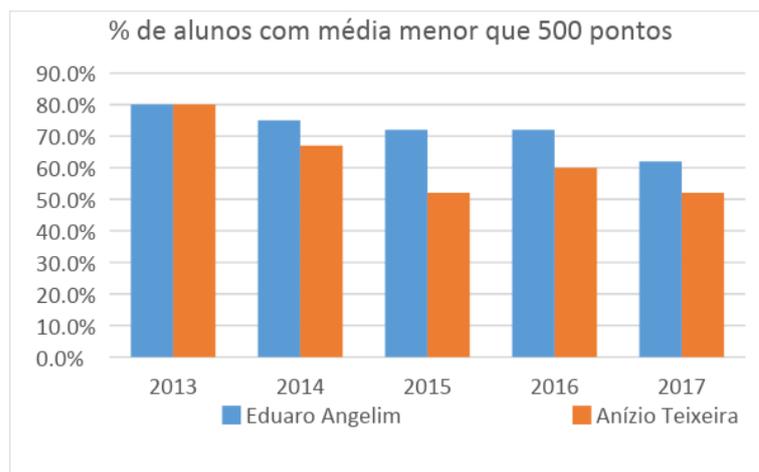


Gráfico 1 – Percentual de alunos com média menor que 500 pontos. Fonte: dr-Enem

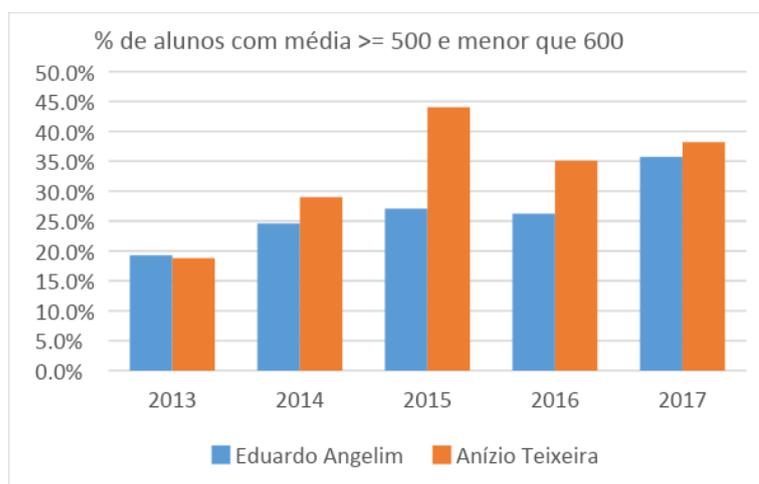


Gráfico 2 – Percentual de alunos com média >=500 pontos e <600. Fonte: dr-Enem

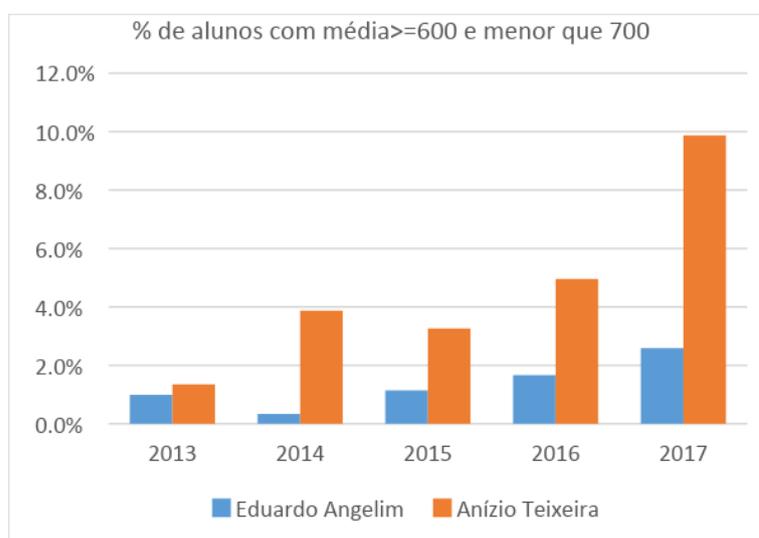


Gráfico 3 – Percentual de alunos com média >=600 pontos e <700. Fonte: dr-Enem

Os percentuais apresentados pela unidade educacional Anízio Teixeira foram melhores que do colégio Eduardo Angelim, com uma única exceção, no ano de 2013 a unidade Anízio Teixeira obteve um percentual de alunos com médias maiores ou iguais a 500 e menor que 600, menor que o apresentado pelo colégio Eduardo Angelim.

