



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
GRADUAÇÃO EM FÍSICA

GABRIELA DA ROCHA ARAGÃO

ESTUDO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS
CONTEÚDOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

FORTALEZA

2018

GABRIELA DA ROCHA ARAGÃO

ESTUDO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE
FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Monografia de Licenciatura apresentada à
Coordenação da Graduação do Curso de
Física, da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para a obtenção do
Título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio
Araújo Silva.

FORTALEZA
2018

GABRIELA DA ROCHA ARAGÃO

ESTUDO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE
FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Monografia de Licenciatura apresentada à
Coordenação da Graduação do Curso de
Física, da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para a obtenção do
Título de Licenciado em Física.

Aprovada em 27/06/2018 .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Ms. Maurício Soares de Almeida
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Ceará

Prof. Dr. Roberto Vinhaes Maluf Cavalcante
Universidade Federal do Ceará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Física

A000p Aragão, Gabriela da Rocha.
Estudo das dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Física no Ensino
Médio / Gabriela da Rocha Aragão. – Fortaleza, 2018.
117.:il.

Monografia (licenciatura) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Departamento de Física, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva.

1. Ensino de Física 2. Processo de Aprendizado 3. Dificuldade nos
Conteúdos 4. Escolas Públicas 5. Ensino Médio I. Título.

CDD:000.0

*Gostaria de dedicar
esse trabalho a todos
aqueles que
acreditaram em
mim, pois "Se eu vi
mais longe, foi por
estar sobre ombros
de gigantes." Isaac
Newton*

AGRADECIMENTOS

- Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

- Ao orientador de monografia Professor Dr. Marcos Antônio Araújo Silva, pela paciência e por acreditar no meu trabalho.

- Ao Professor Dr. Francisco Wellery Nunes Silva, pela ajuda na escolha sobre a área na qual eu poderia fazer esse trabalho de monografia.

- Ao Professor Dr. Eduardo Bedê Barros, pela valiosa orientação de bolsa, pelos ensinamentos e confiança.

- Agradeço também ao Rodrigo Queirós de Almeida, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

- Aos meus pais, Maria Amélia da Rocha Aragão e Francisco Eudes Aragão, por me ensinarem o valor e a importância do estudo e da instrução para a minha vida.

- Agradeço aos meus irmãos, Roberta da Rocha Aragão e André da Rocha Aragão pela força.

- E não deixando de agradecer de forma grata e grandiosa a Maria de Fátima Queiroz Almeida e José Almeida, pelos momentos de força e apoio.

- A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

- À Patrícia Gonçalves da Silva e Gabriela Gonçalves Silva pelos momentos de força, apoio e conversas, e pela presença em todos esse anos.

- Ao Paulo Henrique Pereira Silva, pelos momentos de conversa e confiança.

- Ao Cleiton Estevão pela ajuda nos momentos de precisão.

- Aos amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constantes.

- Aos membros da banca, por aceitarem o convite e por contribuírem com o trabalho.

- Agradeço à Universidade Federal do Ceará por me acolher como aluna nesse período da graduação.

- Agradeço ao órgão de Fomento, pelo apoio financeiro: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de PIBIC.

RESUMO

Trata-se de um trabalho de final de curso baseado em uma pesquisa investigativa de campo na qual apresentam dados que se sucedeu através da utilização de questionário na tentativa de identificar e compreender em quais assuntos conteúdos de Física os próprios apresentam maiores facilidade e dificuldades, direcionalizada a alunos do 3º ano do Ensino Médio em escolas Estaduais de Fortaleza/CE na qual possibilitou a investigação da percepção do aprendizado de alunos de escolas públicas. Acreditou-se que através desse senso é possível encontrar soluções e novas formas de ensinar que ajudem na assimilação do conteúdo, e explicando o baixo rendimento dos alunos. Com uma introdução sobre o desenvolvimento da educação no Brasil, percebemos que os projetos pedagógicos e projetos de melhoria da educação avançaram dos anos 90 para a atualidade e com isso percebemos que aos poucos a educação está avançando, porém os índices de aprendizado ainda se mostram pequenos, inclusive na área de ciência da natureza, o que inclui a física. Comparado aos índices internacionais, o Brasil ainda ocupa uma colocação muito abaixo da maioria dos países que participam da OCDE em relação ao ensino de ciência. Com o objetivo principal evidenciar quais são as dificuldades encontradas pelos alunos do Ensino Médio na aprendizagem dos conceitos físicos, esse trabalho mostra resultados de um estudo investigativo na qual podemos perceber o desempenho dos alunos no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Física Processo de Aprendizado Dificuldade nos Conteúdos Escolas Públicas Ensino Médio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela explicativa do questionário	38
Tabela 2 – Tabela com os valores de questões teóricas e de calcular acertadas e erradas do questionário	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desempenho das unidades da Federação menos, igual ou maior que o do Brasil, ciências - PISA 2015	34
Figura 2 – Percentual de estudantes por nível de proficiência e unidade da Federação - ciências, PISA 2015	35
Figura 3 – Gráfico representando a porcentagem da divisão das questões da prova. . .	37
Figura 4 – Porcentagem do número de questões acertadas no teste.	41
Figura 5 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola A, Turma 2.	42
Figura 6 – Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola A, Turma 1.	42
Figura 7 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola A, Turma 2.	43
Figura 8 – Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola A, Turma 2.	43
Figura 9 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola A, Turma 3.	44
Figura 10 – Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola A, Turma 3.	44
Figura 11 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola B, Turma 1.	45
Figura 12 – Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola B, Turma 1.	45
Figura 13 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola B, Turma 2.	46
Figura 14 – Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola B, Turma 2.	46
Figura 15 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola B, Turma 3.	47
Figura 16 – Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola B, Turma 3.	47
Figura 17 – Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola C.	48

Figura 18 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola C.	48
Figura 19 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola D, Turma 1.	49
Figura 20 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola D, Turma 1.	49
Figura 21 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola D, Turma 2.	50
Figura 22 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola D, Turma 2.	50
Figura 23 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola E.	51
Figura 24 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola E.	51
Figura 25 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola F, Turma 1.	52
Figura 26 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola F, Turma 1.	52
Figura 27 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola F, Turma 2.	53
Figura 28 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola F, Turma 2.	53
Figura 29 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola G, Turma 1.	54
Figura 30 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola G, Turma 1.	54
Figura 31 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola G, Turma 2.	55
Figura 32 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola G, Turma 2.	55
Figura 33 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola H, Turma 1.	56
Figura 34 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola H, Turma 1.	56
Figura 35 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola H, Turma 2.	57
Figura 36 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola H, Turma 2.	57

Figura 37 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola I, Turma 1.	58
Figura 38 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola I, Turma 1.	58
Figura 39 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola I, Turma 2.	59
Figura 40 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola I, Turma 2.	59
Figura 41 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola J, Turma 1.	60
Figura 42 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola J, Turma 1.	60
Figura 43 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola J, Turma 2.	61
Figura 44 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola J, Turma 2.	61
Figura 45 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola K, Turma 1.	62
Figura 46 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola K, Turma 1.	62
Figura 47 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola K, Turma 2.	63
Figura 48 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola K, Turma 2.	63
Figura 49 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola L, Turma 1.	64
Figura 50 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola L, Turma 1.	64
Figura 51 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola L, Turma 2.	65
Figura 52 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola L, Turma 2.	65
Figura 53 –Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola M.	66
Figura 54 –Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola M.	66

Figura 55 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo de todas as escolas.	67
Figura 56 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica de todas as escolas.	68
Figura 57 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola A.	68
Figura 58 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola A.	69
Figura 59 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola B.	69
Figura 60 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola B.	70
Figura 61 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola C.	70
Figura 62 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola C.	71
Figura 63 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola D.	71
Figura 64 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola D.	72
Figura 65 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola E.	72
Figura 66 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola E.	73
Figura 67 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola F.	73
Figura 68 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola F.	74
Figura 69 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola G.	74
Figura 70 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola G.	75
Figura 71 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola H.	75
Figura 72 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola H.	76

Figura 73 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola I.	76
Figura 74 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola I.	77
Figura 75 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola J.	77
Figura 76 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola J.	78
Figura 77 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola K.	78
Figura 78 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola K.	79
Figura 79 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola L.	79
Figura 80 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola L.	80
Figura 81 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola M.	80
Figura 82 –Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola M.	81
Figura 83 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo.	82
Figura 84 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola A.	83
Figura 85 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola B.	84
Figura 86 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola C.	85
Figura 87 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola D.	86
Figura 88 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola E.	87
Figura 89 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola F.	88
Figura 90 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola G.	89

Figura 91 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola H.	90
Figura 92 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola I.	91
Figura 93 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola J.	92
Figura 94 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola K.	93
Figura 95 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola L.	94
Figura 96 –Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola M.	95
Figura 97 –Figura referente a questão 1	110
Figura 98 –Figura referente a questão 8	112
Figura 99 –Figura referente a questão 9	113
Figura 100 –Figura referente a questão 13	115
Figura 101 –Figura referente a questão 14	115
Figura 102 –Figura referente a questão 15	116

LISTA DE SIGLAS

ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
Aneb	Avaliação Nacional da Educação Básica
Anresc	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EEFM	Escola de Ensino Fundamental e Médio
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino
Fies	Financiamento Estudantil
Fundef	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Libras	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério de Educação e Cultura
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PBA	Programa Brasil Alfabetizado
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PISA	Programme for International Student Assessment
Proeja	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
Pronatec	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
ProUni	Programa Universidade para Todos
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
Seduc	Secretaria da Educação
SiSU	Sistema de Seleção Unificada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Uma breve história da educação no Brasil do período colonial até os tempos atuais	18
2.2	Anos 2000 até a atualidade	24
2.3	PNE	25
2.4	PCN	26
2.5	LDB	27
2.6	SAEB	28
2.7	ENEM	29
2.8	PISA	31
3	METODOLOGIA	36
3.1	Metodologia da pesquisa: Avaliação investigativa quantitativa e qualitativa	36
3.2	A pesquisa	37
3.3	A análise dos questionários dos alunos	39
4	RESULTADOS	41
4.1	Acertos e Erros nas Escolas	41
4.2	Questões Teóricas e Questões de Cálculo	67
4.3	Conteúdos de Física	81
5	DISCUSSÃO	96
6	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	98
	Conclusões	98
	Perspectivas	99
	Anexo	102
	Anexo I - Matriz de Referência Ciências da Natureza e suas Tecnologias	102
	Anexo II - Objetos de Conhecimento Associados às Matrizes Referência Física	105
	Anexo III - Descrição resumida e percentual de estudantes nos sete níveis de proficiência em ciências – PISA 2015	107
	Anexo IV - Avaliação de Física	110
	REFERÊNCIAS	117

1 INTRODUÇÃO

Considerando que o meio de atuação de um formado em licenciatura é a sala de aula, e que tal atividade tem desafios diários que incluem indisciplina e dificuldades de aprendizagem, ministrando aulas que motivem a participação dos alunos e contribuam para o processo de aprendizado, sendo o professor uma figura de grande importância no processo educativo, transmitindo conhecimentos, além da contribuição no desenvolvimento e formação do senso crítico.

Essa pesquisa é de caráter informativo e fundamentado nela, a perspectiva de um melhor planejamento didático.

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de campo na qual apresentam dados que se sucedeu através da utilização de questionário na tentativa de identificar e compreender em quais assuntos conteúdos de Física os alunos apresentam maiores facilidade e dificuldades, direcionado a alunos do 3º ano do Ensino Médio.

O método optado nas coletas e tratamentos de dados que possibilita a identificação dos níveis de conhecimento dos alunos adquiridos e vivenciados em sala de aula com o objetivo principal apontar em quais conteúdos os alunos possuem maiores dificuldades na aprendizagem dos conceitos físicos.

Os principais objetivos desta monografia são:

- Analisar o nível de dificuldade dos alunos;
- Analisar a porcentagem de erros e acertos gerais.
- Analisar os índices de acertos e erros das questões teóricas;
- Analisar os índices de acertos e erros das questões de calcular;

Este trabalho está dividido em seis capítulos, onde o primeiro deles, que está apresentado logo acima, é dedicado a Introdução do trabalho, na qual esclarece superficialmente os objetivos desta monografia.

No capítulo 2, será apresentada a fundamentação teórica do trabalho, e serão abordadas ligeiramente sobre a evolução da história da educação no Brasil até os dias atuais.

No capítulo 3, brevemente sobre a metodologia da pesquisa utilizado, a técnica empregada na obtenção dos dados, e como a pesquisa foi desenvolvida.

No capítulo 4, serão apontadas as análises dos resultados da pesquisa, na qual mostrará quais os conteúdos os alunos possuem mais dificuldades e as porcentagens de erros e acertos do questionário apresentado.

No capítulo 5, serão discutidos e comentados os resultados da investigação.

Por fim, o último capítulo finaliza o trabalho com as conclusões a respeito dos resultados e do que foi proposto para o trabalho, e apresenta possíveis concepções que podem ser aplicadas e observadas gerando, assim, novas perspectivas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Uma breve história da educação no Brasil do período colonial até os tempos atuais

O início da Educação no Brasil: Período Jesuítico aos anos 2000.

No Brasil, a educação surgiu em meados do século XVI, com a chegada dos jesuítas, a mando do rei D. João III, na qual possuíam a proposta de catequizar e evangelizar os nativos em nome de Jesus. A Coroa portuguesa tinha por finalidade a persuadiram dos índios à fé católica por intermédio da catequese, pregando a palavra de Deus para fins educacionais.

O Projeto Educacional Jesuíticos tinha o propósito de conversão social com a função de implantar alterações na cultura indígena auxiliando o Governo português no movimento de colonização brasileira, servindo também de alicerce estrutural na educação da Colônia brasileira.

Na maioria dos países europeus não se tinha um modelo de educação formado, porém no século XVI e o XVII foram considerados anos de progresso para a ciência, artes, economia, política e filosofia na Europa. Em Portugal estava atrasado em relação a outros países da Europa.

Portugal, que até então vivera imerso na atmosfera medieval e ocupado com as intermináveis guerras santas contra os invasores mouriscos e guerras defensivas contra os espanhóis, começava apenas a despertar para a nova cultura da Renascença. Sem tradições educativas, o seu sistema escolar começava a esboçar-se mui vagamente apenas. O analfabetismo dominava não somente as massas populares e a pequena burguesia, mas se estendia até a alta nobreza e família real. Saber ler e escrever era privilégio de poucos, na maioria confinados à classe sacerdotal e à alta administração pública. É bem verdade que os mosteiros e as catedrais eram quase que os únicos asilos das letras, tanto sagradas como profanas; mas sua atuação era modesta e restrita à satisfação de suas necessidades internas; não tinham a consciência de estar cumprindo uma missão social. [2].

Em 1549, desembarcou no Brasil o primeiro grupo jesuíta, membros da Companhia de Jesus, onde eram liderados pelo padre Manuel da Nóbrega. No mesmo ano,

Padre Manuel da Nóbrega junto com a companhia de Jesus fundou na Bahia a primeira escola brasileira “escola de ler e escrever”, a Escola da Bahia. Posteriormente a escola seria conhecida como “Colégio dos Meninos de Jesus”.

Segundo Ribeiro (1998),

“vinda dos padres jesuítas, em 1549, não só marca o início da história da educação no Brasil, mas inaugura a primeira fase, a mais longa dessa história, e, certamente a mais importante pelo vulto da obra realizada e sobretudo pelas consequências que dela resultaram para nossa cultura e civilização.” [3].

Em 1553, padre Manuel da Nóbrega e os jesuítas, em São Vicente, fundaram o novo colégio de São Paulo de Piratininga. Logo após em uma visita ao recolhimento de São Vicente, o recolhimento passou a intitular-se Colégio dos Meninos de Jesus de São Vicente, na qual, segundo Mattos (1958), o Colégio dos Meninos de Jesus de São Vicente foi a instituição educacional que melhor se desenvolveu na educação nessa época no Brasil e serviu para pôr em evidência as possibilidades do plano educacional apresentado por D. João III no Regimento de 1548.

A maior contribuição dos jesuítas ocorreu na área educacional, na qual foram fundadas cinco escolas de instrução elementar, em Porto Seguro, Ilhéus, Espírito Santo, São Vicente e São Paulo de Piratininga, e três colégios, no Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia.

“De fato, os jesuítas empreenderam no Brasil uma significativa obra missionária e evangelizadora, especialmente fazendo uso de novas metodologias, das quais a educação escolar foi uma das mais poderosas e eficazes. Em matéria de educação escolar, os jesuítas souberam construir a sua hegemonia. Não apenas organizaram uma ampla ‘rede’ de escolas elementares e colégios, como o fizeram de modo muito organizado e contando com um projeto pedagógico uniforme e bem planejado, sendo o Ratio Studiorum a sua expressão máxima.” [4].

A companhia de Jesus desenvolveu uma prática educativa que incluía o ensino da catequese cristã, ler, escrever e falar o português, contar na qual foi sucedido pelo plano de estudo Ratio Atque Institutio Studiorum Societatis Jesu, também chamado Ratio Studiorum, que era composto por três cursos: Letras, Filosofia ou Artes e Teologia.

O Ratio Studiorum preceitua a formação intelectual clássica estreitamente vinculada à formação moral embasada nas virtudes evangélicas, nos bons costumes e hábitos saudáveis, explicitando detalhadamente as modalidades curriculares; o processo de admissão, acompanhamento do progresso e a promoção dos alunos; métodos de ensino e de aprendizagem; condutas e posturas respeitadas dos professores e alunos; os textos indicados a estudo; a variedade dos exercícios e atividades escolares; a frequência e seriedade dos exercícios religiosos; a hierarquia organizacional; as subordinações... [5].

O método de ensino utilizado na educação jesuítica possuía características básicas, onde envolvia estudos e métodos de ensino baseados na repetição e imitação dos textos clássicos, latinos e gregos; com influência do Movimento da Renascença, através de inclinações filosóficas, principalmente, das teorias de Aristóteles e de São Tomás de Aquino.

Segundo [6], o Ratio Studiorum não era um tratado sistêmico de pedagogia, mas sim uma coletânea de princípios e normas práticas a serem empregadas pelos padres jesuítas em suas aulas. Podendo ser considerado um projeto político pedagógico, ou seja, era um manual prático e sistematizado de organização e administração escolar que apresentava ao professor a metodologia de ensino a ser utilizada em suas aulas, onde seriam aplicadas.

Não obstante as dificuldades em relação a dimensão geografia do Brasil, as estruturas materiais, físicas e financeiras disponíveis entre outros obstáculos, segundo [6], o projeto jesuítico obteve grande números, com escolas de ler e escrever na maioria das povoações, sendo fundadas ao todo 36 missões, 25 residências e 18 instituições de ensino secundário, entre colégios e seminários, nas principais localizações da colônia brasileira, na qual estão: Bahia, São Vicente, Rio de Janeiro, Olinda, Espírito Santo, São Luís, Ilhéus, Recife, Santos, Porto Seguro, Paranaguá, Alcântara, Vigia, Pará, Colônia do Sacramento, Florianópolis e Paraíba.

Após 200 anos de atividades, a Companhia de Jesus foram interrompidas sem Portugal e no Brasil colônia em 1759, por um decreto proferido pelo Rei D. José I, em Portugal. O decreto promulgado incluía a expulsão dos jesuítas foram da colônia. Apesar disso, os jesuítas foram reconhecidos como primeiros educadores que tiveram notoriedade e que mais se destacaram no período do Brasil Colonial.

A educação na colônia estava estagnada até o início do século XIX. O sistema jesuítico foi substituído pelas Aulas Régias, que se dividia em dois níveis: os Estudos Menores que seriam os de Primeiros Estudos e os Estudos Maiores. Entretanto, o ensino

permaneceu o mesmo, enciclopédico, com objetivos literários e com métodos pedagógicos autoritários. Segundo [7] (1993, p. 16): ” *As reformas pombalinas causaram uma queda no nível do ensino e os reflexos desta reforma são sentidos até nossos dias, visto que temos uma Educação voltada para o Estado e seus interesses*”.

A chegada da Família Real para o Brasil Colônia, em 1808, e a mudança da sede do Reino de Portugal serviu de incentivo para o surgimento de instituições culturais e científica. Para [7](1993), a presença de D. João VI no Brasil influenciou em algumas mudanças no quadro das instituições educacionais da época, como a criação do ensino superior não-teológico: Academia Real da Marinha, Academia Real Militar, os cursos médico-cirúrgicos, a presença da Missão Cultural Francesa, a criação do Jardim Botânico, do Museu Real, da Biblioteca Pública e da Imprensa Régia.

Obras educacionais e culturais que eram voltadas para a corte portuguesa, e imensamente relevantes por serem os primeiros centros de educação e cultura do Brasil. Porém o ensino primário foi esquecido e a população em geral continuou iletrada e sem acesso aos grandes centros do saber.

Em 1822, houve a Independência do País e diante disso gerou algumas mudanças nas perspectivas sócio-políticas que influíram na educação. Em 1824, foi instituída a constituição, onde decretava princípios na qual possibilitaria ”instrução primária é gratuita a todos os cidadãos”. O ensino superior também passou a ser mais valorizado, com várias propostas apresentadas e debatidas sobre a criação de universidades no Brasil. Os Estudos Menores foram dividido em duas etapas, a primeira etapa chamada de ensino primário ou instrução primária e a segunda etapa de ensino das humanidades ou aulas dos estudos menores.

O currículo pedagógico ofertado nas escolas aos cidadãos que a frequentava incluía lições de leitura, escrita, aritmética, geometria, gramática da língua nacional, princípios de moral cristã e da doutrina da Igreja Católica. Segundo [8] (2001), a maior parte da população era predominantemente rural, analfabeta e escrava, sendo bastante limitado o número de cidadãos a serem assistidos por esses direitos.

O Ato Adicional de 1834, ocorrido no Primeiro Reinado, outorgado às províncias o direito de legislar a respeito da educação primária, ou seja, descentralização da educação básica, e com isso possibilitou o governo central se afastar do compromisso de proporcionar educação para todos. Dessa maneira, a carência de um centro educacional e ação, na qual salientava nas características de formação cultural e política do País, findaria por comprometer a política imperial de educação.

As aulas dos estudos menores seriam futuramente correspondentes ao secundário. Em suma, não existia seriação, nem turmas, as — escolas não se caracterizavam pelo fato

de reunirem grupos de estudantes, capazes de dividirem o tempo de estudo e as suas experiências individuais.

A escola era uma unidade de ensino com um professor. O termo escola era utilizado com o mesmo sentido de cadeira, ou seja, uma aula régia de gramática latina ou uma aula de primeiras letras, correspondia, cada uma, a uma cadeira específica, o que representava uma unidade escolar, uma escola. Cada aluno frequentava as aulas que quisesse, não havendo articulação entre as mesmas. [9].

O conteúdo do ensino era envolvido por princípios humanístico, reflexo da rejeição da sociedade ao ensino profissionalizante, respaldado no fato de que a mão de obra era muito primitiva e relacionada a classe social escravista. Devido a esse pensamento que assolava a classe dominante, que consistiam da elite, era gerado uma pressão para o reconhecimento como "os homens cultos do país", que seria a formação acadêmica. Diante dessa pressão, o preparo dos alunos nas escolas era voltado para o ingresso no ensino superior.

Com o passar dos anos, o número de escolas cresceu em abundância em relação ao período jesuítico. O progresso na implantação de escolas foi tênue, e a distância entre as elites e as classes sociais populares aumentava cada vez mais. Em decorrência do desinteresse da monarquia para com os níveis educacionais, primário, secundário e ensino superior, favoreceu o surgimento das escolas particulares, que qualificaram o nível médio, o que favoreceu ainda mais para a alta seletividade e o elitismo educacional.

No início do Brasil República, a descentralização da educação básica foi mantida, porém, devido o panorama econômico-cultural e político, diversas mudanças foram debatidas e anunciadas. Ocorreram reformas do ensino primário estabelecendo novos ideais. Dentre várias mudanças, apresentaram a inclusão de disciplinas científicas nos currículos e a organização aos vários níveis do sistema educacional.

Surgiram também no início do Brasil República as primeiras Universidades Brasileiras, a Universidade do Rio de Janeiro em 1920, a Universidade de Minas Gerais em 1927, a Universidade de Porto Alegre em 1934 e a Universidade de São Paulo em 1934, que desencadeariam uma trajetória cultural e científica, além de proporcionar um grande avanço na educação brasileira.

No entanto, as mudanças pedagógicas ocorridas não foram suficientes para resolver os problemas educacionais, impondo a federação o dever de regulamentar o ensino, criando assim na circunjunção do Ministério da Justiça e Negócios Interiores, o Departamento Nacional de Ensino, apontado como base administrativa do Ministério da

Educação.

Na passagem do século XIX para o século XX, a escola republicana viu-se diante do impasse da renovação dos saberes ligados à educação popular. Em diversos países se experimentava uma intensa transformação curricular. A tradicional reunião de conhecimentos na tríade da leitura, da escrita e do cálculo entrava em rápida defasagem face às exigências do novo trabalho industrial. O currículo escolar do ensino primário deveria anexar princípios das ciências naturais, físicas e sociais [10].

No decorrer do Estado Novo, houve um aumento das verbas destinadas à educação que possibilitou uma tentativa de projetar uma administração educacional de domínio nacional, criando assim o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP) em 1938.

Em 1945, muitas ideologias foram reavidas e incorporadas no projeto de Lei 4024 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e apresentadas ao Congresso Nacional em 1948, com aprovação apenas em 1961.

O sistema educacional sofreu consideráveis alterações, uma delas foi a criação da atual Fundação CAPES (Coordenação do Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior) em 1951, além de campanhas e movimentos para a alfabetização de adultos, além da expansão do ensino primário e superior. Em 1953, quando a Saúde adquiriu auto-suficiência, surgiu o Ministério da Educação e Cultura (MEC).

Quando os militares assumiram o poder, foi inaugurando um novo período autoritário através do golpe de estado em 1964. Contudo o número de analfabetos permanecia alto.

A LDB foi modificada em 1971 no governo Médici, na qual foi previsto a obrigatoriedade do ensino apenas dos 7 aos 14 anos, além de um projeto pedagógico comum para o primeiro e segundo graus e uma parcela variada, sendo essa diferenciação do ensino realizada sem consequência das diferenças regionais.

O processo de desenvolvimento da escolarização básica no país se deu no fim dos anos 1970 e início dos anos 1980, com o crescimento da rede pública de ensino.

Em 1982, através da Lei 7044, o governo retirou a obrigatoriedade do Ensino Profissionalizante nas Escolas de Ensino Médio.

Segundo [12], após a redemocratização do País, a educação ganhou importância na Constituição Brasileira de 1988 e a campanha que ganhou destaque foi a de universalização do ensino fundamental e erradicação do analfabetismo.

Em 1990 foi regulamentado o SAEB - Sistema de Avaliação do Ensino Básico, na qual, segundo INEP, Com o tempo, ocorreram aperfeiçoamentos e sua abrangência deixou de ser só em escolas públicas, sucedendo aplicações em uma parcela de escolas particulares.

Em 1996, um novo projeto de reforma dos parâmetros da LDB, estabelecendo as diretrizes e bases nacionais diante a nova fase da sociedade brasileira, e consequentemente, da educação.

Nos novos critérios, pautaram a ampliação dos recursos destinados à educação pública, a obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio, organizando os níveis e modalidade de ensino e incluindo a educação infantil, como etapa preliminar da escolaridade, ou seja, a creche e a pré-escola, ao sistema de educação, na qual o atendimento também era gratuito, definindo uma carga horária, dentre outros parâmetros.

2.2 Anos 2000 até a atualidade

No ano de 2000, o Brasil assumiu o compromisso de ir de encontro a 6 metas do projeto educacional *"Educação para Todos"* até o ano de 2015, na qual englobariam cuidados com a primeira infância; educação primária universal; habilidades de jovens e adultos; alfabetização de adultos; paridade e igualdade de gênero; e qualidade da educação. Metas essas que tem o objetivo de maior de melhorar a cidadania e o desenvolvimento da sociedade.

Esse projeto foi realizado em 1990, na Conferência Mundial de Educação para Todos na Tailândia, com o intuito de promover metas para melhorar as condições de vida da população através da educação, considerando o problema principal o da *"Necessidades Básicas de Aprendizagem"*.

Em 2005 foi criado o Proeja, Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, na qual ofereceu oportunidade de estudo de cursos profissionalizantes para a parte da população que não tiveram acesso ao ensino fundamental e médio na idade regular.

Outro programa promovidos delo MEC foi o Pronatec, em 2011, com a finalidade de oferta de cursos profissionalizantes auxiliando na ampliação das oportunidades educacionais dos trabalhadores.

O Projovem Urbano e o Projovem Campo são programas de Inclusão de Jovens alfabetizados que não concluíram o ensino fundamental, proporcionando a estes, a formação educacional Básica e qualificação.

A EJA, programa destinado a jovens e adultos que não completaram sua es-

colaridade na idade certa e em alguns casos pode ser associadas à formação profissional

O Programa Brasil Alfabetizado, instituído por lei em 2004, visa contribuir para a diminuição do analfabetismo e auxiliar no aumento do número de jovens e adultos estudando e se qualificando, visando também a inclusão social através de tradutores-intérpretes de Língua Brasileira de Sinais (Libras), qualificação coordenadores, aquisição de material pedagógico de qualidade e transporte para os alunos.

Muitos desses e de outros projetos educacionais tem como finalidade o avanço educacional e a qualificação através de cursos profissionalizantes que melhorem a qualidade de vida da população, e com isso, possibilite a formação de mão de obra especializada.

2.3 PNE

O PNE, Plano Nacional de Educação, indica diretrizes, metas e estratégias com a finalidade de sistematizar a educação nacional. A Emenda Constitucional nº 59/2009 mudou a condição do PNE que passou de uma disposição transitória da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) para uma exigência constitucional com periodicidade decenal, o que significa que planos plurianuais devem tomá-lo como referência.

O Plano Nacional de Educação (PNE) determina diretrizes, metas e estratégias para a política educacionais com a finalidade de organizar a educação do país.

Os objetivos do PNE incluem Elevação da escolaridade/Diversidade, Alfabetização de jovens e adultos, melhoria na Educação Infantil, Ensino Fundamental e médio, melhoria nos números de Alfabetização Infantil, implementação da Educação Integral e da Qualidade da Educação Básica/IDEB, Alfabetização de jovens e adultos e o EJA Integrada. Melhoria e aumento da Educação Profissional e do ensino Superior de qualidade. Melhoria nas Pós-Graduação.

Esses objetivos são separados em 4 grupos:

O 1º grupo são metas estruturantes para a garantia do direito a educação básica com qualidade, auxiliando na universalização do ensino obrigatório, e à ampliação das oportunidades educacionais.

O 2º grupo de metas determina à redução das desigualdades e à valorização da diversidade.

O 3º grupo trata da valorização dos profissionais da educação.

O 4º grupo de metas refere-se ao ensino superior.

O plano também passou a ser considerado o articulador do Sistema Nacional de Educação, com previsão do percentual do Produto Interno Bruto (PIB) para o seu financiamento. Os planos estaduais, distrital e municipais devem ser construídos e aprovados em consonância com o PNE.

O PNE 2014–2024 traz 10 diretrizes, entre elas a erradicação do analfabetismo, a melhoria da qualidade da educação, além da valorização dos profissionais de educação, um dos maiores desafios das políticas educacionais.

De acordo com o art. 7º dessa nova lei, a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios atuarão em colaboração para alcançar as metas e implementar as estratégias para o avanço da educação.

2.4 PCN

Nos anos 90, foi criado os Parâmetros Curriculares Nacionais, que são referências para as escolas com o objetivo de ajudar o professor nas atividades de reflexão e discussão em sala de aula, atuando no ensino fundamental e no ensino médio, por ser flexível, pode se adaptar a realidade sociocultural educacional das diferentes regiões do Brasil.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCNEM), projeto governamental de reforma curricular que foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação, baseado nas concepções definidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9394/96), vem auxiliando e orientando o professor a estabelecer relações de interdisciplinaridade e implementando a visão do ensino com a inclusão da história e filosofia, incorporando à cultura e integrado como instrumento tecnológico na prática docente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são instruções elaboradas para indicar aos educadores e professores, por meio da padronização de aspectos fundamentais relacionados a cada disciplina. Contudo, em boa parte das escolas estaduais, não atendem a essas referências visto que as aulas ministradas são majoritariamente de caráter tradicionais na qual visão a memorização de conteúdos, formulas e técnicas de resolução de questões.

Os PCN observam os avanços e as melhorias na qualidade do processo de aprendizagem atingidas pelos discentes no final do período de atividades, verificando se o processo foi satisfatório ou não quanto o dimensionamento do processo educacional do aluno em relação as habilidades e competências.

2.5 LDB

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), hoje LDB, foi criada nas circunstâncias de redemocratização do país, posterior a queda do Estado Novo (1937-1945), sendo promulgada em 1961, com o nº 4.024, e reformulada: pela Lei nº 5.692/1971 e pela Lei nº 9.394/1996.

O ensino no Brasil está em constante mudança, buscando sempre o melhoramento das configurações, proporcionando um ensino com resultados mais satisfatório e adequado em consideração aos parâmetros das transfigurações do mundo contemporâneo.

A lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional é a referência legal mais relevante para a formação do sistema educacional, recebendo sempre modificações nas propostas em busca de desenvolver melhorias na educação do país, estabelecendo assim fundamentos primordiais da Educação Nacional, na qual conduz o desenvolvimento do educando, assegurando-lhe que os propósitos apresentados em lei sejam atingidos de forma efetiva.

A LDB garante que o ensino básico gratuito a todos os cidadãos, ou seja, a formação do ensino infantil, do ensino fundamental e do ensino médio, como exercício de cidadania, podendo assim ser oportuno como base para progredir em atividades de níveis mais complexos, como um curso técnico ou superior.

A lei estabelece uma concepção para as classes de ensino integrada em uma exclusiva totalidade, com o objetivo de proporcionar uma educação onde desenvolver princípios e atribuições indispensáveis são levados em conta, visando do propósito pessoal ao propósito da sociedade, na qual o aperfeiçoamento do educando com pessoa humana, tanto na construção do senso ético quanto na construção da autonomia intelectual e do pensamento crítico, priorizando a orientação básica de forma adequada para a convivência em cidadania.

Devendo a LDB ser, no Art. 26 *“base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos”* [13]

Os princípios curriculares têm sido sistematizados por áreas de conhecimento, ou seja, áreas por disciplinas potenciais, na qual estas disciplinas desenvolvem competências e habilidades a eles atribuídos.

A estruturações que ocorrem nos parâmetros curriculares estabelecem a segmentação do conhecimento escolar em áreas, seja no campo técnico-científico, seja no campo diário da vida coletiva. As divisões desses parâmetros são em 4 grandes áreas:

1. Linguagem, códigos e suas tecnologias;
2. Ciência humanas e suas tecnologias;
3. Matemática e suas tecnologias;
4. Ciências da natureza e suas tecnologias.

Essa organização por área de conhecimento promove uma educação de base tecnológico e científico, na qual existe uma correlação entre conceitos e aplicações, que possibilitam soluções de questões e impasses ligados a sociedade contemporâneos. Os conceitos dos componentes de linguagens, socioculturais, científicos e tecnológicos associados desenvolve um progresso individual, propagando valores fundamentais que são benéficos para a sociedade, no que diz respeito ao bem comum.

A LDB possibilita a formação educacional comum fundamental para o desempenho na condição de cidadão, podendo, no Art. 23 *“organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar”*. [13]

A Secretaria de Educação Básica é encarregado de supervisionar e ratificar que as propostas na diretriz curricular nacional sejam realizadas de forma apropriada, assegurando assim a formação básica comum, ou seja, o processo de desenvolvimento dos cidadãos. Uma maneira de supervisionar essas propostas é coletando, analisando e divulgando esclarecimentos sobre a educação, com o propósito de melhorar, de modo recíproco, a qualidade do ensino, zelando pela integridade e seriedade do ensino, estabelecendo estratégias do desenvolvimento da aprendizagem. A obrigatoriedade da educação básica é dos 4 aos 17 anos de idade sendo referente ao ensino infantil, fundamental e médio.

2.6 SAEB

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), atualmente é composto de três avaliações externas (ou avaliações em larga escala) que tem o objetivo de produzir informações afim de analisar o desenvolvimento das escolas com o objetivo de melhor elaborar as políticas públicas dos sistemas de ensino e dos motivos que venham a prejudicar diretamente e indiretamente no desempenho escolar do estudante, estabelecendo assim indícios sobre a qualidade de ensino ofertado, nos âmbitos municipal, estadual e federal.

Acontecendo a cada dois anos, essas provas também fornecem as instituições escolares, uma imagem de como está o desempenho da instituição escolar.

Esse sistema de avaliação teve início em 1990 com uma prova única, sendo reformulado e dividido em duas provas no ano de 2005, dessa forma, o Saeb agora seria composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb), que continuou com as mesmas características do Saeb até aquele momento, e pela Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), que tem como característica, analisar o rendimento de alunos nas séries finais do Ensino Fundamental I (EF-I/ 5ª ano) e Ensino Fundamental II (EF-II/ 9º ano) em relação aos níveis de aprendizagem em Língua Portuguesa (Leitura) e Matemática.

Em 2013, o Saeb teve outra inovação. Foi incluído mais uma prova, a ANA (Avaliação Nacional da Alfabetização). Segundo o Portal do Inep, a inclusão dessa nova avaliação, veio com o objetivo de avaliar o nível de alfabetização dos alunos da 3ª série do EF-I, produzir indicadores sobre as condições de oferta de ensino e por fim, buscar a melhoria da qualidade no ensino e a redução nos níveis de desigualdades de acordo com as metas públicas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional.

Essas três provas do Saeb, são censitárias, de modo que são aplicadas a todos os alunos das citadas séries, com exceção no caso de salas multisseriadas, onde é aplicada a um espaço amostral.

Existe também a Provinha Brasil, que é um ensaio para a prova ANA. Ela consiste de uma prova destinada aos alunos do segundo ano do EF-I de escolas públicas, que visa buscar o diagnóstico do desenvolvimento das habilidades de leitura e matemática de alunos de escolas públicas na fase de alfabetização, no intuito de fornecer aos professores e gestores das instituições de ensino básico, um panorama do desenvolvimento dos alunos. A ideia de que as escolas possam ter esse panorama ainda no segundo ano do EF-I, funciona também como prevenção no diagnóstico tardio das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos. Essa prova é aplicada duas vezes ao ano, não sendo obrigatória para as instituições de ensino.

2.7 ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), criado em 1998, com finalidade principal a avaliação do desempenho escolar e acadêmico ao fim do Ensino Médio. O exame é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e Ministério da Educação (MEC). Os exames são realizados em todos os Estados da Federação e no Distrito Federal no mesmo dia e avalia o desempenho do

estudante.

Desde 2009, o exame do Enem se tornou a principal porta de acesso as instituições de ensino superior para várias universidades públicas, como mecanismo único, alternativo ou complementar.

O Enem possui 180 questões, divididas em quatro áreas de conhecimento mais a redação e é dividido em dois dias, um sábado e um domingo. Serão quatro provas objetivas e uma Redação. As provas objetivas conterão, cada uma, 45 questões de múltipla escolha. As Provas Objetivas, são divididas pelas áreas de conhecimento e seus respectivos componentes curriculares:

1. Ciências Humanas e suas Tecnologias

História, Geografia, Filosofia e Sociologia

2. Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Química, Física e Biologia

3. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação

4. Matemática e suas Tecnologias

Matemática

No primeiro dia de aplicação do Exame, são realizadas as provas Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza, no dia de aplicação do Exame, com duração 4 horas 30 minutos, contadas a partir da autorização do aplicador para início das provas. No segundo dia de aplicação do Exame, serão realizadas as provas Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Redação e Matemática com duração de 5 horas 30 minutos, contadas a partir da autorização do aplicador para início das provas.

Por intermédio da nota do Enem, é possível se inscrever no Sistema de Seleção Unificada (Sisu), sistema criado pelo governo para selecionar alunos para as instituições públicas de ensino superior, classificando os alunos e selecionando os aptos para o ingresso

na universidade. O participante pode escolher dois cursos de graduação, de diversas instituições brasileiras, de todos os Estados brasileiros. Durante os dias em que o Sisu está aberto para cadastramento, o sistema gera as notas de corte das carreiras cada dia e assim o estudante pode ter ideia se sua pontuação é suficiente para ser aprovado no curso pretendido.

Outras finalidades do Enem além do acesso à Educação Superior, é a participação de outros programas sociais como:

- Prouni
- Pronatec
- Instituições Portuguesas
- Fies

Sendo a Avaliação do Enem como entrada da universidade, este serve para medir a qualidade de aprendizado de um determinado participante identificando se o mesmo se encontra apto e se possui prévios conhecimentos básicos que seriam considerados triviais para o futuro processo de aprendizagem desenvolvido nos cursos de ensino superior.

2.8 PISA

Ao passar pela epistemologia histórica sobre a educação pode-se perceber o quanto se avançou e a importância de cada fase no contexto histórico, levando em conta que a evolução da sociedade faz com que a escola se adeque para o cotidiano do período vivido. Apesar da pouca idade do país, os poucos avanços conquistados desde o descobrimento, há aproximadamente 5 séculos, não foram o suficiente para que o Brasil apresente um bom desempenho, ocasionando à educação brasileira uma colocação ruim no ranking global de educação.

O Brasil participa como não-membro da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), uma organização internacional que promove e incentiva políticas de bem-estar econômico e social, com objetivos de possibilitar o crescimento econômico sustentável através de inovação.[22]

"Trabalhamos com os governos para entender o que impulsiona a mudança econômica, social e ambiental. Medimos a produtividade e os fluxos globais de comércio e investimento. Analisamos e comparamos dados para prever tendências futuras". [24]

Um dos programas da OCDE é o PISA, Programa de Avaliação Internacional de Estudantes — Programme for International Student Assessment — é uma pesquisa internacional aplicada a cada três anos em estudantes de 15 anos de idade visando avaliar os sistemas educacionais em todo o mundo aferindo conhecimentos e habilidades em leitura, matemática e ciências, assim, produzir indicadores dos sistemas educacionais dos países participantes.

Através deste teste é possível estimar também o desempenho do nível escolar e informações sobre o ambiente de aprendizagem. O PISA possui níveis de escala para cada habilidade, leitura, matemática e ciências, na qual as escalas são descritas de diferentes formas.

Os níveis da escala de ciências do PISA é dividida em sete níveis de proficiência, na qual determina os conhecimentos e habilidades indispensáveis para finalizar as atividades e foram baseadas nos carecimentos cognitivos exigidos, ou seja, apresenta as competências científicas, conhecimentos e entendimentos. *“Os estudantes com proficiência no nível 1b provavelmente conseguem resolver as tarefas desse nível, mas têm baixa probabilidade de completar as dos níveis superiores da escala. O nível 6 inclui as tarefas mais desafiadoras em termos de conhecimentos e habilidades.”*, p. 49 [24] — ver anexo com a descrição resumida e percentual de estudantes nos sete níveis de proficiência em ciências – PISA 2015.

Segundo o [24], a concepção do letramento científico relaciona o conhecimento da ciência — conceitos e teorias — com a tecnologia vinculada na ciência, contudo, independentemente de ambas serem intensamente relacionadas, a ciência e a tecnologia, diverjam em suas finalidades, procedimentos e resultados. A tecnologia propõe soluções para problemas humanos, enquanto a ciência Anália e estuda respostas para indagações específicas sobre o mundo natural.

O letramento científico também requer o conhecimento dos procedimentos e práticas relacionados à investigação científica, ou seja, as fundamentais concepções e idéias que constituem o fundamento pensamento científico e tecnológico, na qual proporcionam o desenvolvimento da ciência.

“a capacidade de usar o conhecimento científico para identificar questões e tirar conclusões baseadas em evidências, a fim de compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças feitas a ele por meio da atividade humana” [21].

Pela definição de letramento científico do PISA 2015:

Letramento científico é a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências para:

1. **Explicar fenômenos cientificamente:** reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos;
2. **Avaliar e planejar investigações científicas:** descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente;
3. **Interpretar dados e evidências cientificamente:** analisar e avaliar os dados, afirmações e argumentos, tirando conclusões científicas apropriadas.

Fonte: OCDE (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy* [23].

Os últimos anos que o Brasil participou do PISA foram em: 2000, 2003, 2006, 2009, 2012 e 2015. Ao longo desses anos, segundo os resultados obtidos pela OCDE, o Brasil está evoluindo de forma simbólica em relação aos anos 2000.

Em 2012, o Brasil foi avaliado testando as habilidades e o conhecimento de estudantes, e ocupou a posição 58^o em matemática, a posição 59^o em ciências, e a posição 55^o em leitura em um ranking de 65 países, apresentando melhorias não expressivas em relação ao PISA 2009 na qual ocupou a posição 53^o em leitura e ciências, e a posição 57^o em matemática.

Em 2015, o Brasil ocupou a posição 65^o entre 70 nações avaliadas em matemática pelo PISA, na posição 63^o em ciência e na posição 59^o em leitura. Os índices mostram que 44,1% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível apontado como apropriado em leitura, matemática e ciências, ou seja, uma pontuação que os coloca abaixo do nível 2. [17]

A nota média em ciências do Brasil é de 401 pontos, bem abaixo da média dos países participantes do OCDE que é de 493 pontos.

Na página 89 do relatório do PISA 2015, mostra um resumo da análise realizada, mostrando o desempenho por estado, a Avaliação de ciências no PISA 2015, que é o da tabela seguinte. Os números em parentes são os seguintes (1^o é a média de scores; o 2^o é a estimativa de erros-padrão da média).

Figura 1: Desempenho das unidades da Federação menos, igual ou maior que o do Brasil, ciências - PISA 2015

Desempenho das unidades da Federação menor, igual ou maior que o do Brasil, ciências – PISA 2015

Desempenho menor que o do Brasil ¹	Desempenho igual ao do Brasil ¹	Desempenho maior que o do Brasil ¹
Alagoas (360; 10,9)	Piauí (380; 11,5)	São Paulo (409; 5,1)
Bahia (368; 6,9)	Pará (386; 15,5)	Santa Catarina (418; 6,1)
Maranhão (369; 13,5)	Rondônia (387; 9,7)	Paraná (425; 10,4)
Tocantins (372; 4,6)	Rio de Janeiro (392; 7,0)	Distrito Federal (426; 5,6)
Sergipe (375; 9,4)	Mato Grosso (396; 5,4)	Espírito Santo (435; 6,6)
Rio Grande do Norte (377; 6,7)	Roraima (398; 9,2)	
Paraíba (380; 9,2)	Acre (399; 9,3)	
Amapá (381; 8,0)	Amazonas (399; 8,5)	
Pernambuco (383; 7,7)	Ceará (401; 11,3)	
	Mato Grosso do Sul (403; 7,6)	
	Goiás (409; 9,2)	
	Rio Grande do Sul (411; 9,8)	
	Minas Gerais (422; 11,8)	

Nota:

1. Diferenças nos escores são estatisticamente significativas.

Fonte: OCDE, INEP, (2015).[25]

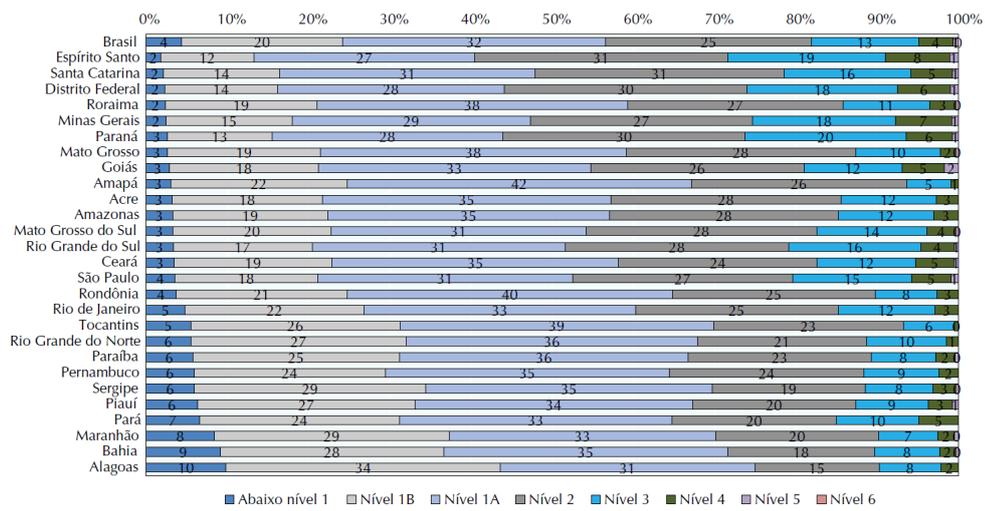
Ao avaliar os estudantes brasileiros por nível de proficiência, observa-se que as discrepâncias dos resultados subnacionais são altas. Ver índice do Ceará na figura abaixo. No anexo III, é possível ver uma tabela com a descrição resumida e percentual de estudantes nos sete níveis de proficiência em ciências organizado pelo PISA.