7.3 – Indicador Quadro de Questões

O indicador **Quadro de Questões** dá ao professor/gestor um indicativo do percentual obtido pelos alunos para cada uma das questões cobradas no exame. O objetivo é apresentar as questões, e assim os assuntos, para os quais os alunos tiveram maior dificuldade para resolver/interpretar, e a partir daí, planejar e investir com vistas a obter melhores resultados futuros.

É possível, através desse indicador, como já mencionado no parágrafo anterior, saber o percentual de acerto obtido pelos alunos da unidade escolar para cada questão (Figura 12 (1)), visualizar a questão (Figura 12 (2)), saber quantos alunos optaram por marcar cada um dos itens propostos A, B, C, D ou E ou mesmo, identificar quais questões dos exames de 2013 a 2017 exigiram a mesma habilidade de conhecimento. Com posse de tais informações é possível ao corpo técnico escolar fazer um acompanhamento do aprendizado de uma ou outra habilidade e, novamente, caso constatado que o percentual de acertos foi baixo ou não condizente com o que foi ensinado ou proposto, buscar formar de melhorar a abordagem dos assuntos e, conseqüentemente, os métodos de ensino.

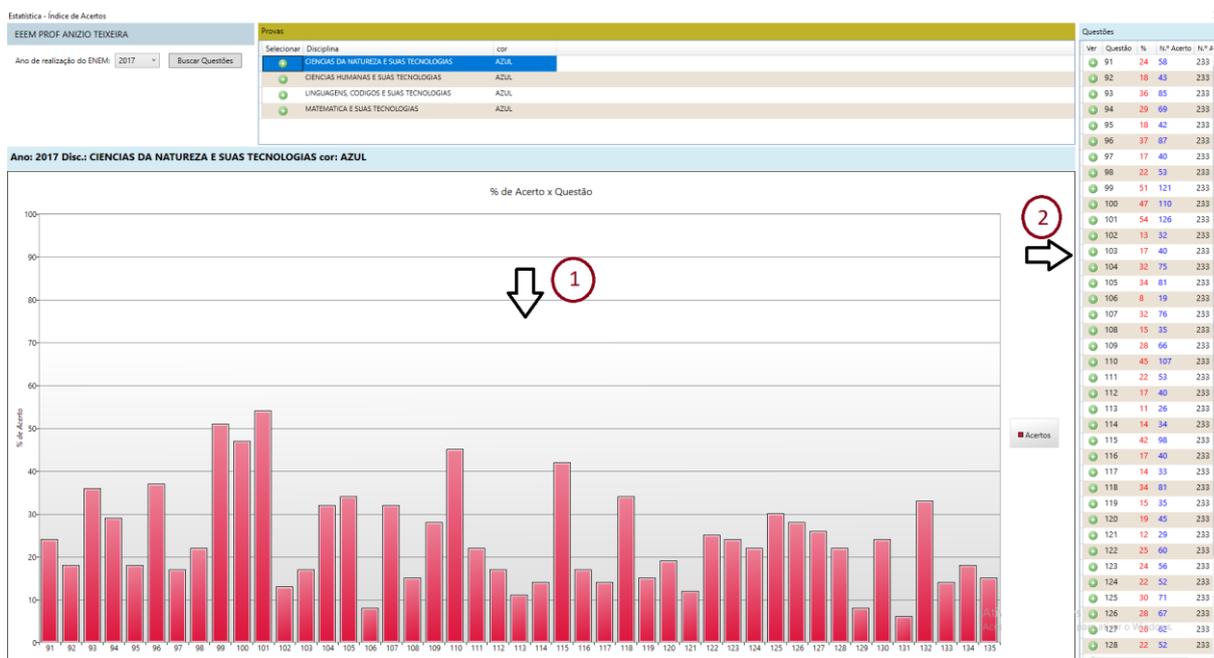


Figura 12 – Interface software dr-Enem: Quadro de Questões colégio Anízio Teixeira – 2017, 1 – Gráfico: % de acertos x Questão; 2 – Visualizar as questões do gráfico.

No gráfico acima, caso o professor quisesse saber o conteúdo ou qual a distribuição das opções de escolha entre os itens propostos, para a questão de número 100, na qual o percentual de acerto foi de aproximadamente 47%, bastaria clicar no ícone (Ver) do grid Visualizar Questões. O resultado é mostrado na Figura 13. Também é possível a visualização da Competência e da Habilidade requerida ao aluno.

The screenshot shows the 'ver Questão' interface for question 100. At the top, it displays 'Índice de Acertos' and 'Prova: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS cor: AZUL Questão: 100'. Below this, it shows 'N.º de Alunos: 233' and 'N.º de Acertos: 110'. A link 'Clique aqui para VER o Gabarito: B' is also present. The main content area contains the text of 'QUESTÃO 100' and five multiple-choice options (A-E). On the right side, there are sections for 'Competência' and 'Habilidade'. The 'Competência' section is titled 'Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas'. The 'Habilidade' section is titled 'H30 - Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente'. At the bottom right, there are buttons for 'Plano de Aula', 'Aula + Resposta', and 'Ver escolhas dos alunos - ITEM'.

Figura 13 – Interface software dr-Enem: Análise da Questão

Para detalhar as opções escolhidas pelos 233 alunos ou identificar quais outras questões das edições no Enem de 2013 a 2017 exigiram a mesma habilidade, basta

clicar, respectivamente, nos botões

Ver escolhas dos alunos - ITEM

e

+ Questões Associadas a essa Habilidade

o

resultado é mostrado abaixo.

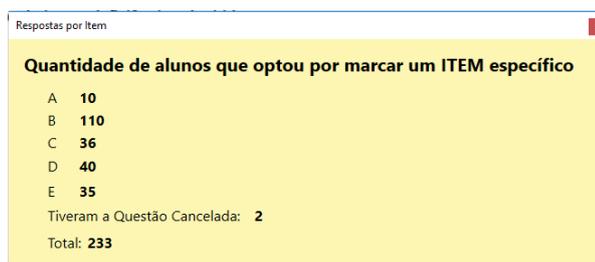


Figura 14 – Interface software dr-Enem: Quantidade de respostas por item

Questões com mesma Habilidade		
Provas		
Ano	Disciplina	Questão
2013	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	78
2014	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	47
2015	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	89
2016	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	65
2017	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	100

Competência:
Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas

Habilidade:
H30 - Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente

Figura 15 – Interface software dr-Enem: Questões que exigiram a mesma habilidade

Esse indicador fornecedor ao professor/gestor uma visão “macro” acerca do desempenho dos alunos na realização das provas por área de conhecimento, reforçando o objetivo do software que é, identificar os assuntos que devem ser mais trabalhados para que os alunos que venham a realizar as provas futuras apresentem desempenho melhor que seus antecessores.

7.4 - Analisando questões por habilidade

O software *dr-Enem* possui uma funcionalidade capaz de exibir ao usuário uma lista de questões que exigiram a mesma habilidade de uma dada competência. Utilizamos essa função para identificar as questões da habilidade H5, citada na introdução deste trabalho, para a área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A Figura 16 ilustra a consulta realizada.