A ausência regular constitui uma falta de aproveitamento das oportunidades de aprendizagem, representa uma falta de interesse por parte dos estudantes e tem consequências negativas no desenvolvimento da turma, na medida em que contribui para um ambiente de aprendizagem com interrupções.

O fato é que a qualidade da educação está fortemente aliada à qualidade da formação dos professores. Outro fato é que o que o professor pensa sobre o ensino determina o que o professor faz quando ensina.

Percebemos a partir desses dados o quão o Brasil vem avançando na educação, porém não obstante em relação a países de primeiro mundo. Nesse trabalho foi possível perceber que ainda tem-se muito a crescer em relação ao processo de aprendizado/ensino de física.

Figura 2: Percentual de estudantes por nível de proficiência e unidade da Federação - ciências, PISA 2015



Fonte: OCDE, INEP, (2015).[25]

3 METODOLOGIA

3.1 Metodologia da pesquisa: Avaliação investigativa quantitativa e qualitativa

O processo de avaliação é entendido por muitos como um processo de analisar e julgar o desempenho de algo ou alguém, registrando o crescimento e rendimento do aprendiz, e a adequação a uma determinada situação ou programa.

“A avaliação, em seu sentido amplo, apresenta-se como atividade associada à experiência cotidiana do ser humano” [1].

Na sala de aula, atrelamos frequentemente o ato de avaliar ao processo de ensino e aprendizado, ou seja, a avaliação determinaria não só rendimento do aluno, na qual se estaria registrando o processo de memorização dos conteúdos e informações prontas ministrados pelo professor, como também o processo de desempenho do professor.

Contudo, o processo de aprendizado em um ponto de vista pedagógico, é construído com diferentes experiências vivenciadas, no qual o aprendiz é uma figura ativa e participante do desenvolvimento construtivo do próprio saber, de forma contínua e sistemática.

A finalidade de investigar o aprendizado/ensino vem da dificuldade de esclarecer a os obstáculos e apresentar aos docentes os conteúdos de maiores e menores assimilações, a fim de que o próprio possa fazer uma autoanálise do processo de ensino, podendo assim, despertar no mesmo a aspiração de transmitir a matéria através de um novo processo, gerando novos conhecimentos.

A investigação participa do processo de construção da gnose, na qual existe a busca pelo conhecimento ainda não conhecido ou sinais daquilo que originou dúvida ou curiosidade ou um estudo mais aprofundado sobre assunto, podendo já ter um pré-conceito sobre o tema ou não.

A avaliação investigativa tem também como finalidade a observação do desenvolvimento evolutivo, da qualidade do aprendizado e das causas das dificuldades, desta maneira, obtendo informações essenciais na qual pode ser utilizadas para o planejamento de soluções e melhorias na forma de ensino, conseqüentemente motivando e criando o interesse por novos conhecimentos.

3.2 A pesquisa

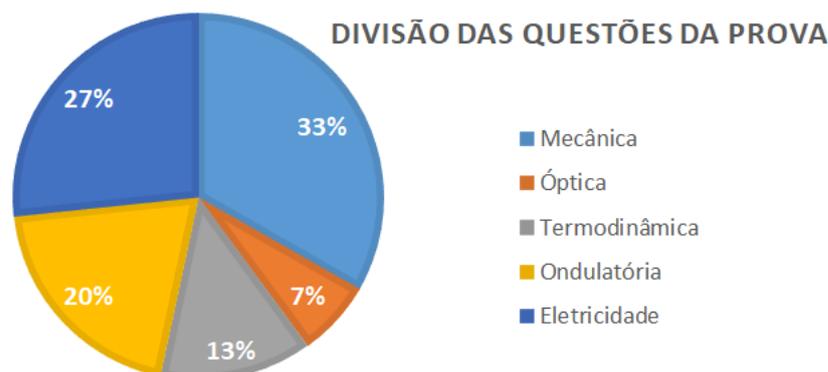
Optamos para o presente trabalho uma pesquisa investigativa de abordagem quantitativa e um tanto qualitativa, de caráter exploratório que possibilita ao pesquisador conhecer parcialmente a perspectiva do ensino e aprendizado dos alunos de 3º ano do Ensino Médio de algumas Escolas Públicas Estaduais de Fortaleza/CE, e a tentativa de identificar em quais assuntos conteudistas de Física os próprios apresentam maiores dificuldades.

O processo investigativo avaliativo vem da necessidade de concentra-se na tentativa de identificar quais as dificuldades que os alunos possuem e se familiarizar com tais obstáculos, permitindo o registro dimensional do real desempenho do aluno no final do ensino médio/pré-vestibular, possibilitando a investigação da percepção do aprendizado de alunos de escolas públicas.

A pesquisa foi direcionada a alunos do 3º ano do Ensino Médio em consequência de os próprios já terem presenciado mais de 75% das matrizes referência e dos objetos de conhecimento associados às matrizes referência. Em realidade, os dados apresentados neste trabalho são de interesse de professores que atuam em escolas Estaduais de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, posto que a apuração dos resultados mostram onde os alunos mais demonstram deficiência no processo cognitivo.

O método optado nas coletas e tratamentos de dados que possibilita a identificação dos níveis de conhecimento dos alunos adquiridos e vivenciados em sala de aula. A coleta de dados se sucedeu através da utilização de questionário constituído com 15 questões divididas, em questões teóricas e questões de cálculo, dos principais tópicos de física assistidos em sala de aula que são: Eletromagnetismo, Ondulatória, Óptica, Termodinâmica, Mecânica, de Enem passados dos anos de 2010 a 2015, de níveis de dificuldade fácil, médio e difícil. A seguir, o gráfico mostra a porcentagem da na qual foi feita a divisão de questões da avaliação.

Figura 3: Gráfico representando a porcentagem da divisão das questões da prova.



A divisão das questões procedeu da seguinte forma: 5 questões de Mecânica, 2 questões de Termologia, 1 questões de Óptica, 3 questões de Ondulatória, 4 questões de Eletromagnetismo. Os níveis de dificuldade das questões: 2 questões consideradas difíceis, 5 questões consideradas médias, 8 questões consideradas fáceis. Em relação ao ano das aparições das questões, foram: 3 questões do Enem 2015, 4 questões do Enem 2014, 2 questões do Enem 2013, 3 questões do Enem 2012, 2 questões do Enem 2011 e 1 questão do Enem 2010. Foram 7 questões das quais eram necessários fazer cálculos para encontrar a resposta e 8 questões de teoria.

É possível ver o questionário utilizado nas aplicações da avaliação dos alunos nas páginas em anexo(Anexo IV).

Questão	Assunto	Níveis de dificuldade	Ano da questão
1 ^a	Mecânica	Difícil	2015
2 ^a	Termologia	Fácil	2015
3 ^a	Mecânica	Médio	2015
4 ^a	Óptica	Médio	2014
5 ^a	Ondulatória	Fácil	2014
6 ^a	Ondulatória	Fácil	2014
7 ^a	Eletromagnetismo	Médio	2013
8 ^a	Ondulatória	Médio	2014
9 ^a	Termologia	Fácil	2013
10 ^a	Mecânica	Fácil	2012
11 ^a	Eletromagnetismo	Fácil	2012
12 ^a	Mecânica	Fácil	2012
13 ^a	Mecânica	Difícil	2011
14 ^a	Eletromagnetismo	Fácil	2011
15 ^a	Eletromagnetismo	Médio	2010

Tabela 1: Tabela explicativa do questionário

O processo do Enem tem como propósito mensurar a qualidade do ensino fundamental e médio, que tem como principal público alvo alunos de ensino médio. Visto que é um exame na qual serve de porta de entrada para o ensino superior, podemos considerar desta forma, um processo classificatório na qual seleciona e diante disso demonstra-se um processo excludente, averiguando a capacidade do participante, separando os que estão aptos dos que não estão.

Após a preparação do questionário, entramos em contato com a coordenação de cada instituição de ensino com o propósito de anunciar o interesse que a escola possa participar da pesquisa na qual estaria sendo feita e permitir a aplicação do questionário em algumas das turmas disponíveis do 3^o do ensino, marcando a data e o horário da aplicação de acordo com a disponibilidade dos horários das disciplinas de física.

Como no Enem a média de tempo para cada questão é de aproximadamente 3 minutos. Com isso, a duração da aplicação da coleta de dados foi de aproximadamente 50 minutos, o equivalente a uma aula do estado. Todos foram orientados a começavam a avaliação no mesmo momento e parar de fazer entregar, todos juntos, após o tempo de 50 minutos.

No dia da aplicação, houve a identificação do aplicador na coordenação e confirmação da aplicação. Ao entrar em sala, ocorreu a apresentação do aplicador e a explicação de como iria ocorrer a aplicação para que não ocorresse dúvidas na hora da prova, deixando evidente os propósitos do exame. Houve o acompanhamento pelos respectivos professores da própria disciplina com o intuito de auxiliar no controle da turma.

O apuramento foi realizado em 13 escolas do município de Fortaleza nas regionais III, IV e V; Nos seguintes bairros: Regional III: Quintino Cunha, Jóquei Clube, Henrique Jorge e João XXIII; Regional IV: Parangaba, Serrinha, Montese e Demócrito Rocha; e na Regional V: Planalto Ayrton Senna. Ao todo foram aplicados os questionários em 25 turmas, com um total de 619 alunos.

As escolas foram referenciadas de A a M, e por turmas para melhor identificar.

Ex.:

A1: *Escola A, turma 1.*

A2: *Escola A, Turma 2.*

3.3 A análise dos questionários dos alunos

Primeiro foi desenvolvida uma pesquisa de campo com a aplicação dos questionários, na qual se propôs que os alunos respondessem, e logo após a investigação houve a análise dos dados coletados.

Os dados foram tabelados e separados por turmas e mostram o número de acertos e de erros nos questionários, além de mostrar em quais específicas da disciplina existem mais dificuldade e onde o aprendizado é mais eficiente. Outra análise feita nos resultados foi a de porcentagem de acertos e erros das questões teóricas e questões de cálculo.

No Ensino Médio, é comum observamos o enfoque excessivo nas utilizações de exames, na qual resolver provas, avaliações e simulados são formas de preparo aos exames vestibulares, com seus modelos e suas propostas tecnicistas, se mostrando como atividade e finalidade principal, separando-se do processo de ensino e aprendizagem. E com isso alcançar uma nota alta e se sair bem nos exames tornasse o objetivo principal da prática escolar.

As avaliações podem ter caráter diagnóstico do processo de ensino/aprendizado visando o crescimento dos alunos e formas de melhorar esse crescimento baseado em fun-

damentos preestabelecidos, na qual deve ser considerado a realidade social vividas pelos alunos. Nesse trabalho, não abordaremos parâmetros sociais, apenas dados quantitativos do processo de ensino e aprendizagem e das dificuldades nos conteúdos de física.

4 RESULTADOS

Nesse capítulo vamos abordar várias análises que foram desenvolvidas através dos dados coletados.

As análises abaixo mostram os resultados de um estudo investigativo na qual podemos perceber que existe um número significativo de alunos que não apresentam um bom desempenho no processo de aprendizado, principalmente em questões que envolvam cálculo de operações matemáticas e equações físicas que são necessárias para responder as questões, com a maioria das escolas mostrando índices de acertos com menos de 30%.

4.1 Acertos e Erros nas Escolas

As análises foram feitas por turmas e escolas, por escola, por conteúdo e por questões. Os resultados mostraram em quais conteúdos os alunos tem mais dificuldades.

Foram no total de 9285 questões, das quais apenas 2329 revelaram-se corretas, 6956 incorretas. A média foi de 3,76 acertos por aluno de 15 questões.

O gráfico abaixo mostra o Porcentagem do número de questões acertadas no teste, na qual engloba a soma de todas as turmas e todos os colégios juntos.

Figura 4: Porcentagem do número de questões acertadas no teste.



Escola A

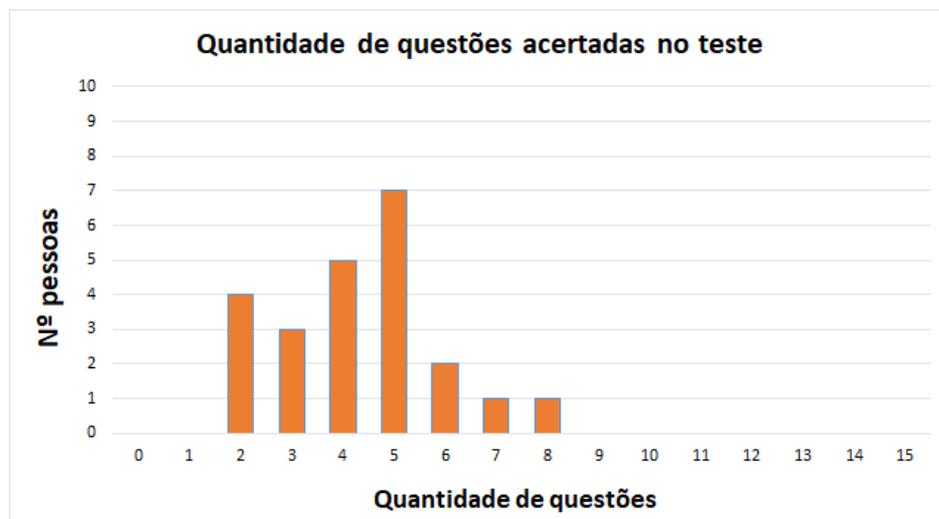
Na Escola A, foram aplicadas um total de 75 questionários, divididos em 23 na turma 1, 20 na turma 2 e 32 na turma 3. Foram num total de 1125 questões respondidas, 16 em branco, com um total de 338 acertos e 771 erros. Com uma média de 4,5 acertos por aluno de 15 questões.

A1

Figura 5: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola A, Turma 2.



Figura 6: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola A, Turma 1.



A média da turma foi de 4,30 acertos por aluno de 15 questões.

A2

Figura 7: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola A, Turma 2.

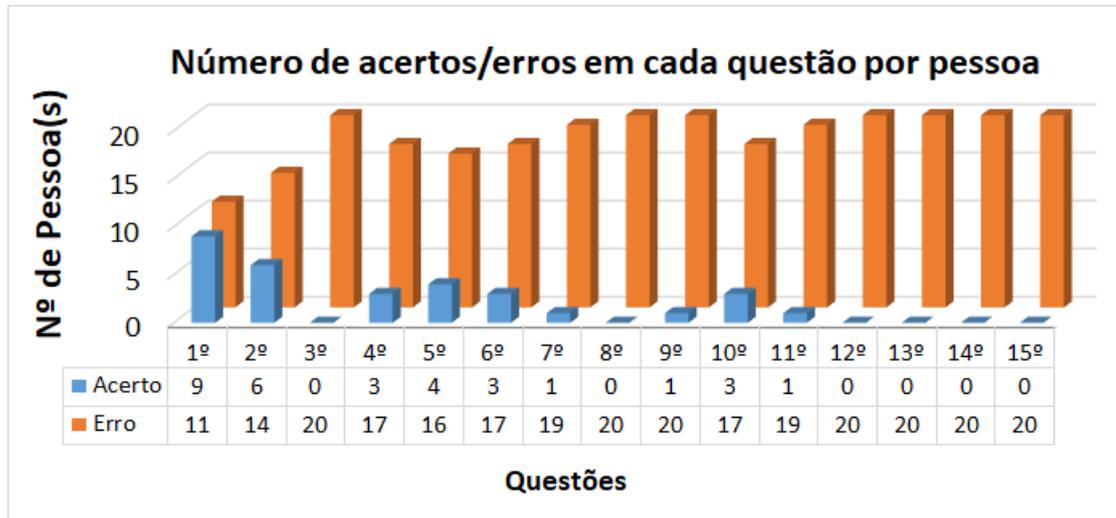
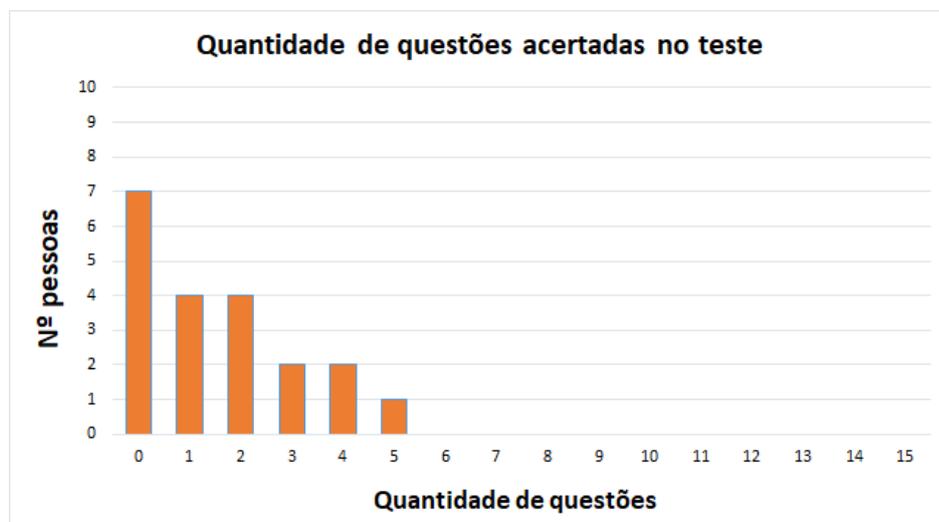


Figura 8: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola A, Turma 2.



A média da turma foi de 1,55 acertos por aluno de 15 questões.

A3

Figura 9: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola A, Turma 3.

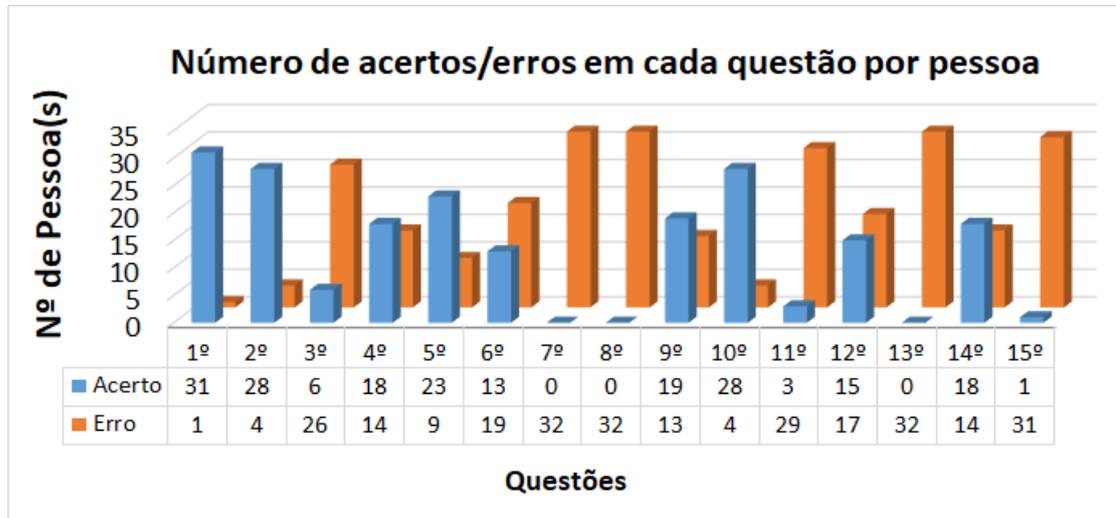
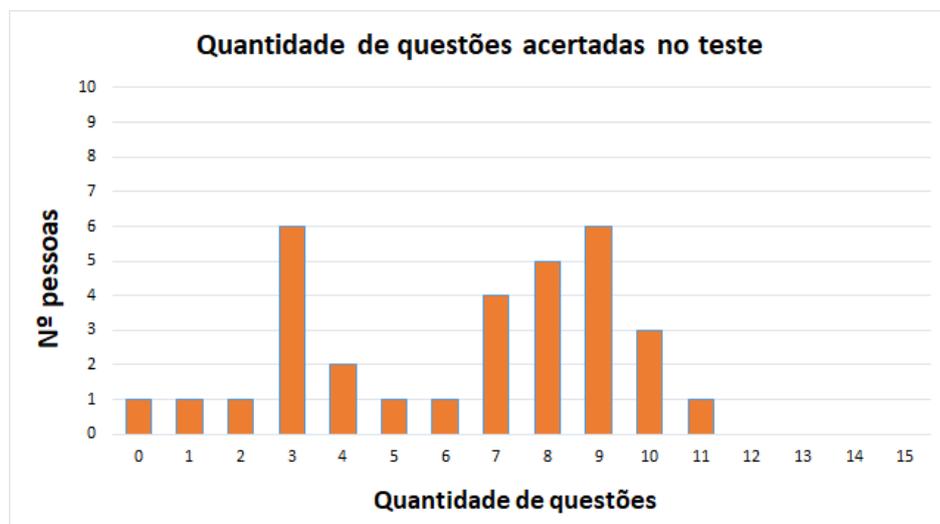


Figura 10: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola A, Turma 3.



A média da turma foi de 6,35 acertos por aluno de 15 questões.

Escola B

Na Escola B, foram aplicadas um total de 70 questionários, divididos em 16 na turma 1, 30 na turma 2 e 24 na turma 3. Foram num total de 1050 questões respondidas, com um total de 266 acertos, 784 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,8 acertos por aluno de 15 questões.

B1

Figura 11: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola B, Turma 1.

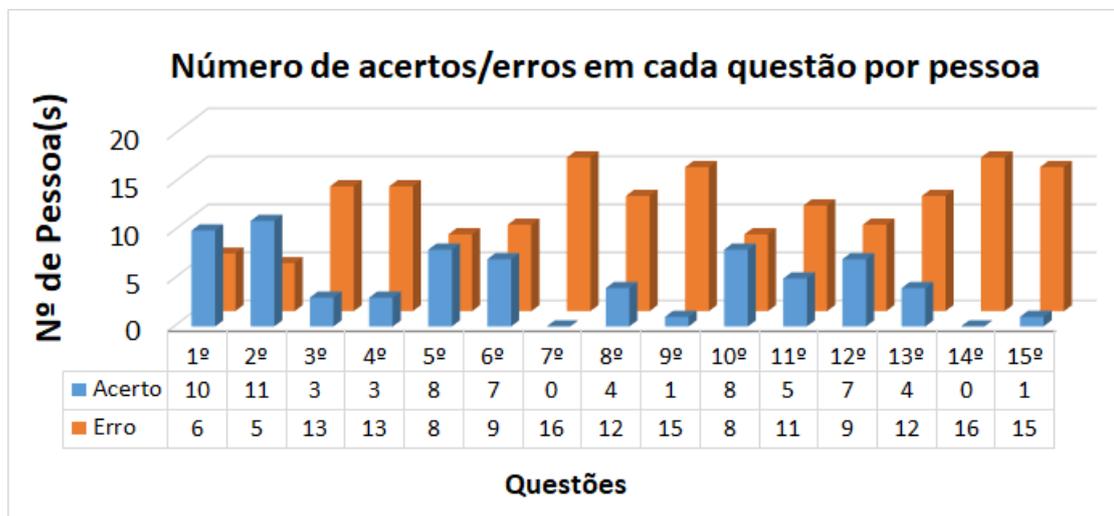
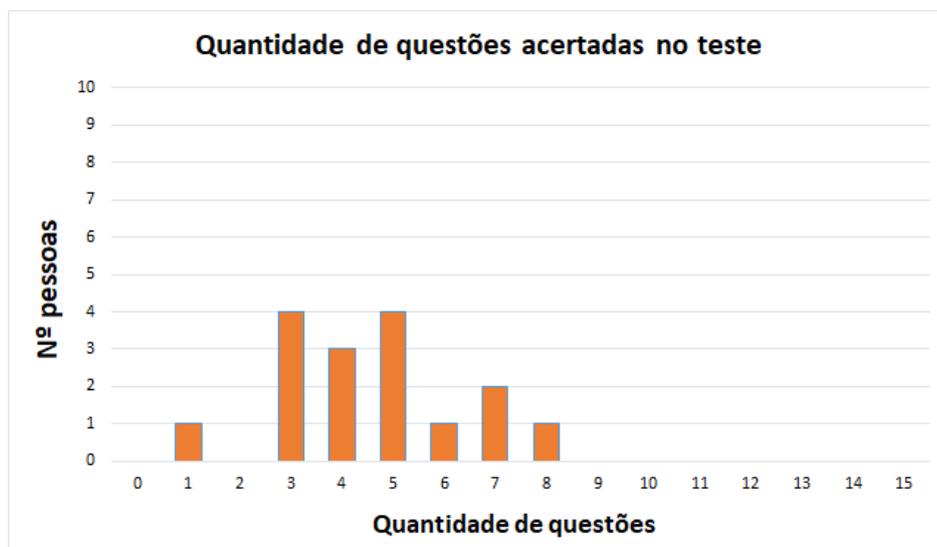


Figura 12: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola B, Turma 1.