Questões com mesma Habilidade		
Provas		
Ano	Disciplina	Questão
2013	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	72
2013	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	75
2013	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	83
2014	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	57
2015	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	68
2016	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	59
2016	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	74
2017	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	110
2017	CIENCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	129

Competência:
Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos

Habilidade:
H5 - Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano

Figura 16 – Interface software dr-Enem: Questões da habilidade H5 – Ciências da Natureza e suas Tecnologias

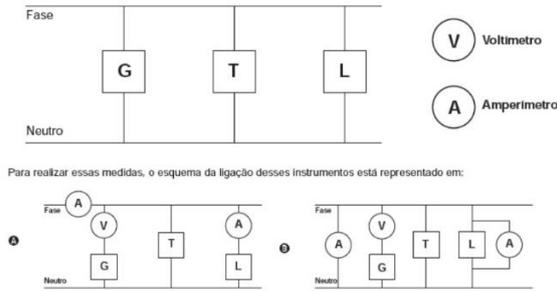
Dentre as questões acima, identificamos as que exigiam apenas o conhecimento teórico para fosse encontrada a alternativa correta. Tal filtro, extraiu da lista as questões 72 de 2013, 57 de 2014, 68 de 2015, 74 de 2016 e a 129 do ano de 2017. Essa seleção deve-se ao fato de buscarmos identificar o percentual de alunos que detinham o conhecimento teórico necessário para resolver o item proposto pelo examinador e, a partir de suposições de possíveis distratores [10], buscamos identificar o porquê da escolha dos alunos por um ou outro item proposto. Elaboramos uma tabela para cada questão pesquisada na qual é mostrado o total de alunos das escolas analisadas que optou por marcar os itens A, B, C, D ou E, além de descreve os possíveis motivos que levaram esses alunos a marcá-los.

A análise das questões segue a ordem cronológica de realização das provas, desta forma, iniciamos nossa verificação pela questão 72 do ano de 2013, conforme abaixo:

Questão 72 - Ano: 2013 - Caderno Azul 1ª Aplicação - INEP

QUESTÃO 72

Um eletricitista analisa o diagrama de uma instalação elétrica residencial para planejar medições de tensão e corrente em uma cozinha. Nesse ambiente existem uma geladeira (G), uma tomada (T) e uma lâmpada (L), conforme a figura. O eletricitista deseja medir a tensão elétrica aplicada à geladeira, a corrente total e a corrente na lâmpada. Para isso, ele dispõe de um voltímetro (V) e dois amperímetros (A).

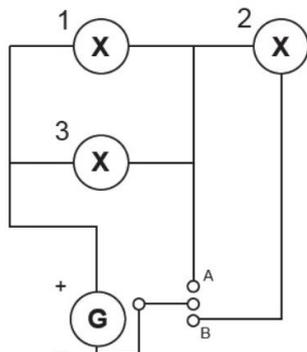


Item	Possíveis Distratores Gabarito marcado em negrito	Total de Alunos por ITEM	
		Eduardo Angelim	Anízio Teixeira
A	O aluno não faz o uso correto do voltímetro, uma vez que este deveria estar associado em paralelo, como os outros aparelhos dos circuitos (geladeira, televisão e lâmpada). O aluno consegue fazer o uso correto dos amperímetros.	32	29
B	O aluno não consegue fazer o uso tanto do voltímetro quanto do amperímetro.	34	31
C	O aluno não faz o uso correto dos amperímetros, uma vez que estes devem estar associados em série ao aparelho ou circuito que terá a corrente elétrica verificada.	70	55
D	O aluno fez uso incorreto do amperímetro que deveria medir a corrente total do circuito.	41	24
E	O aluno consegue identificar os terminais corretos para instalação dos amperímetros e do voltímetro.	28	15

Questão 57 – Ano: 2014 - Caderno Azul 1ª Aplicação - INEP

QUESTÃO 57

Um sistema de iluminação foi construído com um circuito de três lâmpadas iguais conectadas a um gerador (G) de tensão constante. Esse gerador possui uma chave que pode ser ligada nas posições A ou B.



Considerando o funcionamento do circuito dado, a lâmpada 1 brilhará mais quando a chave estiver na posição

- A, pois a corrente será maior nesse caso.
- B, pois a potência total será maior nesse caso.
- A, pois a resistência equivalente será menor nesse caso.
- B, pois o gerador fornecerá uma maior tensão nesse caso.
- A, pois a potência dissipada pelo gerador será menor nesse caso.

Item	Possíveis Distratores Gabarito marcado em negrito	Total de Alunos por ITEM	
		Eduardo Angelim	Anízio Teixeira
A	O aluno não perceber que o caminho percorrido pela corrente elétrica, quando a chave está ligada na posição B, possui uma resistência maior, o que fará com que a lâmpada 1 possua brilho menos intenso.	49	21
B	O aluno não perceber que o caminho percorrido pela corrente elétrica, quando a chave está ligada na posição B, possui uma resistência maior, a qual implicará em menor corrente elétrica passando pelo circuito. Assim, pela relação $P = Vi$, a potência será menor.	54	28
C	O aluno entende que ao ligar a chave na posição A a lâmpada 2 pode ser descartada do circuito e as demais, lâmpadas 1 e 3, estarão associadas em paralelo, o que implica uma resistência menor e conseqüentemente maior corrente e maior brilho para as lâmpadas 1 e 3 (terão brilho de mesma intensidade)	57	37
D	O aluno não entende que a tensão fornecida pelo gerador independe da quantidade de aparelhos no circuito.	95	39
E	O aluno não entende que na associação restante (eliminando a lâmpada 2), o circuito estará em paralelo. A consequência disso é que a resistência será menor e a corrente maior. Pela relação $P = Vi$, a potência dissipada aumentará.	42	35

Questão 68 – Ano: 2015 - Caderno Azul 1ª Aplicação - INEP

QUESTÃO 68 ◇◇◇◇◇

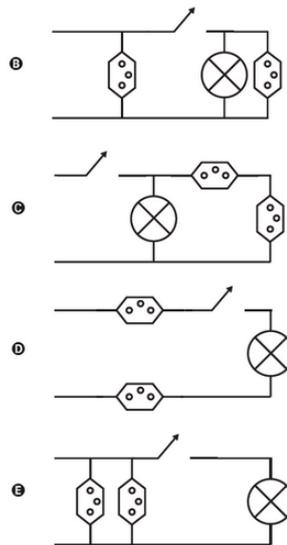
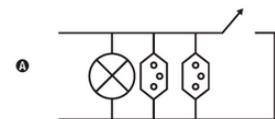
Um estudante, precisando instalar um computador, um monitor e uma lâmpada em seu quarto, verificou que precisaria fazer a instalação de duas tomadas e um interruptor na rede elétrica. Decidiu esboçar com antecedência o esquema elétrico.

"O circuito deve ser tal que as tomadas e a lâmpada devem estar submetidas à tensão nominal da rede elétrica e a lâmpada deve poder ser ligada ou desligada por um interruptor sem afetar os outros dispositivos" — pensou.

Símbolos adotados:

Lâmpada:  Tomada:  Interruptor: 

Qual dos circuitos esboçados atende às exigências?

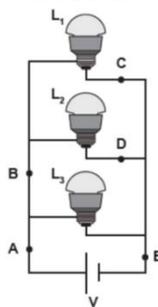


Item	Possíveis Distratores Gabarito marcado em negrito	Total de Alunos por ITEM	
		Eduardo Angelim	Anízio Teixeira
A	O aluno não consegue associar o uso do interruptor a um aparelho no circuito.	58	38
B	O aluno associou o uso do interruptor à lâmpada, mas esqueceu ou não soube avaliar o funcionamento dos demais itens do circuito após sua escolha.	13	17
C	O aluno associou o uso do interruptor à lâmpada, mas esqueceu ou não soube avaliar o funcionamento dos demais itens do circuito após sua escolha. Também não foi capaz de deixar todos os itens do circuito ligados a mesma tensão da fonte.	57	31
D	O aluno não foi capaz de perceber que a associação dos componentes do circuito é uma associação em série, onde a colocação de um interruptor irá afetar todos os itens que o compõem. O aluno também não associou que nessa configuração, os componentes do circuito não estarão submetidos a mesma tensão da fonte.	39	32
E	O aluno consegue identificar que a associação esperada deve ser uma associação em paralelo. Também foi capaz de identificar a correta colocação do interruptor no circuito.	99	66

Questão 74 – Ano: 2016 - Caderno Azul 1ª Aplicação - INEP

QUESTÃO 74

Três lâmpadas idênticas foram ligadas no circuito esquematizado. A bateria apresenta resistência interna desprezível, e os fios possuem resistência nula. Um técnico fez uma análise do circuito para prever a corrente elétrica nos pontos: A, B, C, D e E; e rotulou essas correntes de I_A , I_B , I_C , I_D e I_E , respectivamente.