A média da turma foi de 4,5 acertos por aluno de 15 questões.

B2

Figura 13: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola B, Turma 2.

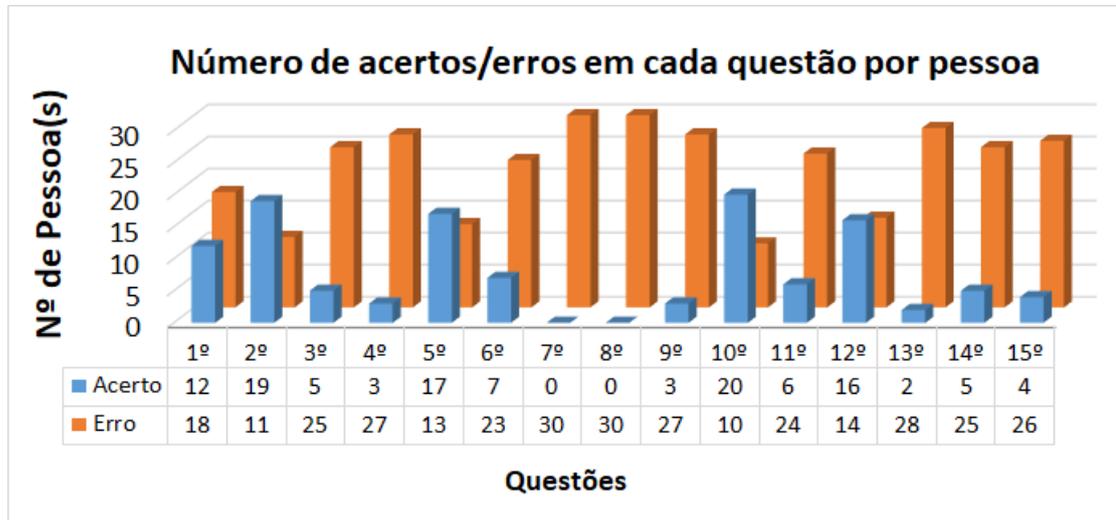
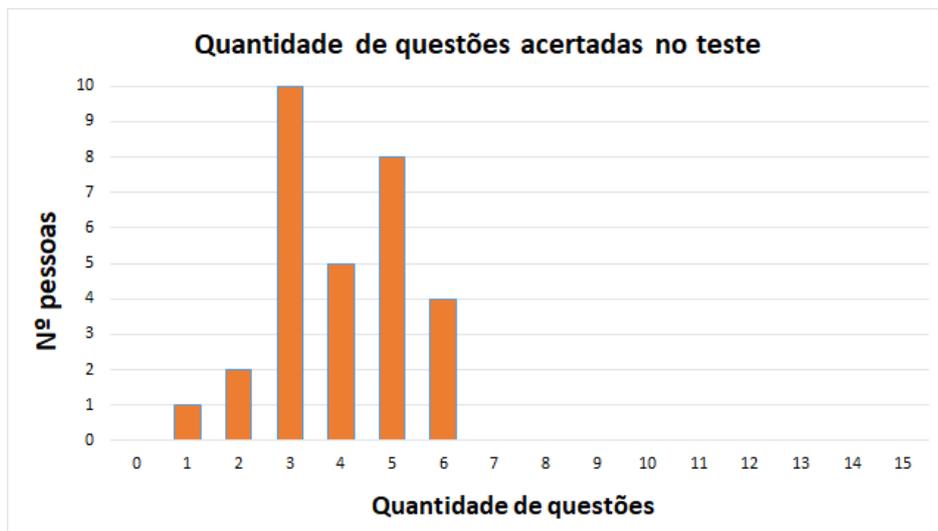


Figura 14: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola B, Turma 2.



A média da turma foi de 3,96 acertos por aluno de 15 questões.

B3

Figura 15: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola B, Turma 3.

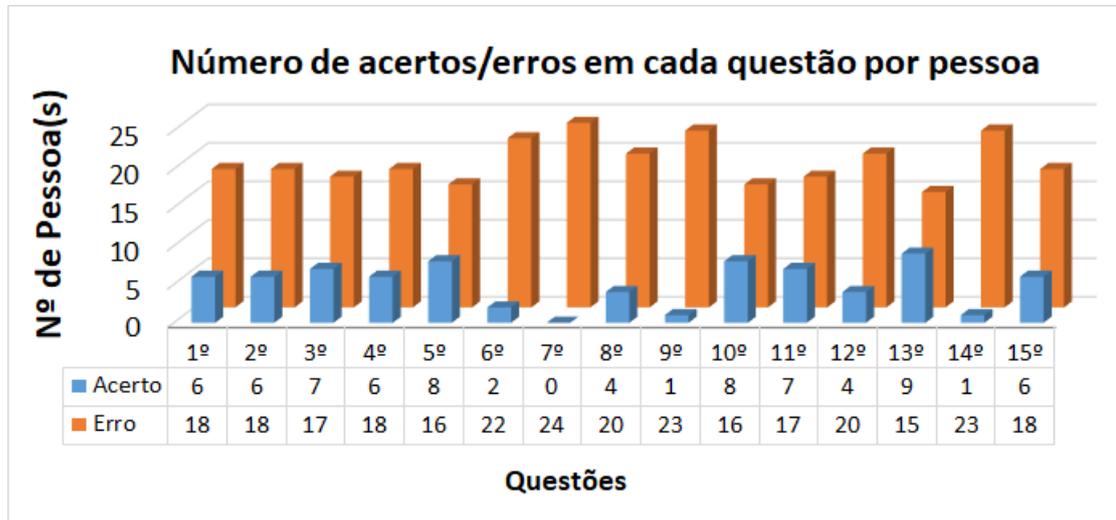
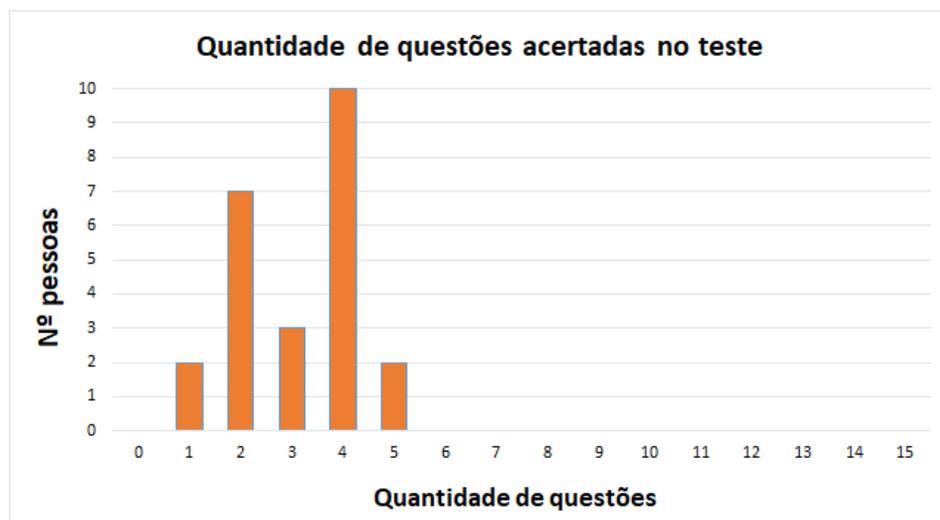


Figura 16: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola B, Turma 3.



A média da turma foi de 3,12 acertos por aluno de 15 questões.

Escola C

Na Escola C, foram aplicadas um total de 18 questionários em apenas uma turma. Foram num total de 270 questões respondidas, com um total de 71 acertos, 199 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,95 acertos por aluno de 15 questões.

Figura 17: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola C.

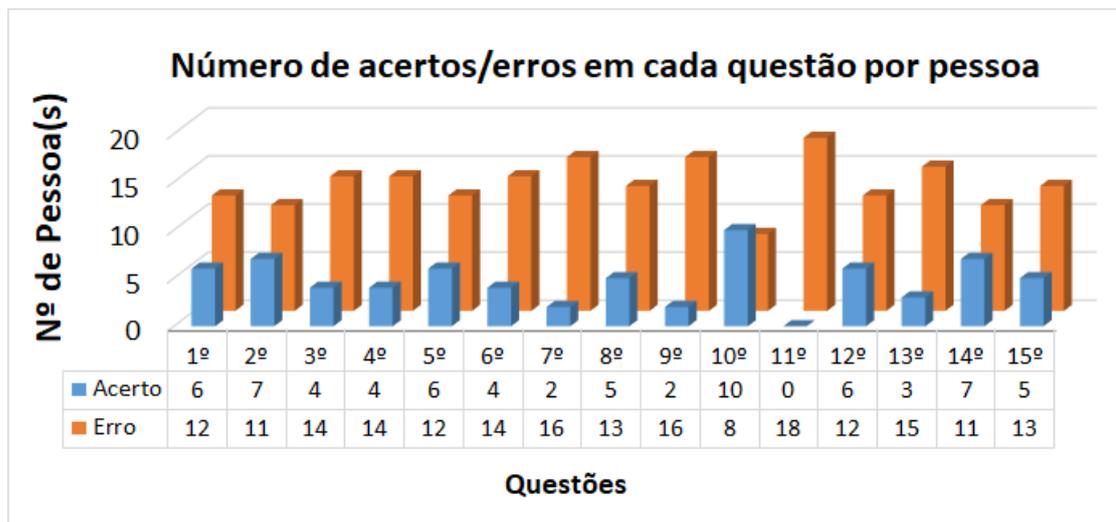
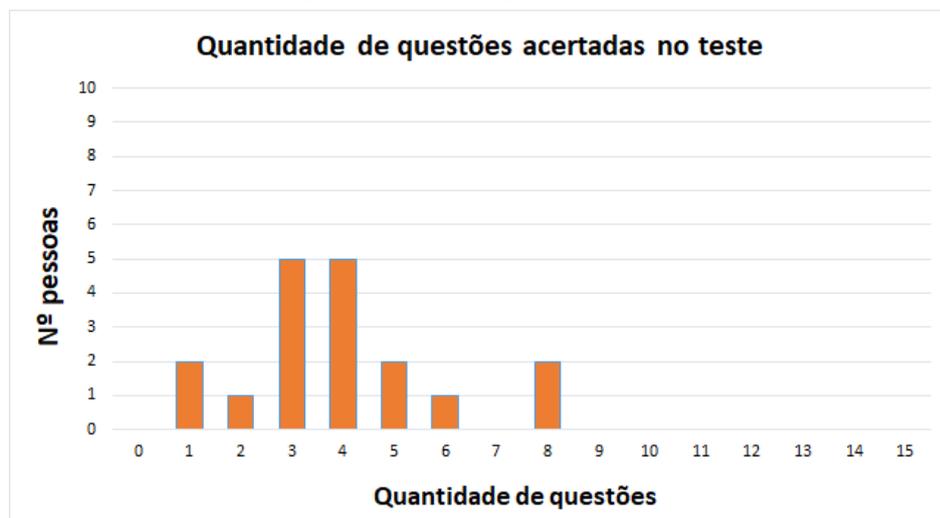


Figura 18: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola C.



Escola D

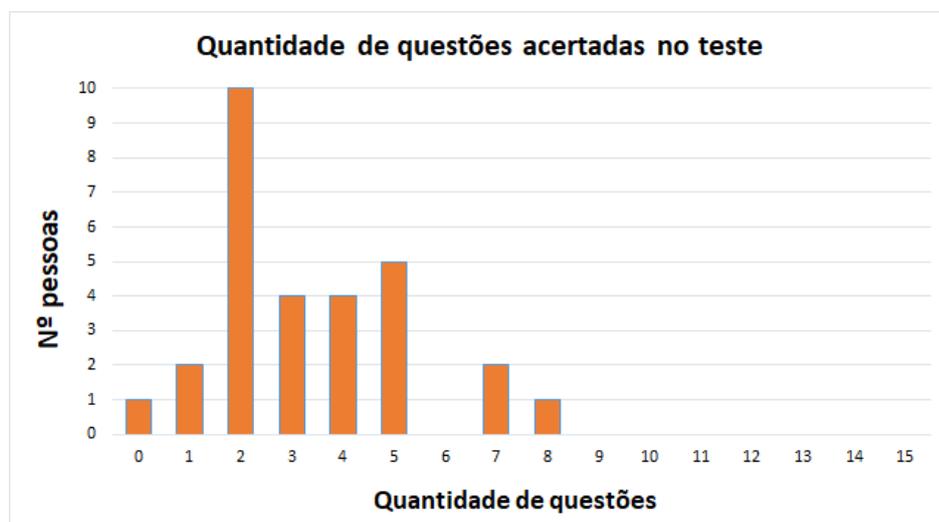
Na Escola D, foram aplicadas um total de 55 questionários, divididos em 29 na turma 1 e 26 na turma 2. Foram num total de 825 questões respondidas, com um total de 176 acertos, 649 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,2 acertos por aluno de 15 questões.

D1

Figura 19: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola D, Turma 1.



Figura 20: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola D, Turma 1.



A média da turma foi de 3,35 acertos por aluno de 15 questões.

D2

Figura 21: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola D, Turma 2.

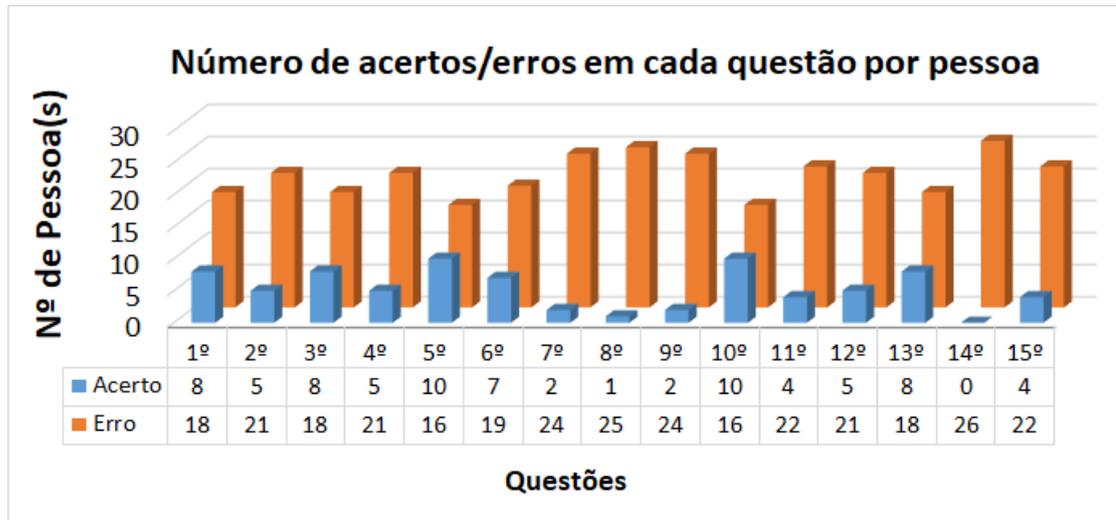
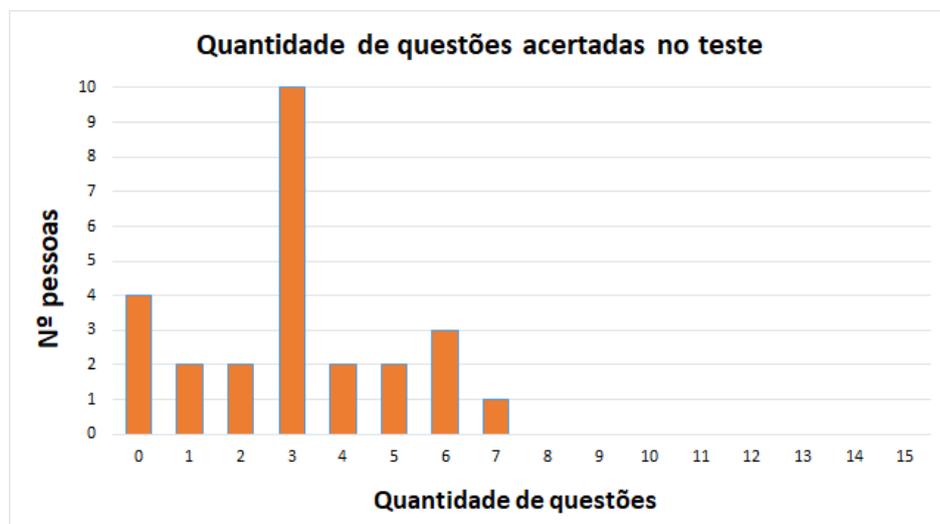


Figura 22: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola D, Turma 2.



A média da turma foi de 3,05 acertos por aluno de 15 questões.

Escola E

Na Escola E, foram aplicadas um total de 28 questionários em apenas uma turma. Foram num total de 420 questões respondidas, com um total de 107 acertos, 313 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,82 acertos por aluno de 15 questões.

Figura 23: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola E.

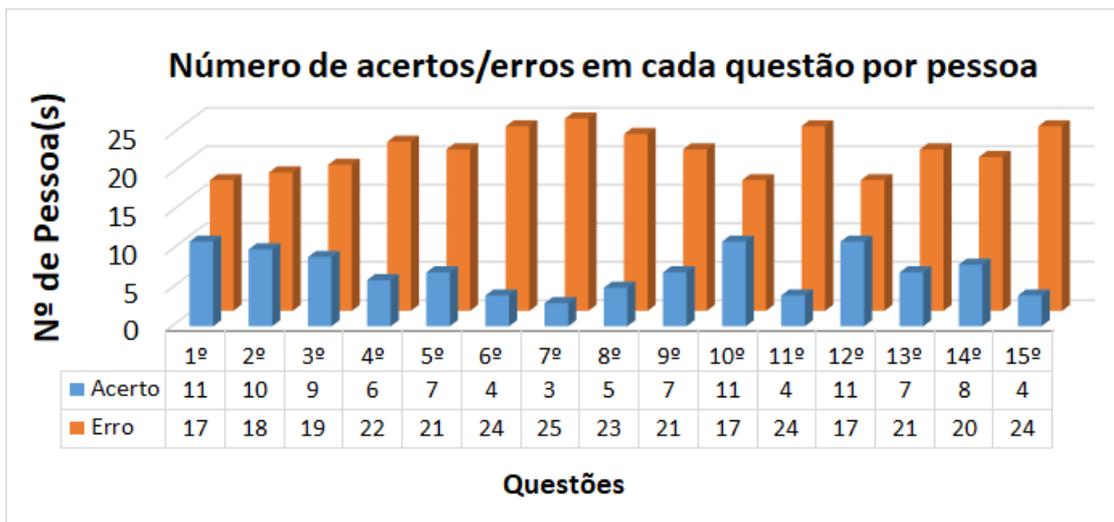
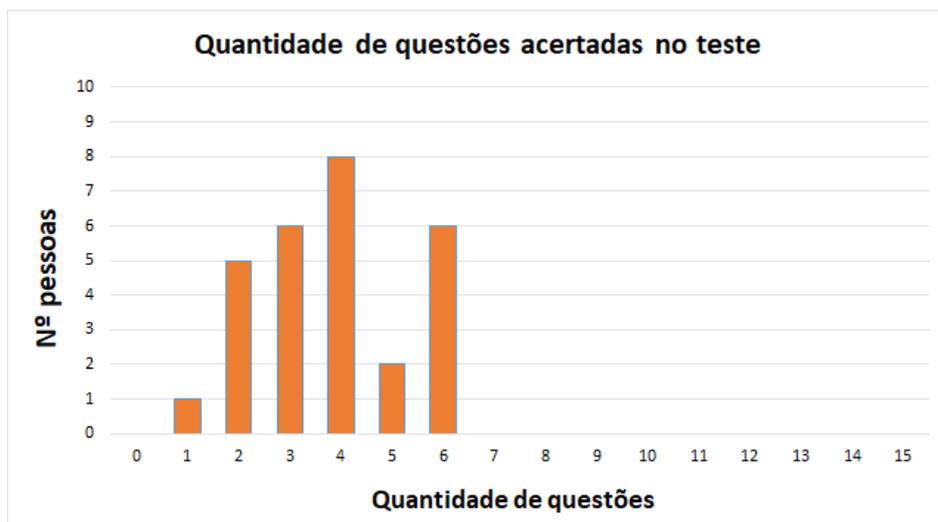


Figura 24: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola E.



Escola F

Na Escola F, foram aplicadas um total de 41 questionários, divididos em 21 na turma 1 e 20 na turma 2. Foram num total de 615 questões respondidas, com um total de 151 acertos, 464 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,68 acertos por aluno de 15 questões.

F1

Figura 25: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola F, Turma 1.

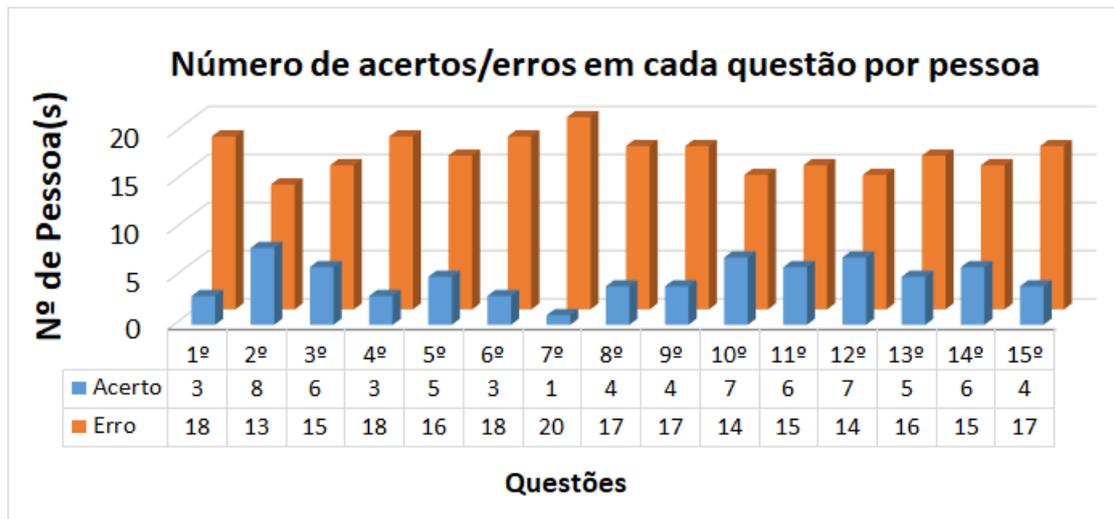
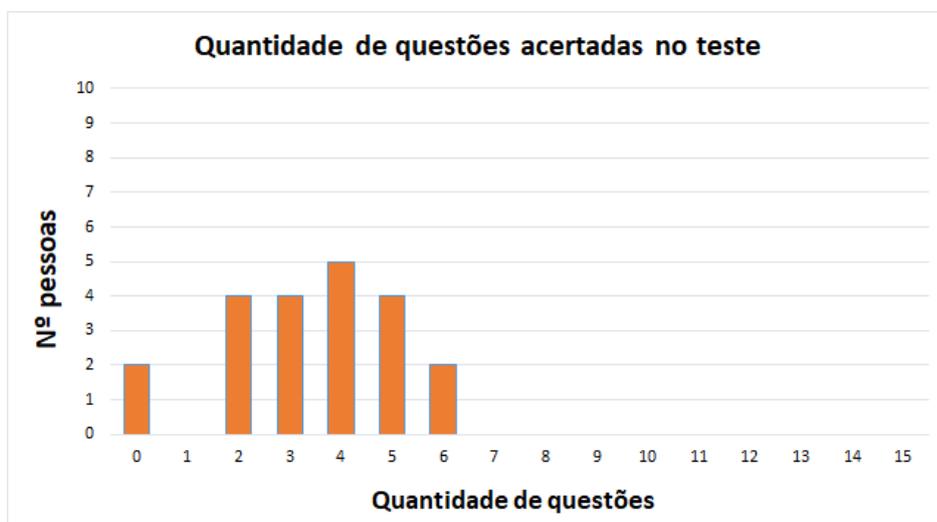


Figura 26: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola F, Turma 1.



A média da turma foi de 3,43 acertos por aluno de 15 questões.

F2

Figura 27: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola F, Turma 2.

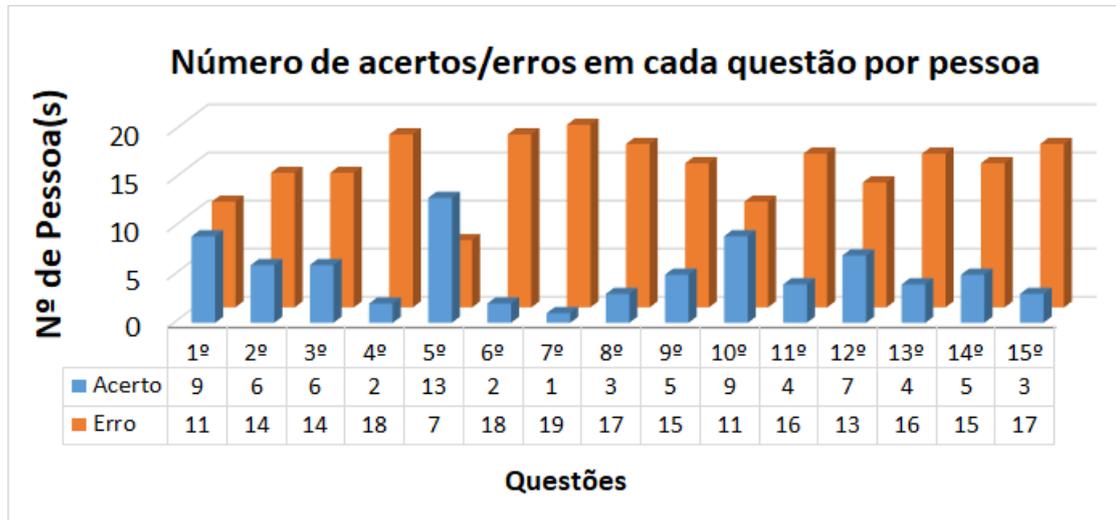
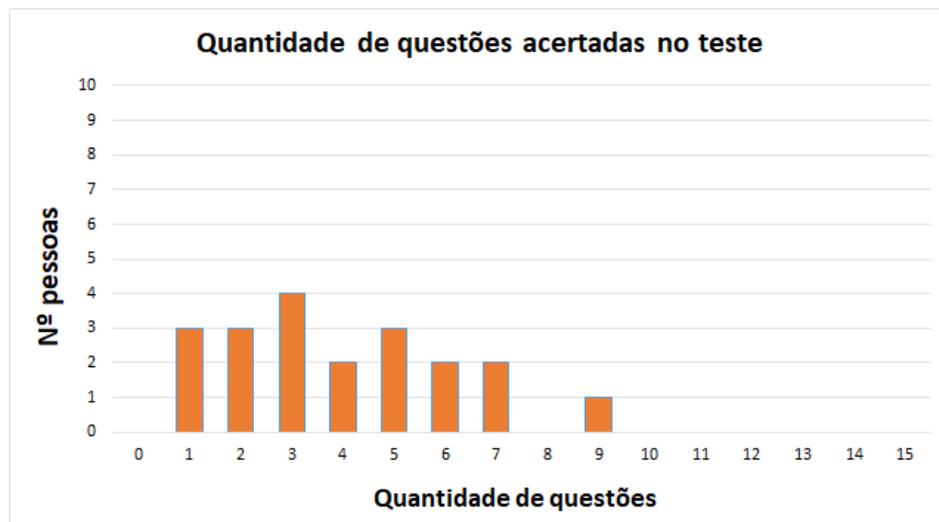


Figura 28: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola F, Turma 2.



A média da turma foi de 3,95 acertos por aluno de 15 questões.

Escola G

Na Escola G, foram aplicadas um total de 61 questionários, divididos em 35 na turma 1 e 26 na turma 2. Foram num total de 915 questões respondidas, com um total de 221 acertos, 694 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,62 acertos por aluno de 15 questões.

G1

Figura 29: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola G, Turma 1.

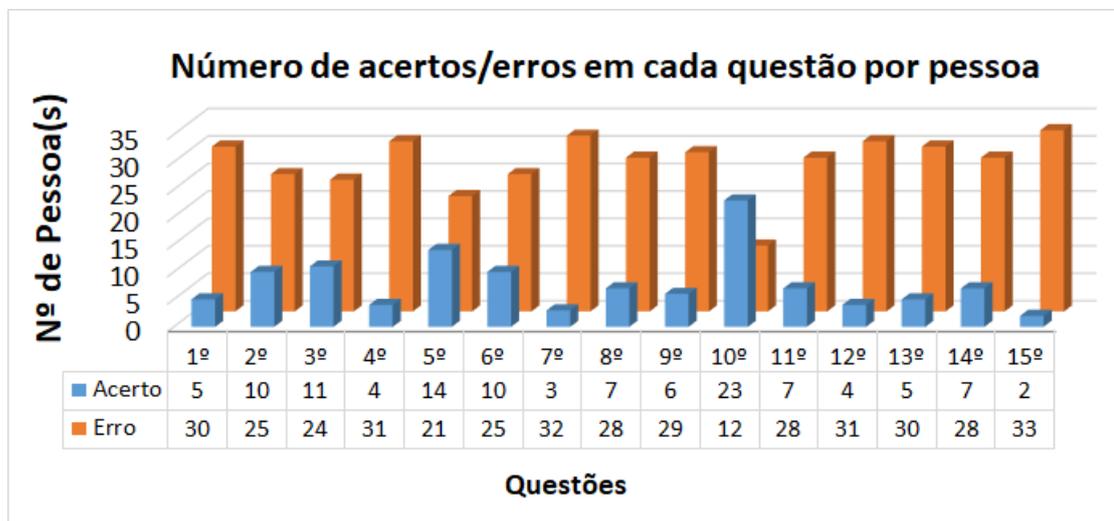
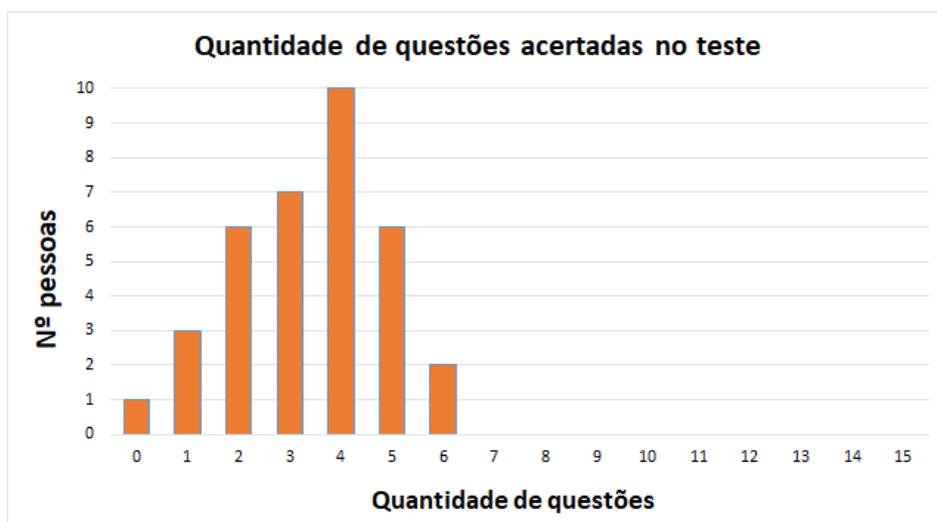


Figura 30: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola G, Turma 1.



A média da turma foi de 3,37 acertos por aluno de 15 questões.

G2

Figura 31: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola G, Turma 2.

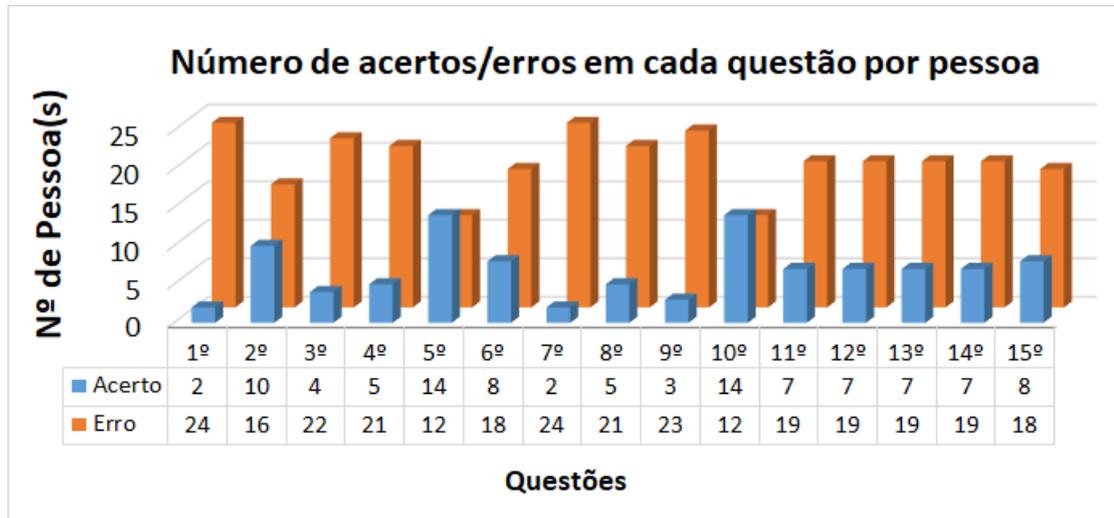
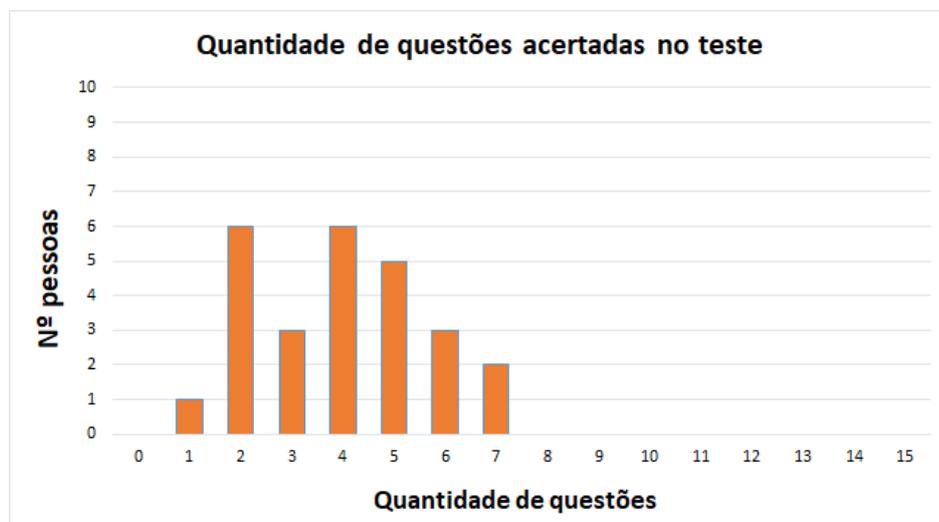


Figura 32: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola G, Turma 2.



A média da turma foi de 3,96 acertos por aluno de 15 questões.

Escola H

Na Escola H, foram aplicadas um total de 50 questionários, divididos em 25 na turma 1 e 25 na turma 2. Foram num total de 750 questões respondidas, com um total de 179 acertos, 571 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,58 acertos por aluno de 15 questões.

H1

Figura 33: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola H, Turma 1.

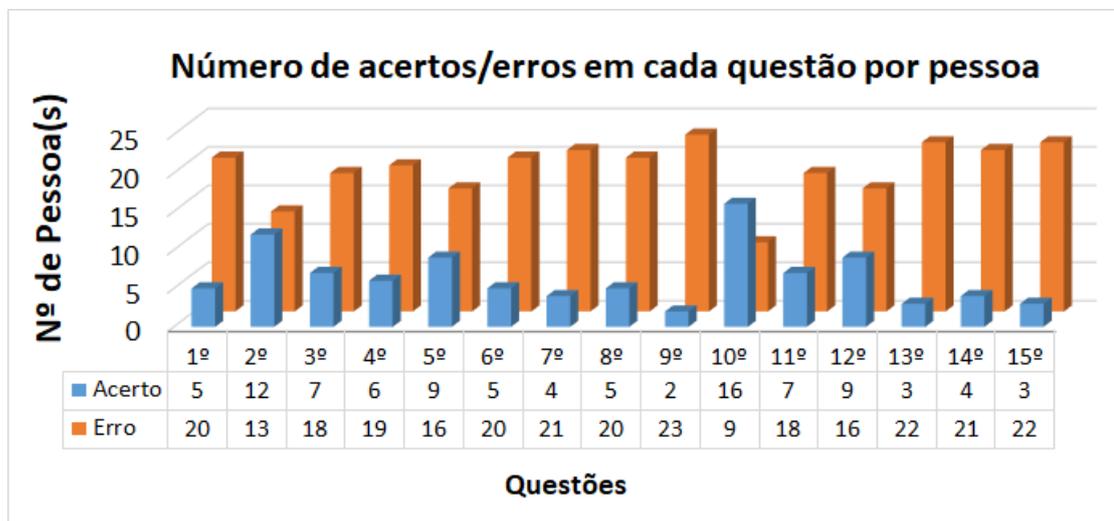
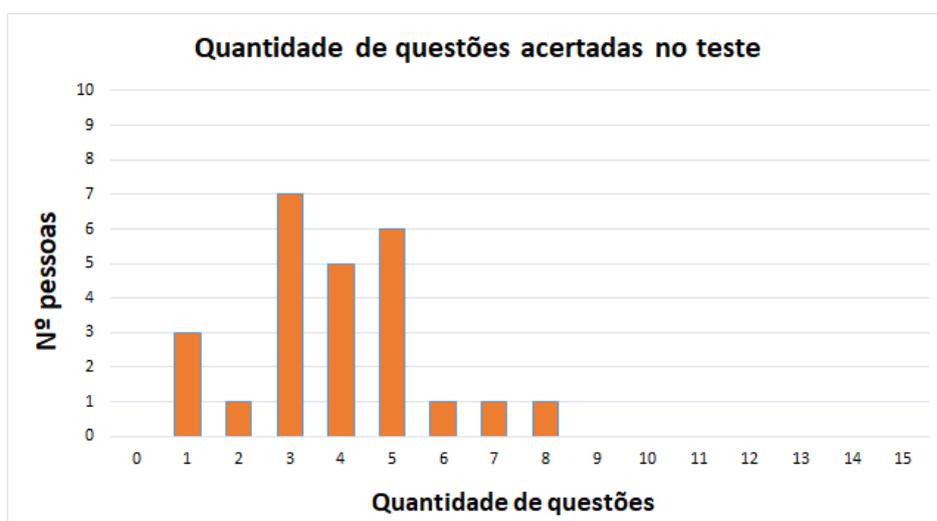


Figura 34: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola H, Turma 1.



A média da turma foi de 3,88 acertos por aluno de 15 questões.

H2

Figura 35: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola H, Turma 2.

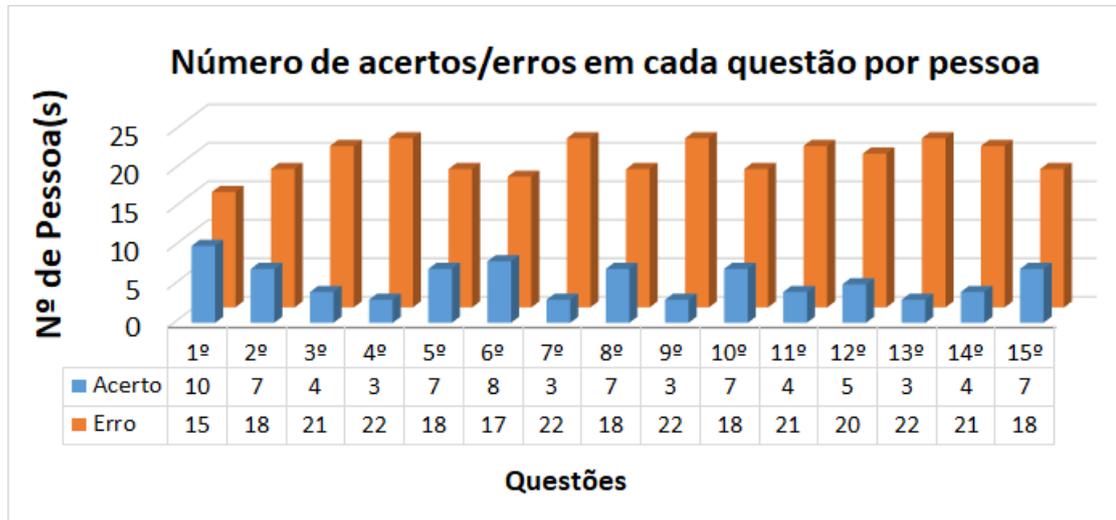
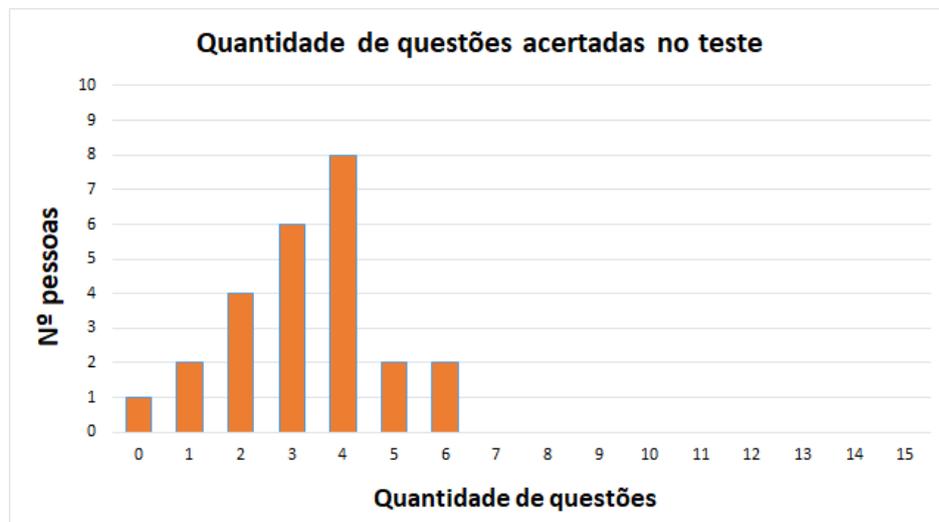


Figura 36: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola H, Turma 2.



A média da turma foi de 3,28 acertos por aluno de 15 questões.

Escola I

Na Escola I, foram aplicadas um total de 57 questionários, divididos em 29 na turma 1 E 28 na turma 2. Foram num total de 855 questões respondidas, com um total de 183 acertos, 672 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,21 acertos por aluno de 15 questões.

I1

Figura 37: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola I, Turma 1.

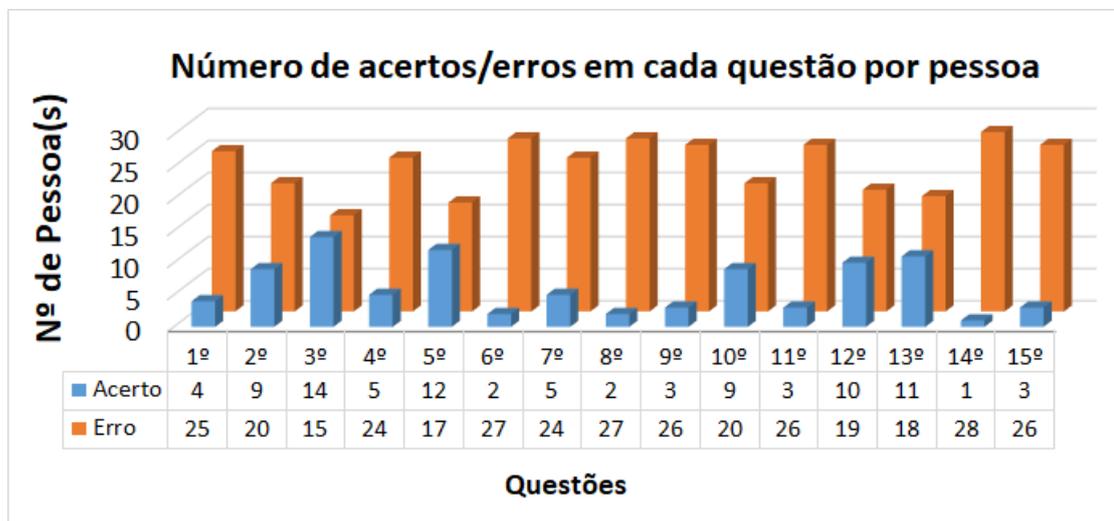
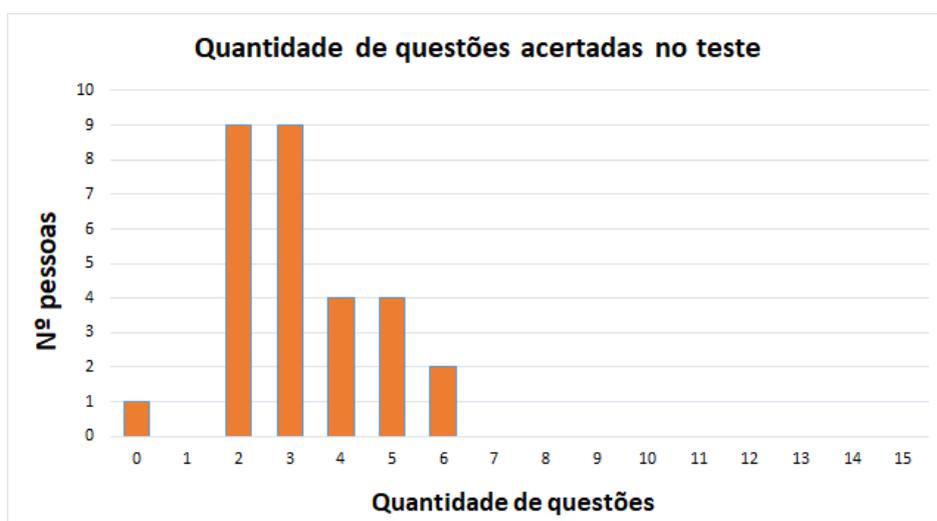


Figura 38: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola I, Turma 1.



A média da turma foi de 3,20 acertos por aluno de 15 questões.

I2

Figura 39: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola I, Turma 2.

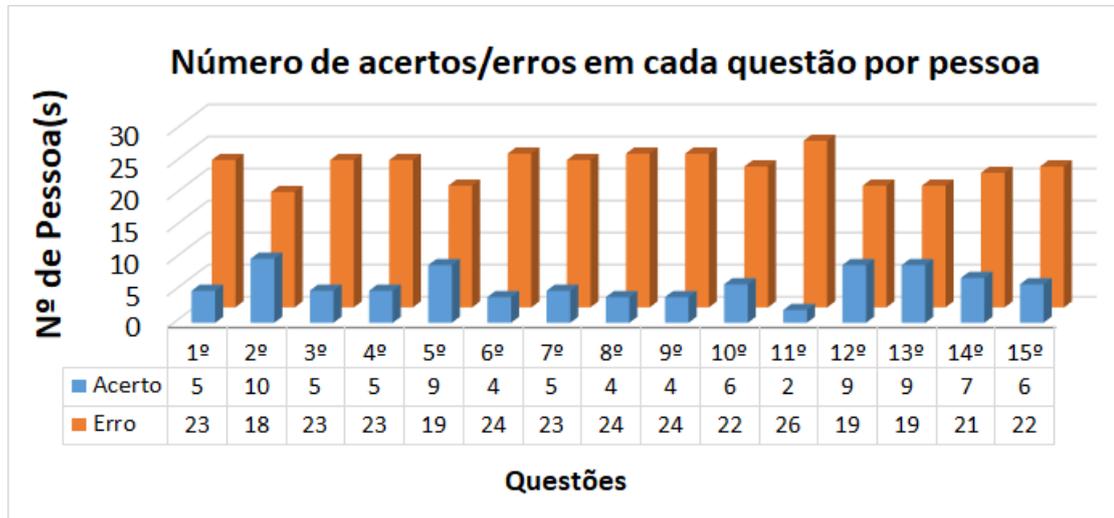
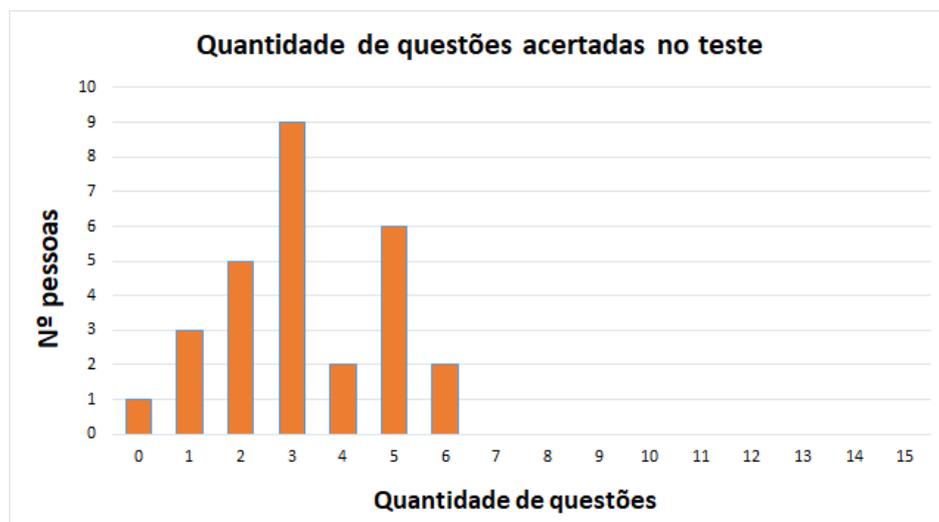


Figura 40: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola I, Turma 2.