O técnico concluiu que as correntes que apresentam o mesmo valor são

- Ⓐ $I_A = I_C$ e $I_C = I_D$.
- Ⓑ $I_A = I_B = I_E$ e $I_C = I_D$.
- Ⓒ $I_A = I_B$, apenas.
- Ⓓ $I_A = I_B = I_E$, apenas.
- Ⓔ $I_C = I_B$, apenas.

Possíveis Distratores	Total de Alunos por ITEM

Item	Gabarito marcado em negrito	Eduardo Angelim	Anízio Teixeira
A	O aluno consegue interpretar o circuito, fazendo correta utilização da lei dos nós.	47	59
B	O aluno não consegue interpretar o circuito e também soube fazer utilização da lei dos.	67	47
C	O aluno não consegue interpretar o circuito e também soube fazer utilização da lei dos.	78	58
D	O aluno não consegue interpretar o circuito e também não soube fazer utilização da lei dos.	69	42
E	O aluno não consegue interpretar o circuito e também soube fazer utilização da lei dos.	41	35

Questão 129 – Ano: 2017 – Caderno Azul 1ª Aplicação - INEP

QUESTÃO 129

Em algumas residências, cercas eletrificadas são utilizadas com o objetivo de afastar possíveis invasores. Uma cerca eletrificada funciona com uma diferença de potencial elétrico de aproximadamente 10 000 V. Para que não seja letal, a corrente que pode ser transmitida através de uma pessoa não deve ser maior do que 0,01 A. Já a resistência elétrica corporal entre as mãos e os pés de uma pessoa é da ordem de 1 000 Ω .

Para que a corrente não seja letal a uma pessoa que toca a cerca eletrificada, o gerador de tensão deve possuir uma resistência interna que, em relação à do corpo humano, é

- A praticamente nula.
- B aproximadamente igual.
- C milhares de vezes maior.
- D da ordem de 10 vezes maior.
- E da ordem de 10 vezes menor.

Item	Possíveis Distratores Gabarito marcado em negrito	Total de Alunos por ITEM	
		Eduardo Angelim	Anízio Teixeira
A	O aluno desconhece o conceito de gerador e/ou resistência interna. Também não foi capaz de resolver a lei de Ohm e interpretar seu resultado.	45	44
B	O aluno desconhece o conceito de gerador e/ou resistência interna. Também não foi capaz de resolver a lei de Ohm e interpretar seu resultado.	53	54
C	O aluno conhece o conceito de gerador e resistência interna, além de conhecer e saber resolver a Lei de Ohm $V = Ri$.	14	20
D	O aluno desconhece o conceito de gerador e/ou resistência interna. Também não foi capaz de interpretar o resultado da Lei de Ohm.	47	68

E	O aluno desconhece o conceito de gerador e/ou resistência interna. Também não foi capaz de interpretar o resultado da Lei de Ohm.	34	46
---	---	----	----

8 – ANÁLISE DOS INDICADORES PARA AS ESCOLAS PESQUISADAS

8.1 - Rendimento Anual

Quando olhamos para a média das notas obtidas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ao longo das edições, de 2013 a 2017, apresentadas na Tabela 10, notamos uma lenta e pequena melhora no índice. Espera-se que no ano de 2018 a média de 500 pontos seja ultrapassada pela unidade educacional Anízio Teixeira, já a escola Eduardo Angelim, deve atingir esse resultado nos anos de 2019 ou 2020.

Ano	EEEM Eduardo Angelim	EEEM Anízio Teixeira
2013	433	439
2014	452	467
2015	448	466
2016	447	459
2017	470	490

Tabela 10 – Análise indicador Rendimento Anual

8.2 - César Lattes

A escola Eduardo Angelim só apresentou este índice maior que a Anízio Teixeira no ano de 2013, nas demais edições, o colégio Anízio Teixeira manteve o índice acima de 700 pontos, no entanto, como já ressaltado anteriormente, não é interessante somente ter o índice Cesar Lattes elevado, é importante que um maior número de alunos da escola consiga nota média próxima a ele. Conforme a tabela abaixo (Tabela 11) as duas escolas apresentam um número menor que 5% de alunos com notas maiores que 90% da nota César Lattes.

Ano	EEEM Eduardo Angelim	EEEM Anízio Teixeira
-----	----------------------	----------------------

	César lattes	Total de alunos com nota +90%	César lattes	Total de alunos com nota +90%
2013	736,66	1	679,52	1
2014	679,64	1	714,22	1
2015	679,02	2	733,22	1
2016	695,54	1	738,08	2
2017	678,16	3	741,08	3

Nas tabelas 8 e 9, constatamos que o centro de ensino Anízio Teixeira apresentou maior percentual de alunos com média entre 600 e 700 pontos, além de verificarmos que o maior percentual de alunos com essa média atingida pelo colégio Eduardo Angelim está abaixo do percentual atingido em 2014 pela outra unidade pesquisada.

8.3 - Quadro de Questões

Quando olhamos, agora para o Quadro de Notas do ano de 2017 – Ciências da Natureza - das duas escolas, observamos que apesar do espaço geográfico existente entre elas, os alunos obtiveram percentuais de acerto muito próximos, conforme Gráfico 4.

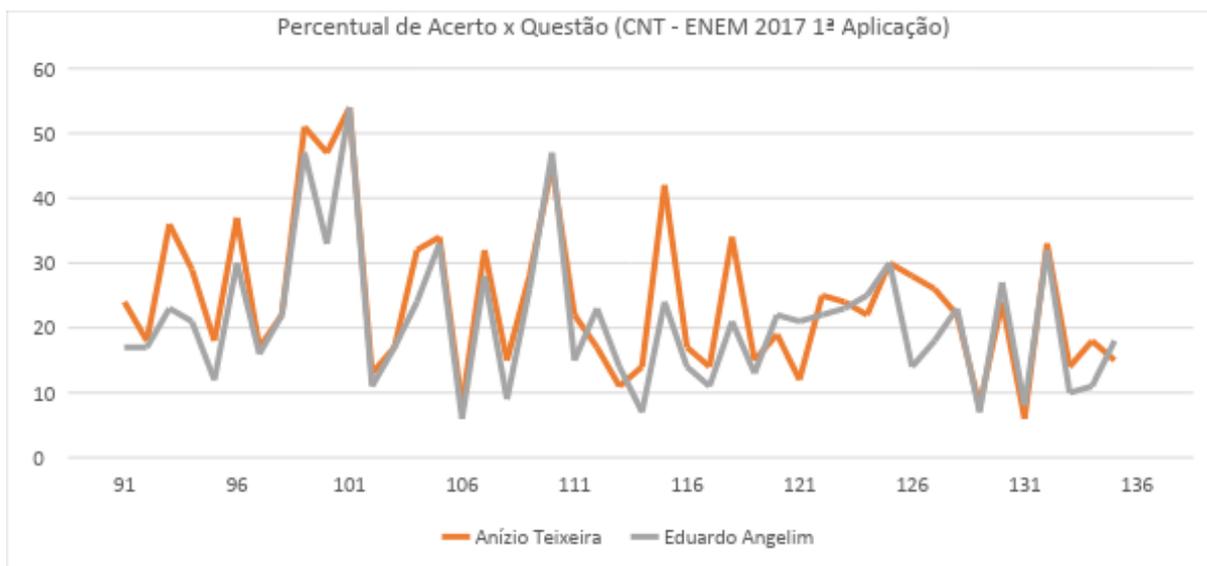


Gráfico 4 – Percentual de Acerto x Questão. Fonte software dr-Enem

Esse resultado mostra que em ambas as escolas, a intervenção por parte dos professores das disciplinas da área de ciências da natureza, pode ocorrer de forma semelhante, visto que, conforme apresentado no gráfico, os alunos das escolas pesquisadas erraram em percentuais muito semelhantes.