A média da turma foi de 3,21 acertos por aluno de 15 questões.

Escola J

Na Escola J, foram aplicadas um total de 42 questionários, divididos em 24 na turma 1 E 18 na turma 2. Foram num total de 630 questões respondidas, com um total de 140 acertos, 490 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,34 acertos por aluno de 15 questões.

J1

Figura 41: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola J, Turma 1.

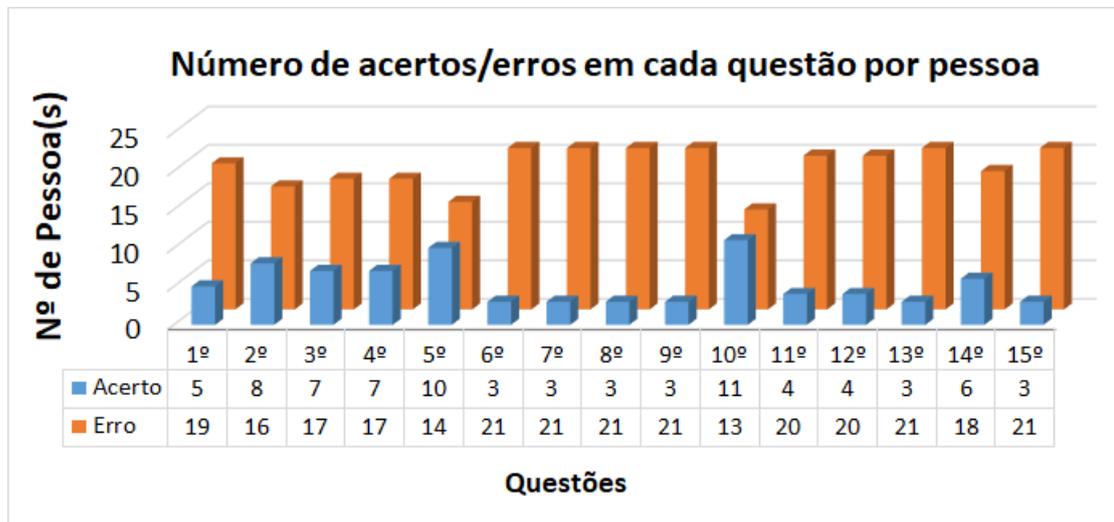
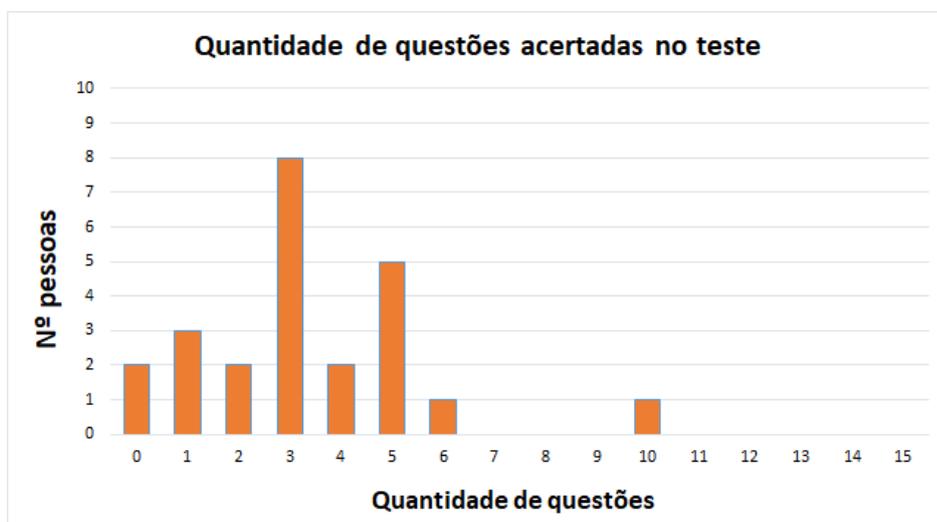


Figura 42: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola J, Turma 1.



A média da turma foi de 3,34 acertos por aluno de 15 questões.

J2

Figura 43: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola J, Turma 2.

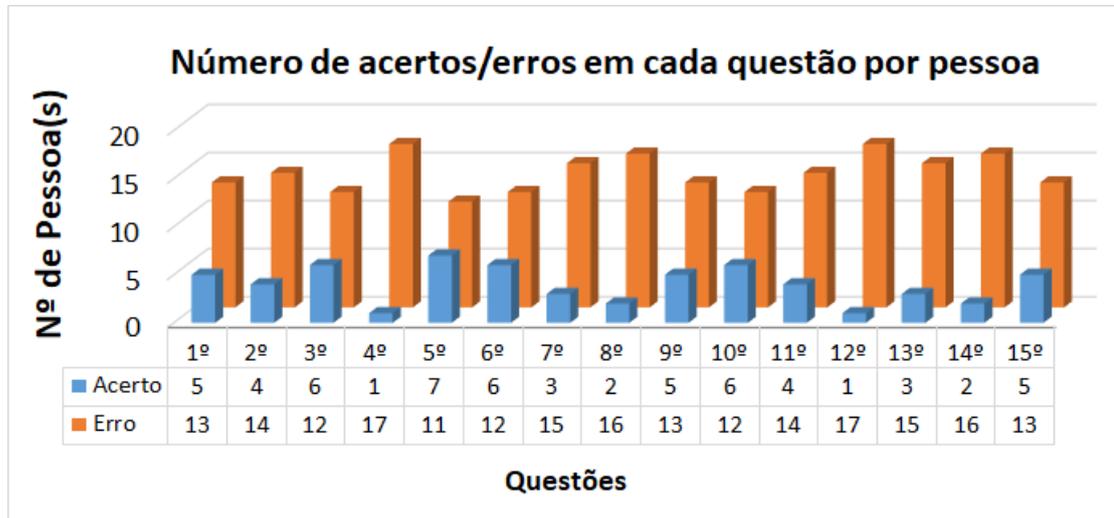
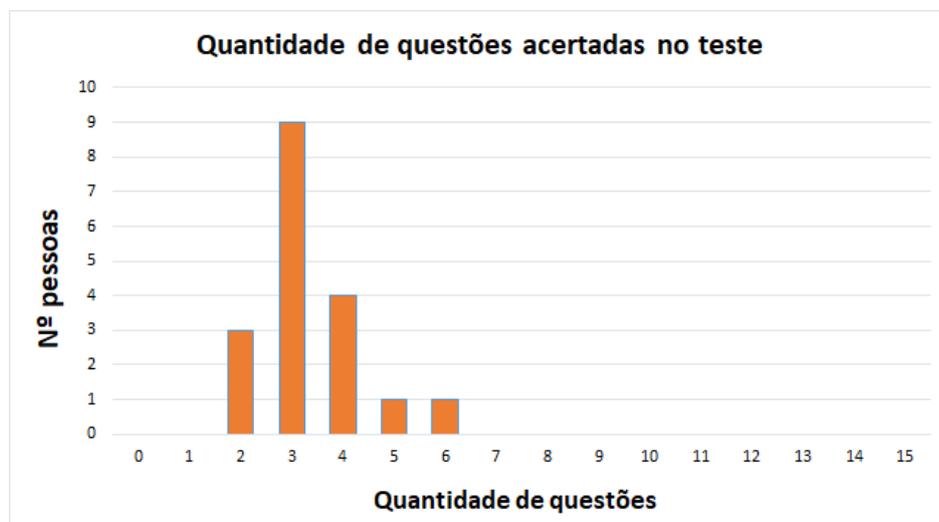


Figura 44: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola J, Turma 2.



A média da turma foi de 3,34 acertos por aluno de 15 questões.

Escola K

Na Escola K, foram aplicadas um total de 48 questionários, divididos em 25 na turma 1 e 23 na turma 2. Foram num total de 720 questões respondidas, com um total de 193 acertos, 527 erros e zero questões em branco. Com uma média de 4,02 acertos por aluno de 15 questões.

K1

Figura 45: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola K, Turma 1.

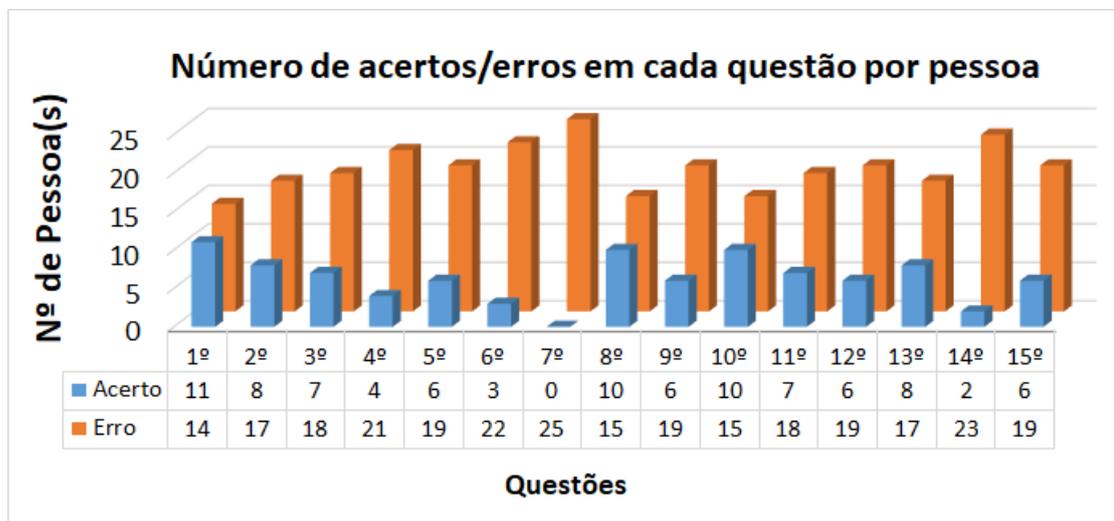
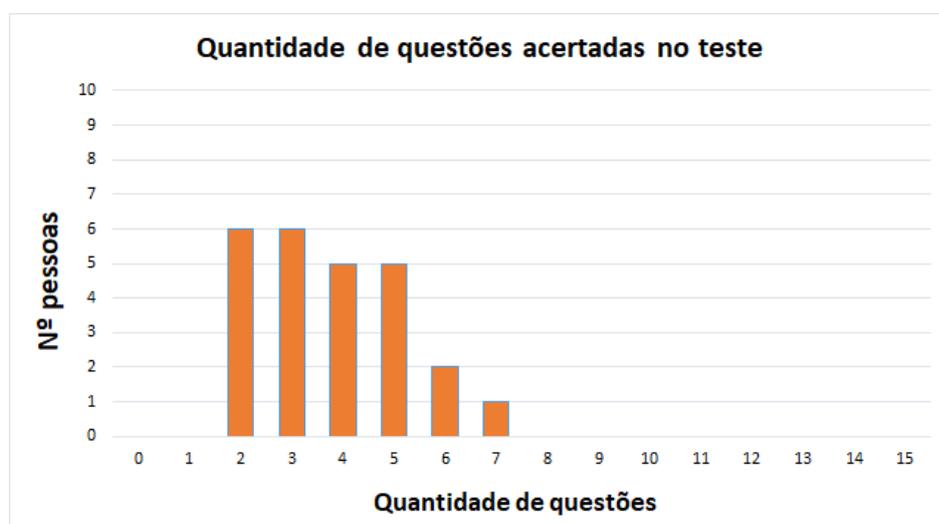


Figura 46: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola K, Turma 1.



A média da turma foi de 3,76 acertos por aluno de 15 questões.

K2

Figura 47: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola K, Turma 2.

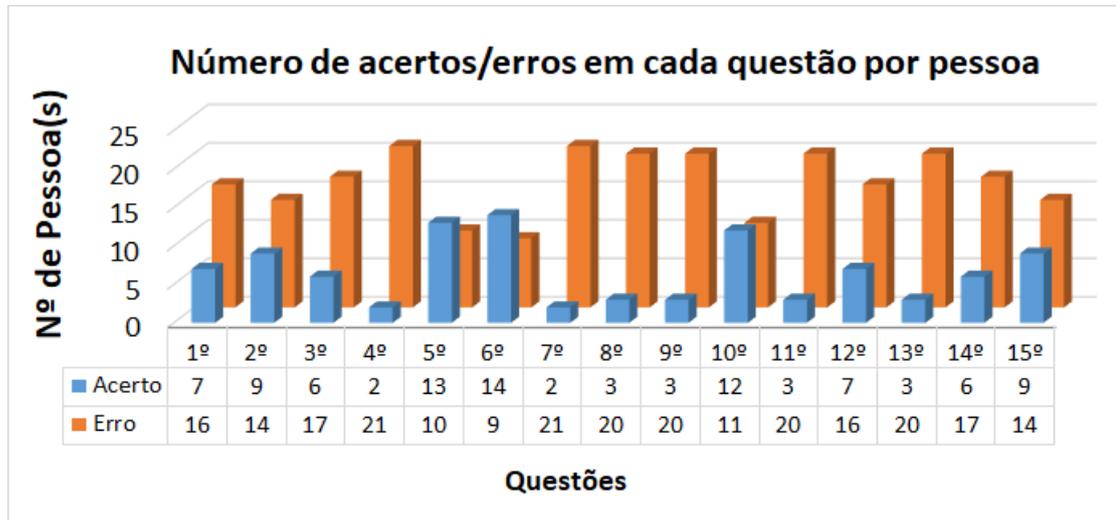
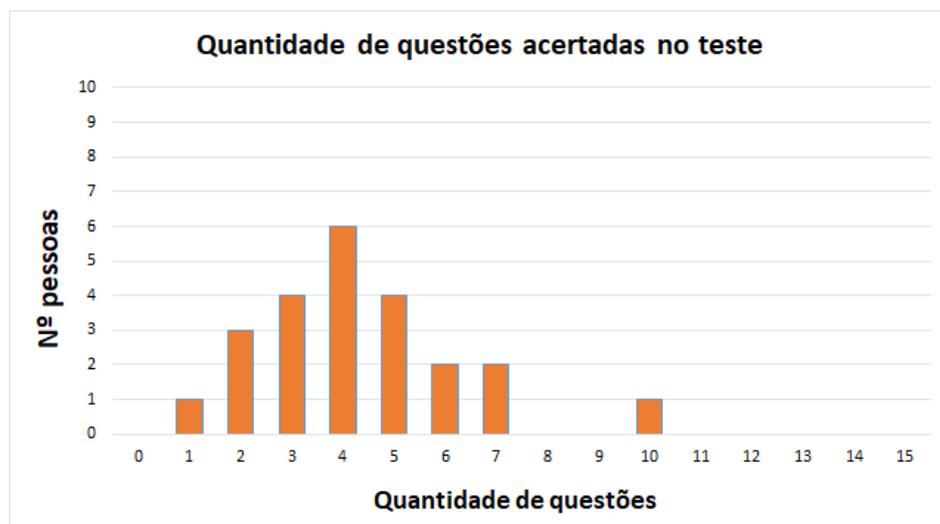


Figura 48: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola K, Turma 2.



A média da turma foi de 4,30 acertos por aluno de 15 questões.

Escola L

Na Escola L, foram aplicadas um total de 45 questionários, divididos em 25 na turma 1 E 20 na turma 2. Foram num total de 675 questões respondidas, com um total de 178 acertos, 497 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,95 acertos por aluno de 15 questões.

L1

Figura 49: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola L, Turma 1.

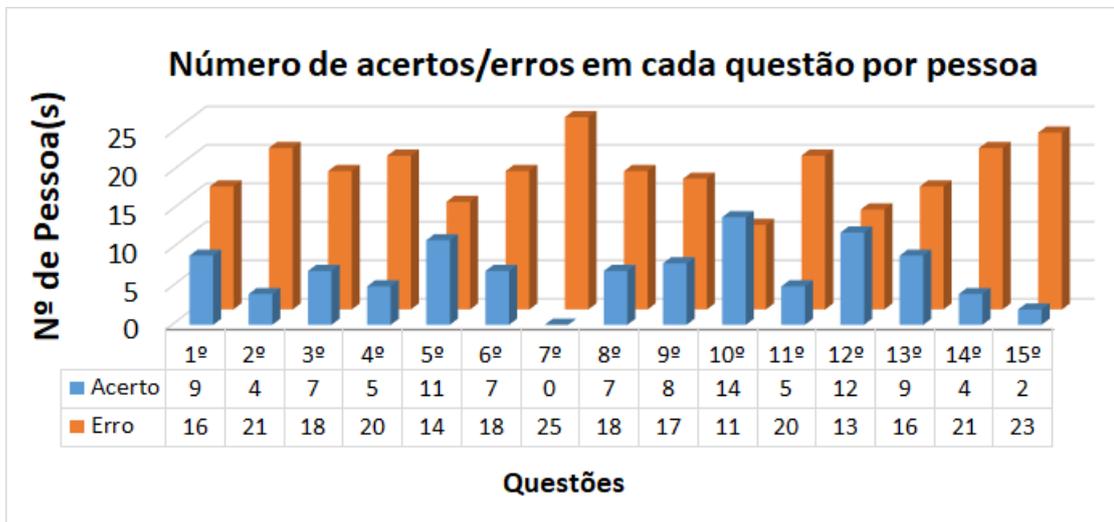
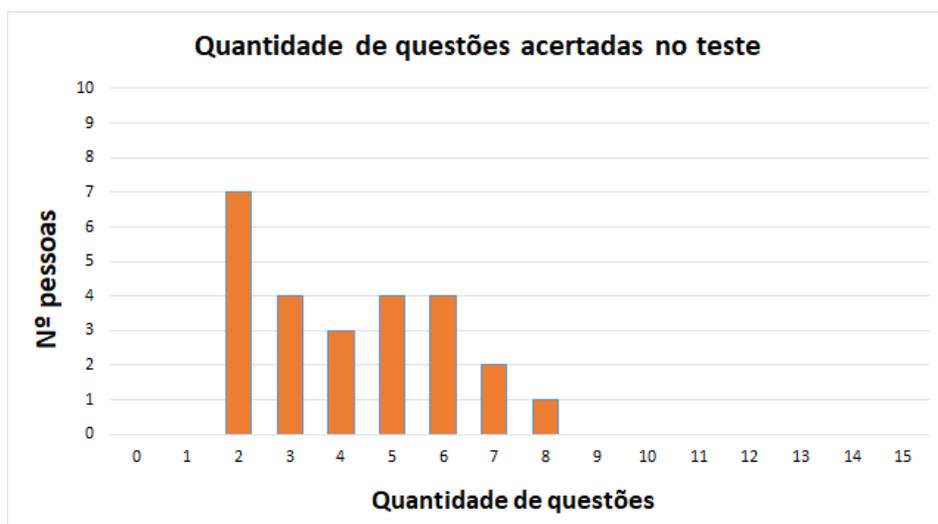


Figura 50: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola L, Turma 1.



A média da turma foi de 4,16 acertos por aluno de 15 questões.

L2

Figura 51: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola L, Turma 2.

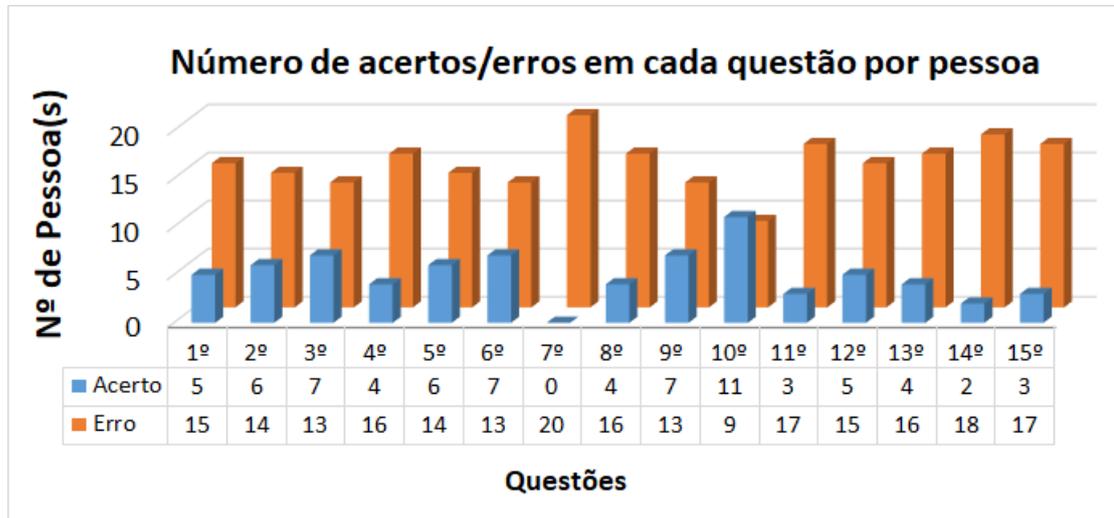
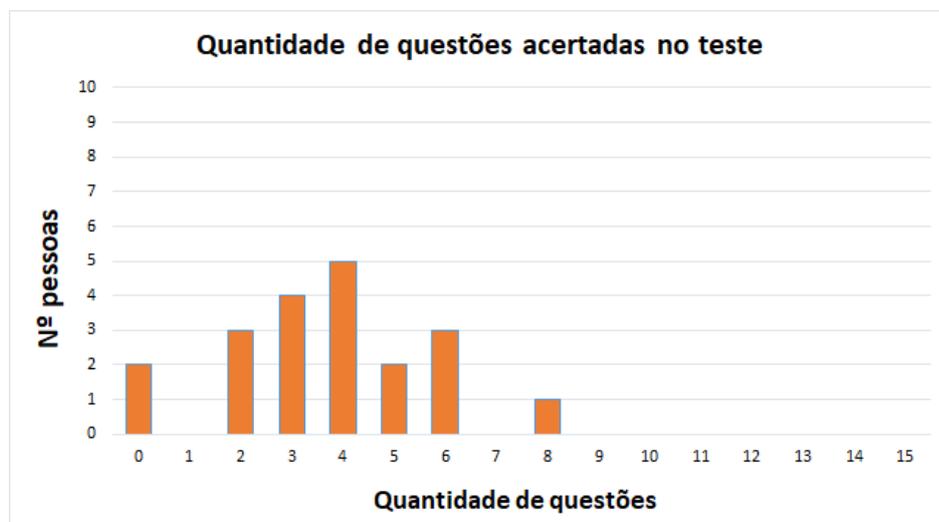


Figura 52: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola L, Turma 2.



A média da turma foi de 3,70 acertos por aluno de 15 questões.

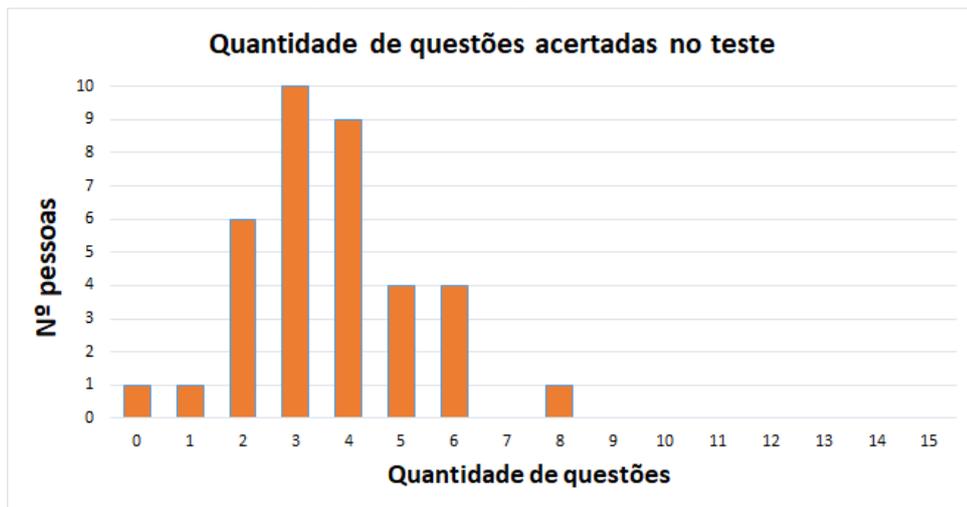
Escola M

Na Escola M, foram aplicadas um total de 36 questionários em apenas uma turma. Foram num total de 540 questões respondidas, com um total de 131 acertos, 409 erros e zero questões em branco. Com uma média de 3,64 acertos por aluno de 15 questões.

Figura 53: Gráfico + Tabela referente ao número de acertos/erros em cada questão por pessoa da Escola M.



Figura 54: Gráfico referente a quantidade de questões acertadas no teste da Escola M.



4.2 Questões Teóricas e Questões de Cálculo

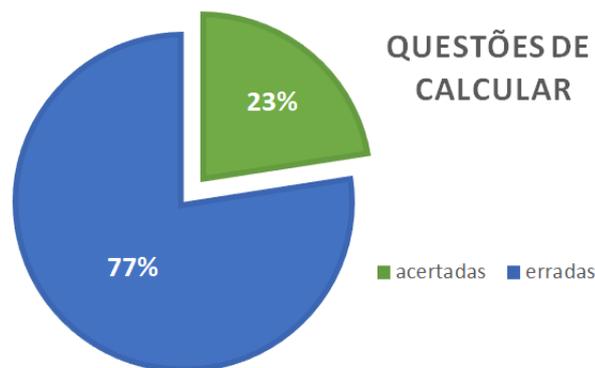
Outra análise feita nos resultados foi a de porcentagem de acertos e erros das questões teóricas e questões de cálculo. Lembrando que estão presente no questionário 8 questões que seriam resolvidas apenas com o conhecimento teórico elementar de seu devido conteúdo e 7 questões das quais eram necessários realizar cálculos para que se chegue a resposta. Foram corrigidas um número total de 4333 questões do teste de calcular e 4953 questões teórica do teste, com um número de questões acertadas de calcular de 976 e de 1353 teórica.

	Total	Acertadas	Erradas
Calcular	4333	976	3357
Teórica	4952	1353	3599

Tabela 2: Tabela com os valores de questões teóricas e de calcular acertadas e erradas do questionário

Os gráficos abaixo mostram a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo e nas questões de Teórica de todas as escolas na qual o questionário foi aplicado.

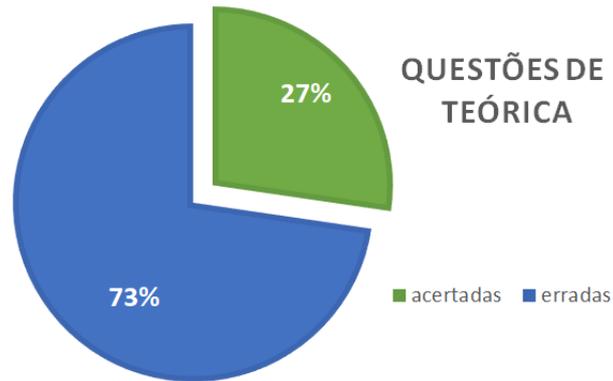
Figura 55: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo de todas as escolas.



Os resultados individuais das escolas estão nos tópicos seguintes e mostram, assim como nos gráficos que acima, referente a todas as escolas juntos, que as questões teóricas, na maioria das vezes, possuem um número de acerto maior que as questões de calcular, e com isso, uma porcentagem maior. Os resultados são muito próximos, porém podemos dizer que em questões em que envolve cálculos matemáticos existe uma dificuldade maior, assim mostrando uma barreira no processo de aprendizado.

Escola A

Figura 56: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica de todas as escolas.



Na Escola A, foram respondidas um total de 525 questões de cálculo e 600 questões teóricas. Das quais apenas 93 questões de cálculo e 240 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 57: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola A.

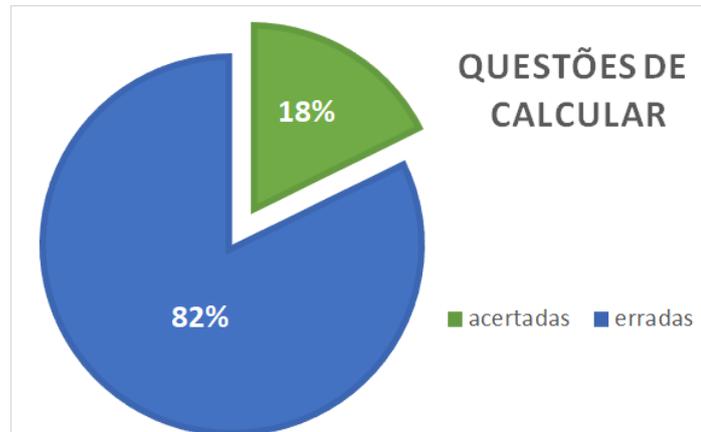
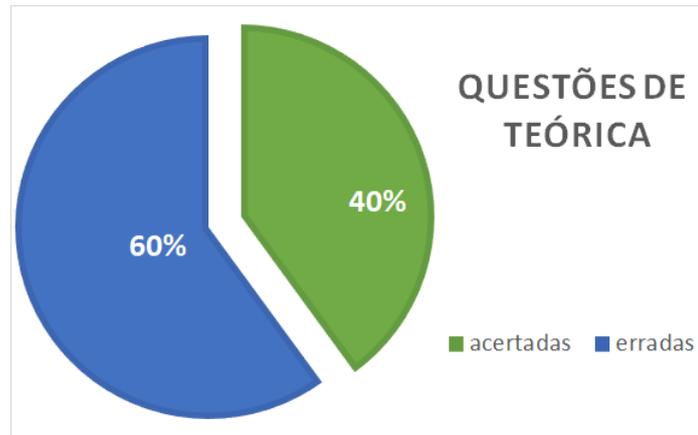


Figura 58: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola A.



Escola B

Na Escola B, foram respondidas um total de 490 questões de cálculo e 560 questões teóricas. Das quais apenas 122 questões de cálculo e 144 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 59: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola B.

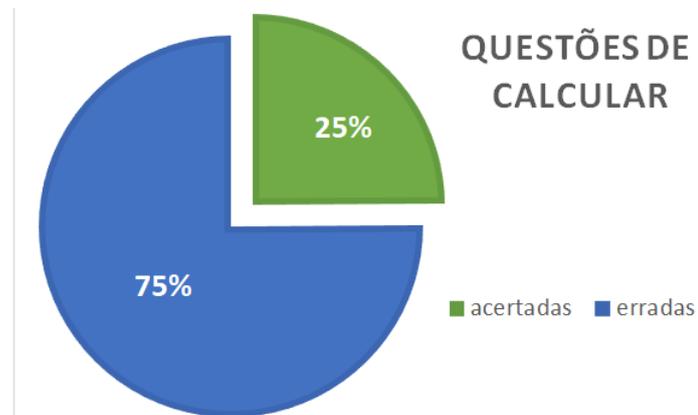
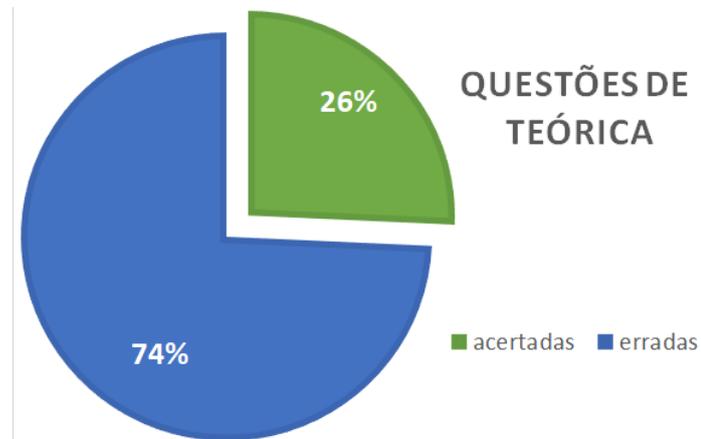


Figura 60: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola B.



Escola C

Na Escola C, foram respondidas um total de 126 questões de cálculo e 144 questões teóricas. Das quais apenas 29 questões de cálculo e 42 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 61: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola C.

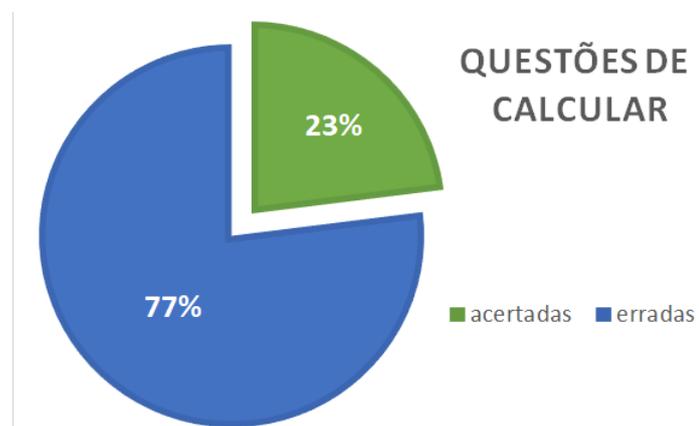
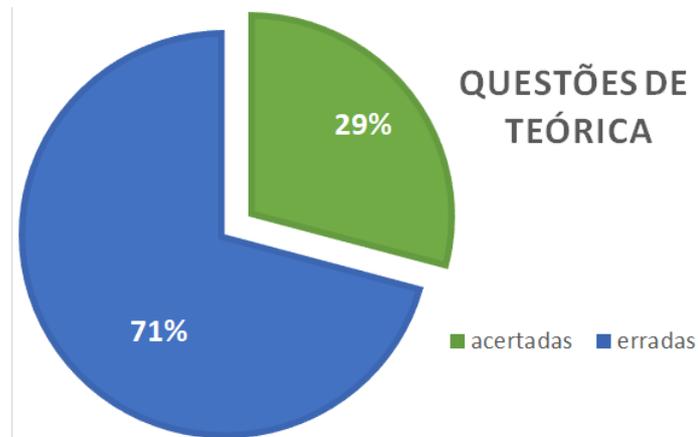


Figura 62: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola C.



Escola D

Na Escola D, foram respondidas um total de 385 questões de cálculo e 440 questões teóricas. Das quais apenas 69 questões de cálculo e 107 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 63: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola D.

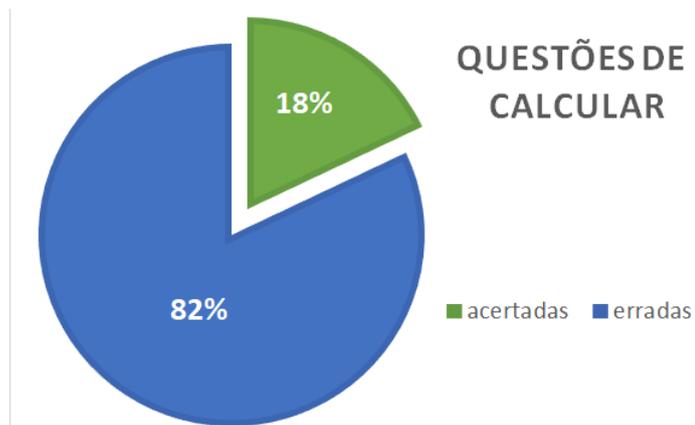
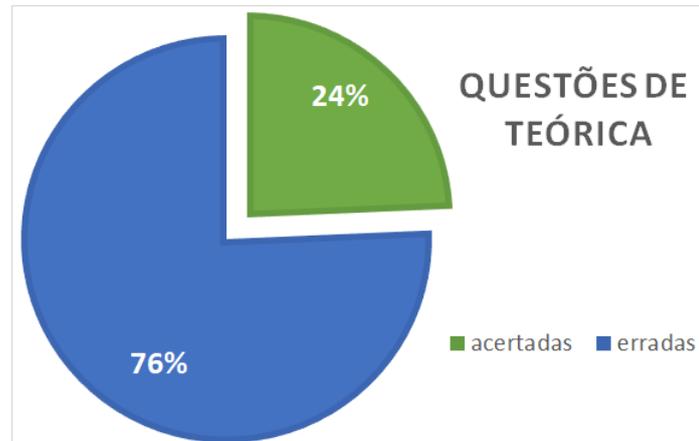


Figura 64: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola D.



Escola E

Na Escola E, foram respondidas um total de 196 questões de cálculo e 224 questões teóricas. Das quais apenas 51 questões de cálculo e 56 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 65: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola E.

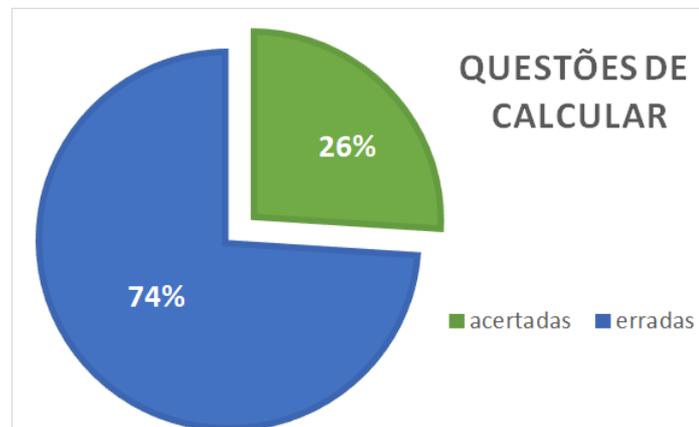
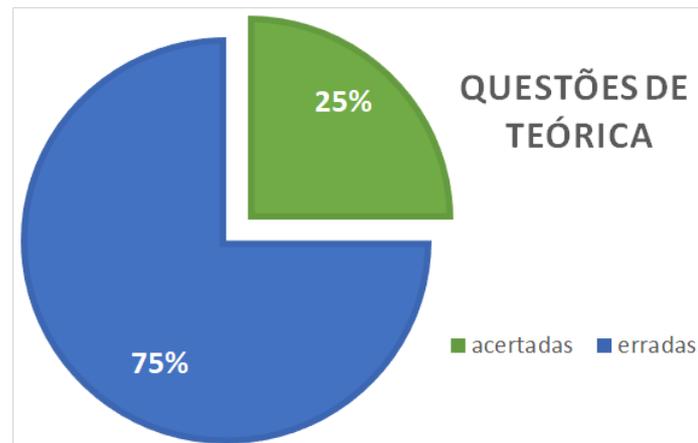


Figura 66: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola E.



Escola F

Na Escola F, foram respondidas um total de 287 questões de cálculo e 328 questões teóricas. Das quais apenas 71 questões de cálculo e 151 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 67: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola F.

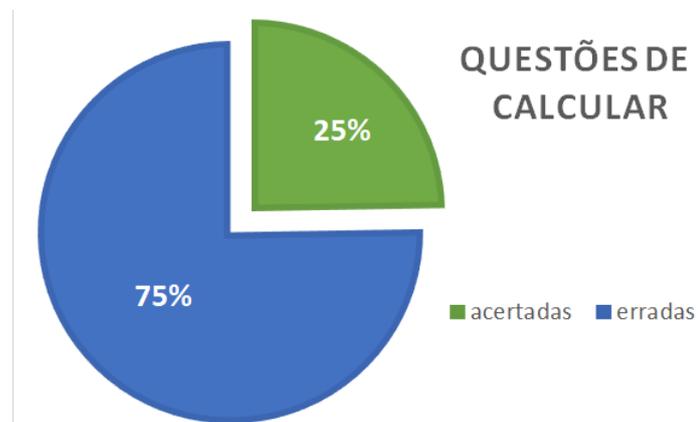
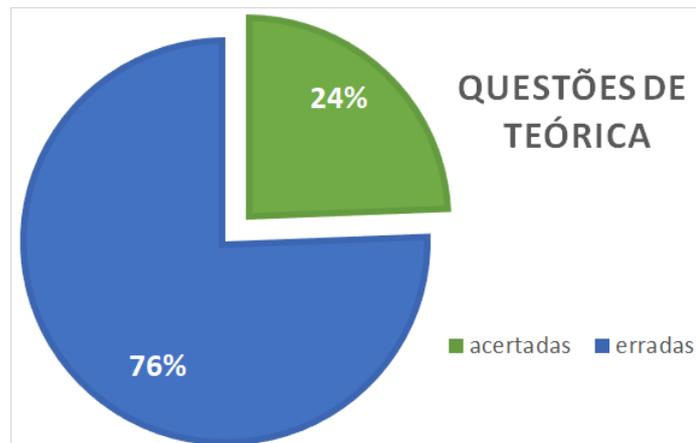


Figura 68: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola F.



Escola G

Na Escola G, foram respondidas um total de 427 questões de cálculo e 488 questões teóricas. Das quais apenas 81 questões de cálculo e 140 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 69: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola G.

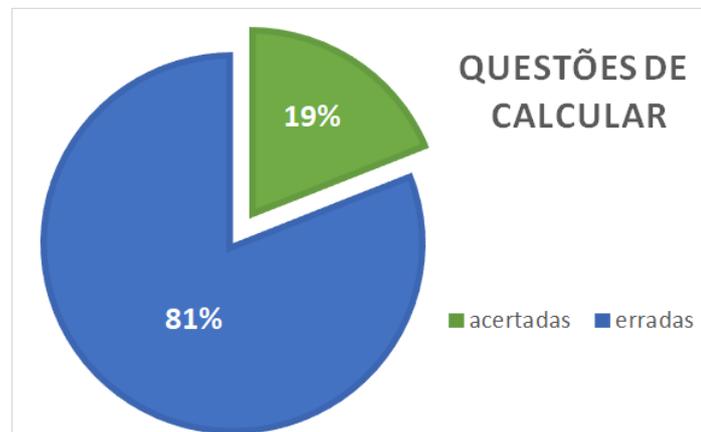
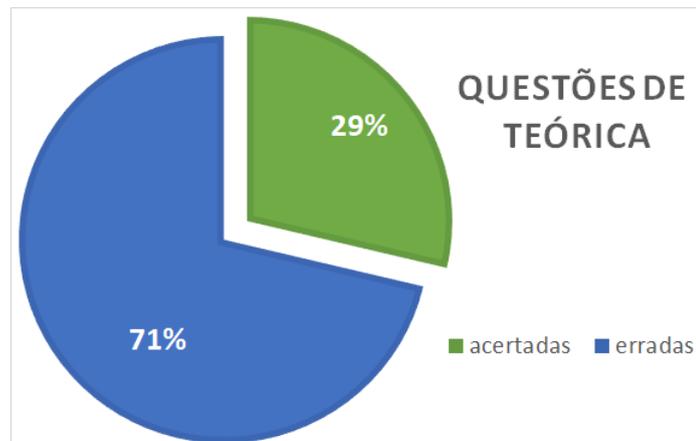


Figura 70: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola G.



Escola H

Na Escola H, foram respondidas um total de 350 questões de cálculo e 400 questões teóricas. Das quais apenas 79 questões de cálculo e 100 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 71: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola H.

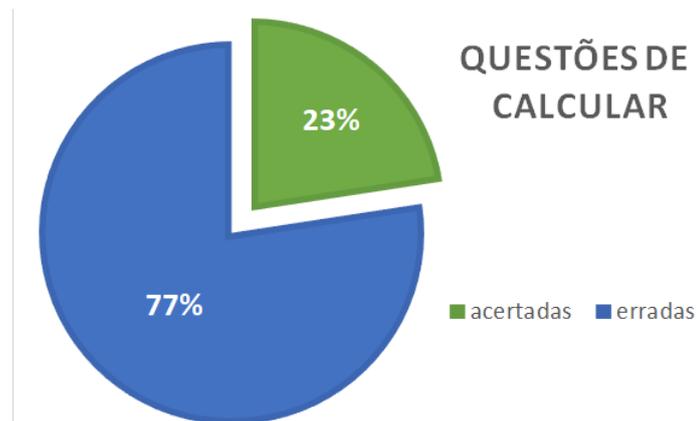
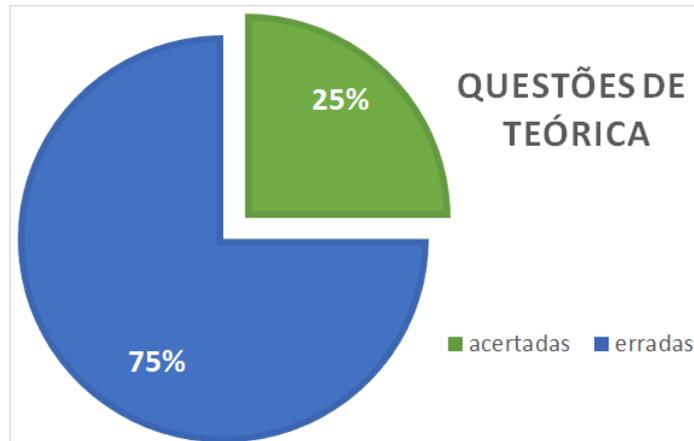


Figura 72: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola H.



Escola I

Na Escola I, foram respondidas um total de 399 questões de cálculo e 456 questões teóricas. Das quais apenas 87 questões de cálculo e 96 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 73: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola I.

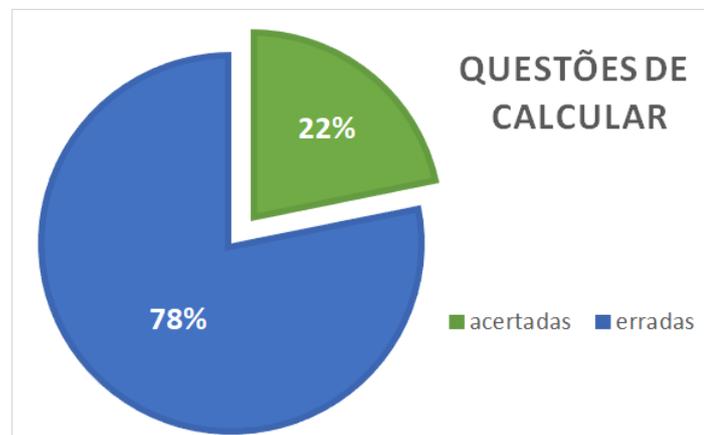
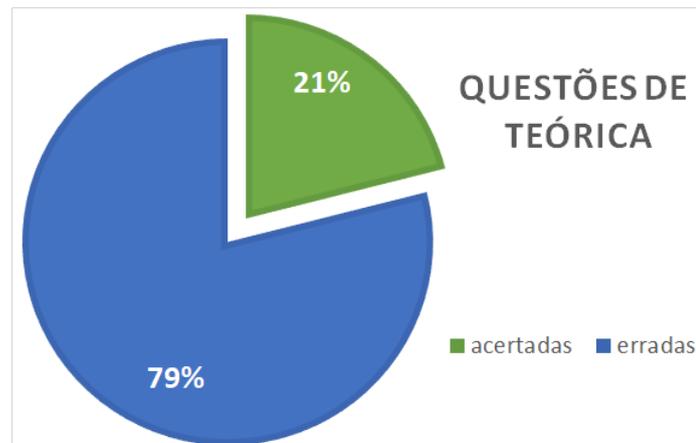


Figura 74: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola I.



Escola J

Na Escola J, foram respondidas um total de 294 questões de cálculo e 336 questões teóricas. Das quais apenas 55 questões de cálculo e 85 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 75: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola J.

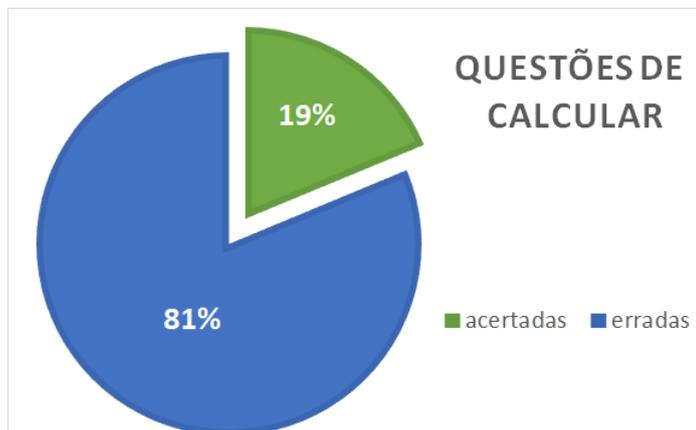
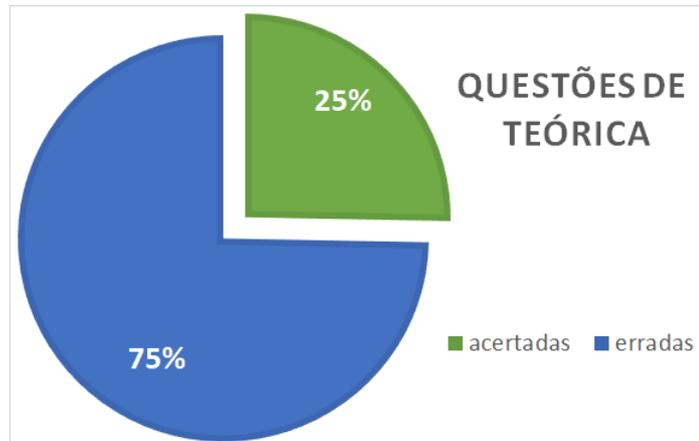


Figura 76: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola J.