9 - PERSPECTIVAS

É possível implementar no software *dr-Enem* o cadastro dos distratores para todas as questões de forma a auxiliar no trabalho investigativo do professor. Uma vez que este, ao identificar onde e porque seus alunos erraram, terá facilitado seu planejamento visando uma melhora na abordagem dos assuntos para suas futuras aulas.

Pensando além, espero criar e adaptar no software *dr-Enem* uma função capaz de identificar os melhores resultados, dentro de uma determinada rede de escolas, para uma habilidade ou questão. Isso facilitará para os gestores das redes de ensino identificar as melhores práticas e, caso possível, a replicação destas para as demais escolas da rede. Este conhecimento pode ajudar de forma significativa o trabalho na formação dos professores.

Uma contribuição possível, agora para as universidades, seria a utilização do software na formação dos novos licenciados. Acredito que a identificação precoce dos

problemas enfrentados hoje pelas escolas públicas brasileiras, teremos melhores índices na educação e também professores mais bem preparados.

Já existe um projeto para criação de um aplicativo que possa fornecer aos professores parte dos dados apresentados neste trabalho. Com isso, buscamos minimizar o trabalho de instalação do software, dando ao professor, a possibilidade de realizar suas pesquisas a qualquer tempo e em qualquer lugar com o simples uso do aparelho celular.

10 - ANEXO

Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Disponibilizada no pacote microdados [11].

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H1 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 2 – Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

H5 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

H7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Competência de área 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

H9 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Competência de área 6 – Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.

H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

Competência de área 7 – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.

H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Competência de área 8 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicotecnológicas.

H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

BIBLIOGRAFIA

[1] Frias, Jorge Luiz Dias, UMA FERRAMENTA PARA OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS DO ENEM. 2015. 97f. Dissertação de Mestrado – PUC Rio, Rio de Janeiro, 2015.

Disponível em:

<<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/25352/25352.PDF>>. Acesso em: 08/09/2018.

[2] Frias, Jorge Luiz Dias, UMA FERRAMENTA PARA OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS DO ENEM. 2016. Disponível em:

<http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7484_3152_ID.pdf>. Acesso em: 08/09/2018.

[3] HAYDT, Regina Cazaux. Avaliação do processo ensino-aprendizagem. São Paulo: Ática, p. 19, 2000.

[4] HAYDT, Regina Cazaux. Avaliação do processo ensino-aprendizagem. São Paulo: Ática, p. 7, 2000.

[5] PERRENOUD, Philippe. Avaliação: Da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artmed, p. 51, 1999.

[6] SANTOS, Monalize Rigon da; VARELA, Simone. A Avaliação como um Instrumento Diagnóstico da Construção do Conhecimento nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, Revista Eletrônica de Educação. Ano I, No. 01, p 29-42, ago. / dez. 2007. Disponível em

<http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_04.pdf>. p. 5. Acesso em: 08/04/2018.

[7] NOTÁVEIS. Disponível em:

<http://www.canalciencia.ibict.br/notaveis/cesar_lattes.html>. Acesso em: 06/09/2018.

[8] UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – PROCESSO SELETIVO 2018. Disponível em:

<<http://www.ceps.ufpa.br/arquivos/vestibular/PS%202018/maxima%20minima/Atual/PontuacaoMaximaMinimaCotaEscola.pdf>>. Acesso em: 02/02/2018.

[9] UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ – PROCESSO ELETIVO 2018.

Disponível em: <https://www2.uepa.br/prosel/wp-content/uploads/relat_resultado_maiormenornaocotista_prosel_2018.pdf>. Acesso em: 02/02/2018.

[10] ITEM ENEM: O CONCEITO DE DISTRATOR. Disponível em

<<https://www.somospar.com.br/prova-enem-o-conceito-de-distrator/>>. Acesso em: 05/08/2017.

[11] MICRODADOS. Disponível em:

<<http://portal.inep.gov.br/microdados>>. Acesso em: 20/05/2016, 12/10/2017 e 04/04/2018.