Escola K

Na Escola K, foram respondidas um total de 336 questões de cálculo e 384 questões teóricas. Das quais apenas 93 questões de cálculo e 100 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 77: Gráfico referente a percentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola K.

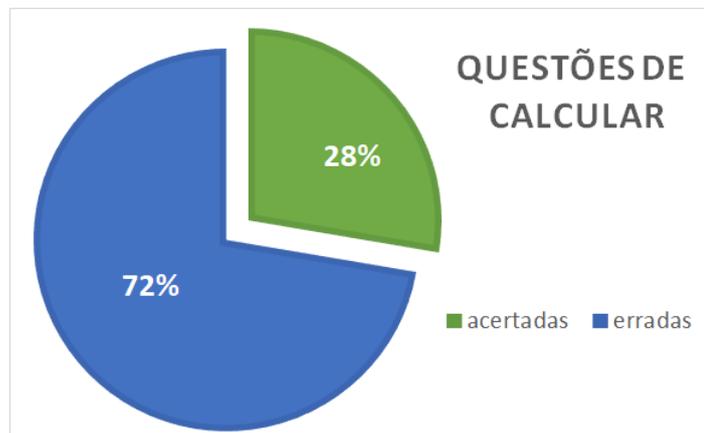
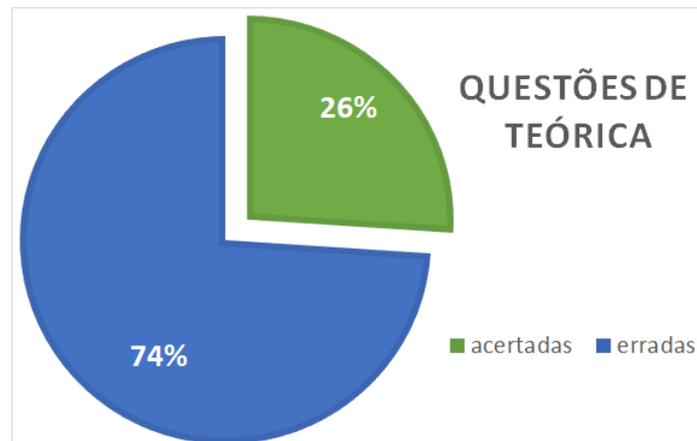


Figura 78: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola K.



Escola L

Na Escola L, foram respondidas um total de 315 questões de cálculo e 360 questões teóricas. Das quais apenas 82 questões de cálculo e 96 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 79: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola L.

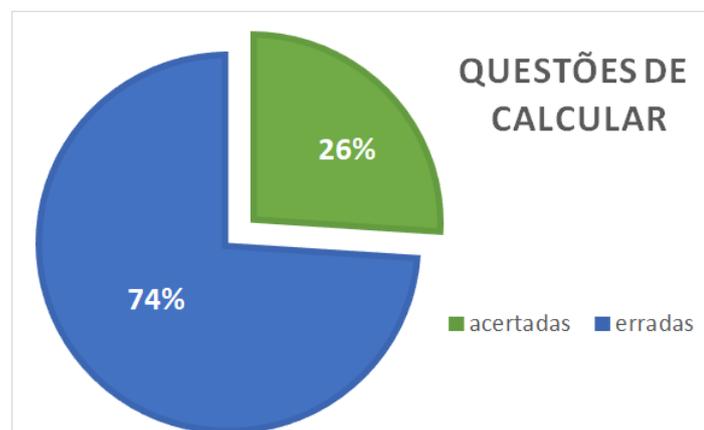
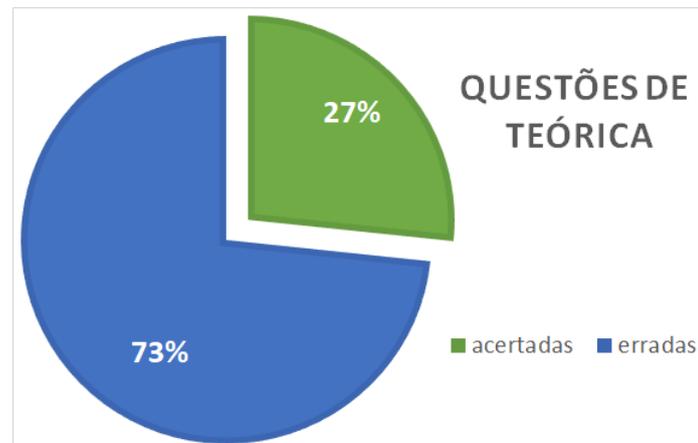


Figura 80: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola L.



Escola M

Na Escola M, foram respondidas um total de 252 questões de cálculo e 288 questões teóricas. Das quais apenas 64 questões de cálculo e 67 questões teóricas estão respondidas corretamente.

Figura 81: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Cálculo da Escola M.

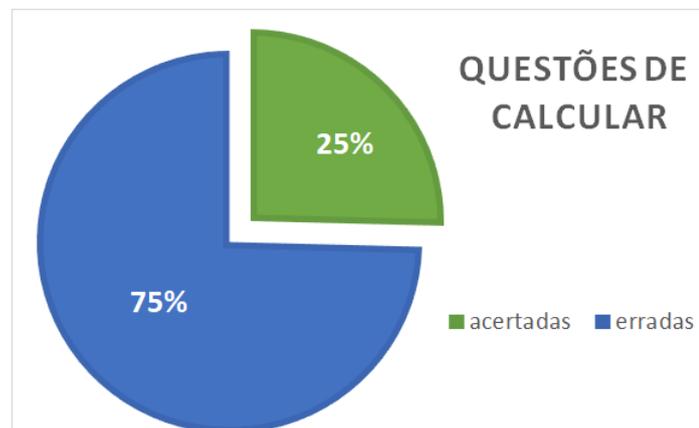
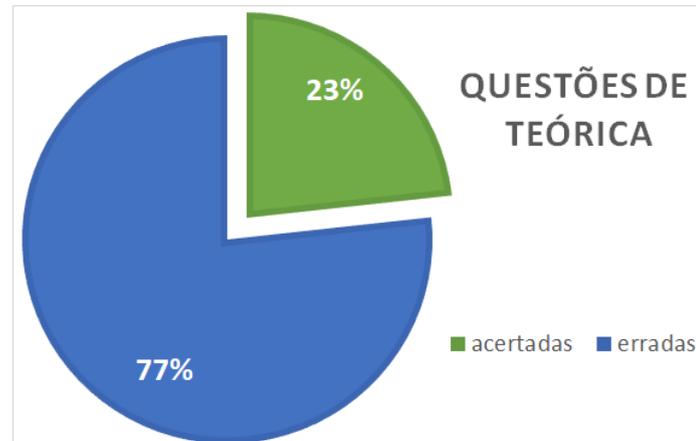


Figura 82: Gráfico referente a porcentagem de acertos/erros nas questões de Teórica da Escola M.



4.3 Conteúdos de Física

Os conteúdos de Física são fracionados ao longo dos 3 anos de Ensino Médio, em grande parte dos colégio públicos os conteúdos são divididos da seguinte forma: No 1º, são ministradas aulas do conteúdo de *Mecânica*. No 2º, são ministradas aulas do conteúdo de *Termodinâmica*, *Ondulatória* e *Óptica*. No 3º, são ministradas aulas do conteúdo de *Elettricidade* e *Física Moderna*. Porém na grade de *Objetos de Conhecimento Associados às Matrizes Referência*, o conteúdo de Física moderna não está sendo abordado e nas salas também pouco se fala desse conteúdo, sendo em muitas casos nem apresentado.

Como já havia introduzido antes, a divisão das questões procedeu da seguinte forma: 5 questões de Mecânica, 2 questões de Termologia, 1 questões de Óptica, 3 questões de Ondulatória, 4 questões de Eletromagnetismo. Cada questões equivale a 6.66% da prova e de acordo com a divisão que foi feita a porcentagem das questões são, aproximadamente, as seguintes.

- Mecânica: 33%
- Óptica: 7%
- Termologia: 13%
- Ondulatória: 20%
- Eletromagnetismo: 27%

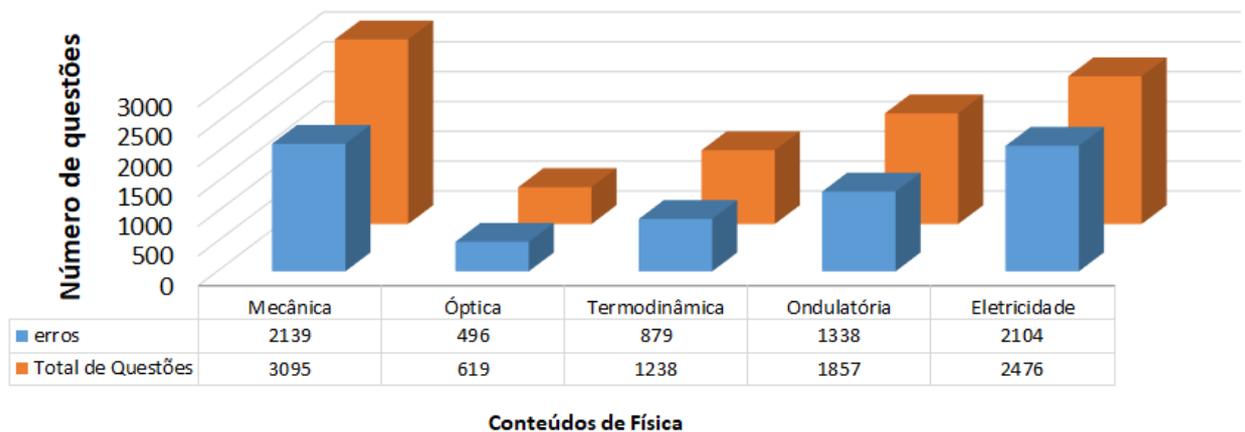
Após a correção, identificamos que o número de erros na prova chega a ser exorbitante, chegando a atingir mais de 80% de erros. A porcentagem de questões erradas por conteúdo de física foi a seguinte, sendo os que índices mais altos referente aos

conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 69%
- Óptica: 80%
- Termologia: 71%
- Ondulatória: 72%
- Eletromagnetismo: 84%

No Gráfico/Tabela abaixo é mostrado o número de questões erradas em todas as escolas juntas por conteúdo de física, através desses dados foram feitas as porcentagens que representa o nível de dificuldades por conteúdo de física dos alunos, sendo esse o foco principal desse Trabalho de Conclusão de Curso.

Figura 83: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo.



O mesmo tabelas dos número de questões erradas por conteúdo de Física e calculos de porcentagem foram feitas para cada escola individualmente, para que desta forma possamos ter uma visão mais abrangente dos conteúdos na quais os alunos possuem mais dificuldades.

Os resultados individuais das escolas estão nos tópicos seguintes e mostram, assim como nos gráficos que acima, referente a todas as escolas juntos, índices de acertos com menos de 30%.

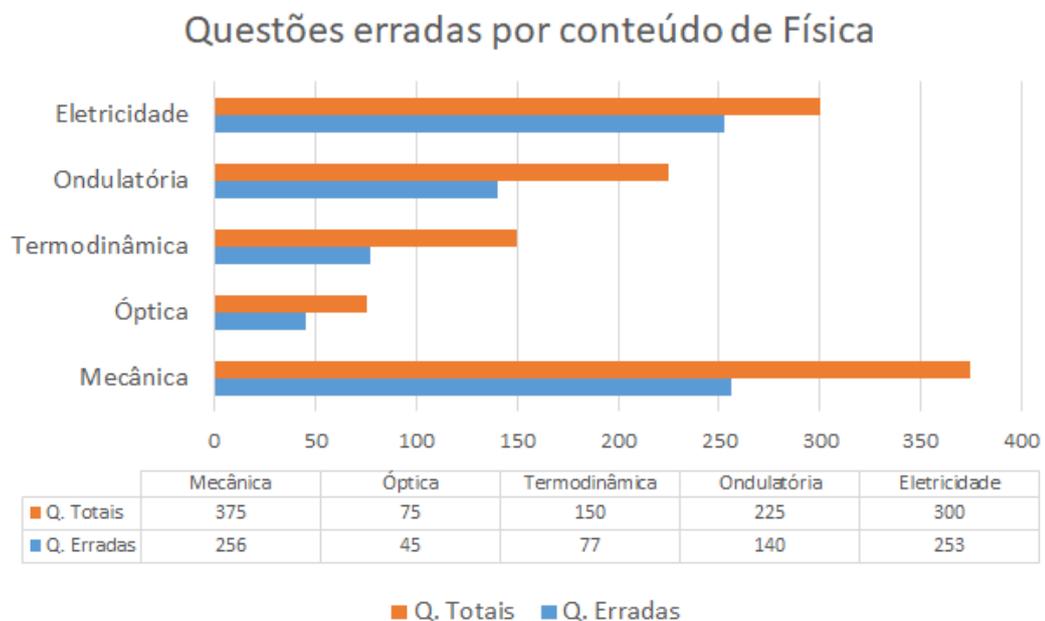
Escola A

Ao que se refere a Escola A, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 68%
- Óptica: 60%
- Termologia: 51%
- Ondulatória: 62%
- Eletromagnetismo: 84%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 84: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola A.



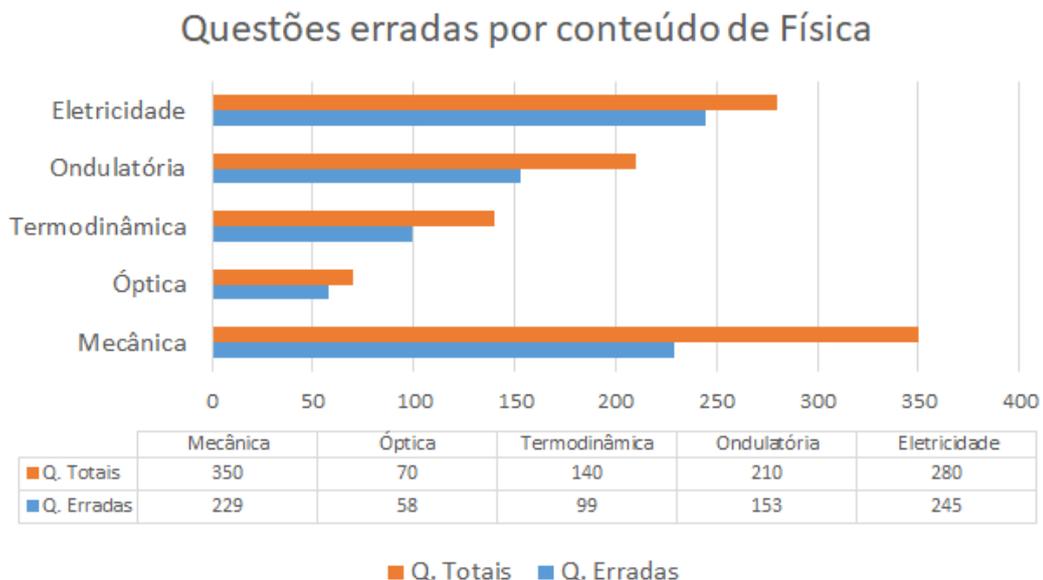
Escola B

Ao que se refere a Escola B, podemos ver abaixo a percentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 69%
- Óptica: 82%
- Termologia: 70%
- Ondulatória: 72%
- Eletromagnetismo: 87%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 85: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola B.



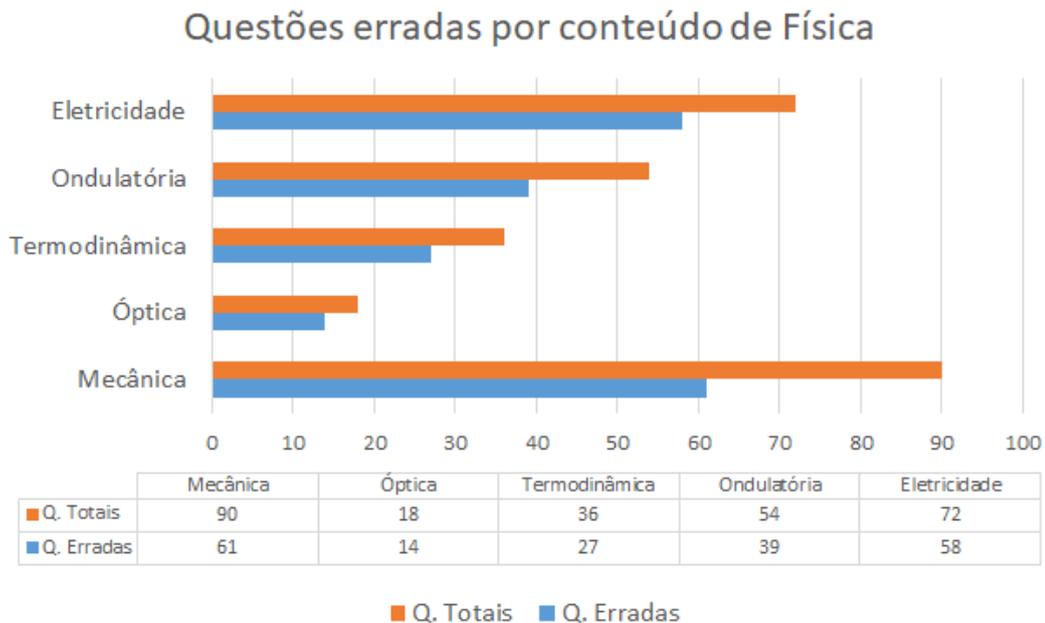
Escola C

Ao que se refere a Escola C, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 67%
- Óptica: 77%
- Termologia: 84%
- Ondulatória: 72%
- Eletromagnetismo: 80%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 86: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola C.



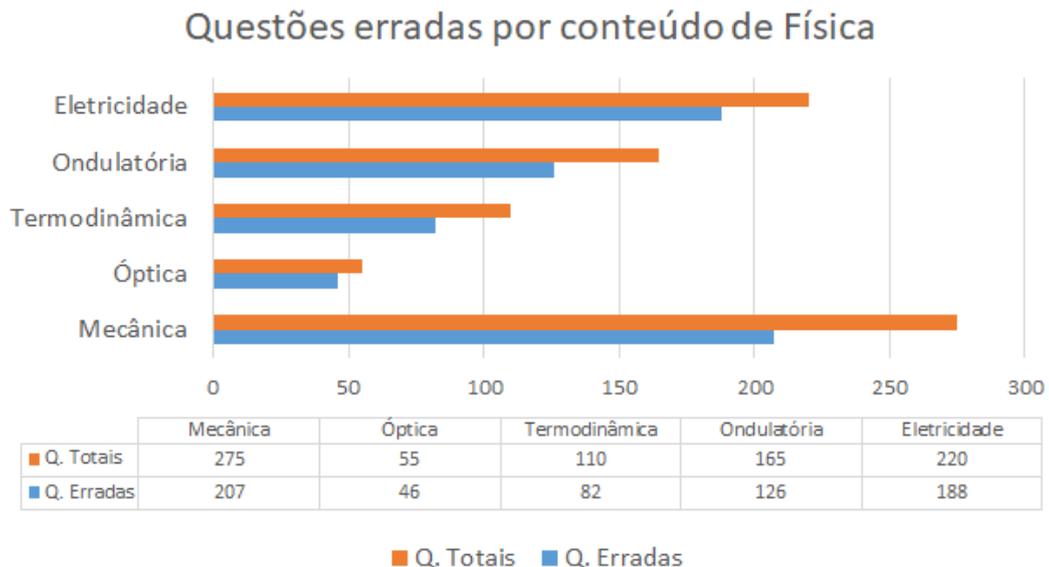
Escola D

Ao que se refere a Escola D, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 75%
- Óptica: 83%
- Termologia: 74%
- Ondulatória: 77%
- Eletromagnetismo: 40%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 87: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola D.



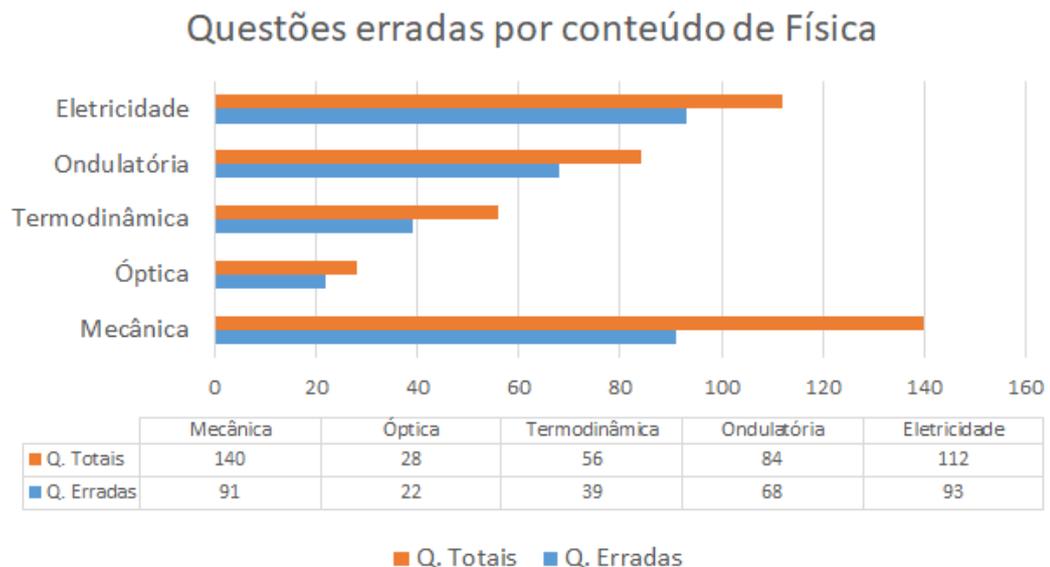
Escola E

Ao que se refere a Escola E, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 65%
- Óptica: 78%
- Termologia: 69%
- Ondulatória: 80%
- Eletromagnetismo: 83%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 88: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola E.



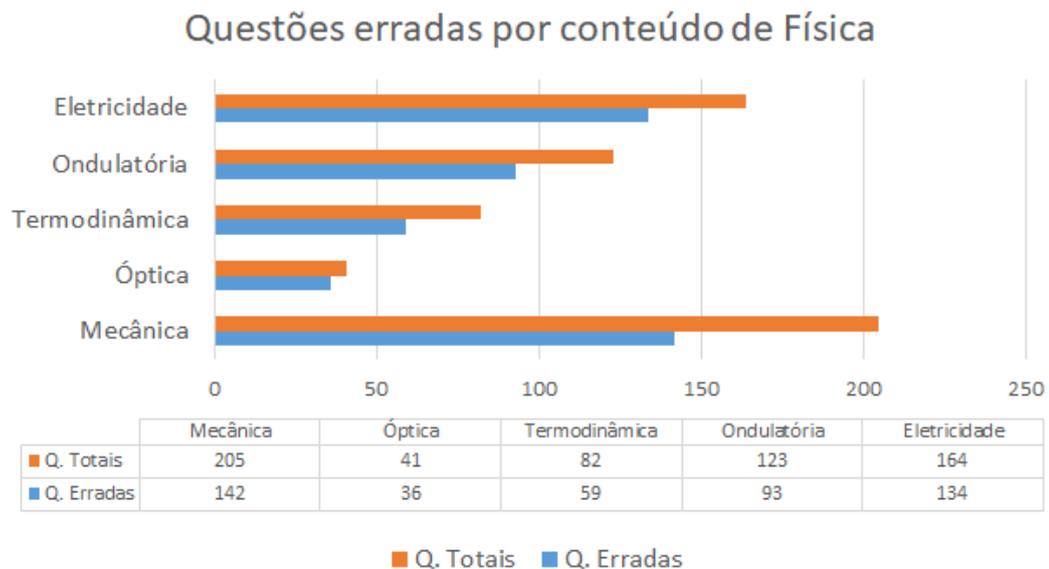
Escola F

Ao que se refere a Escola F, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 69%
- Óptica: 87%
- Termologia: 71%
- Ondulatória: 75%
- Eletromagnetismo: 81%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 89: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola F.



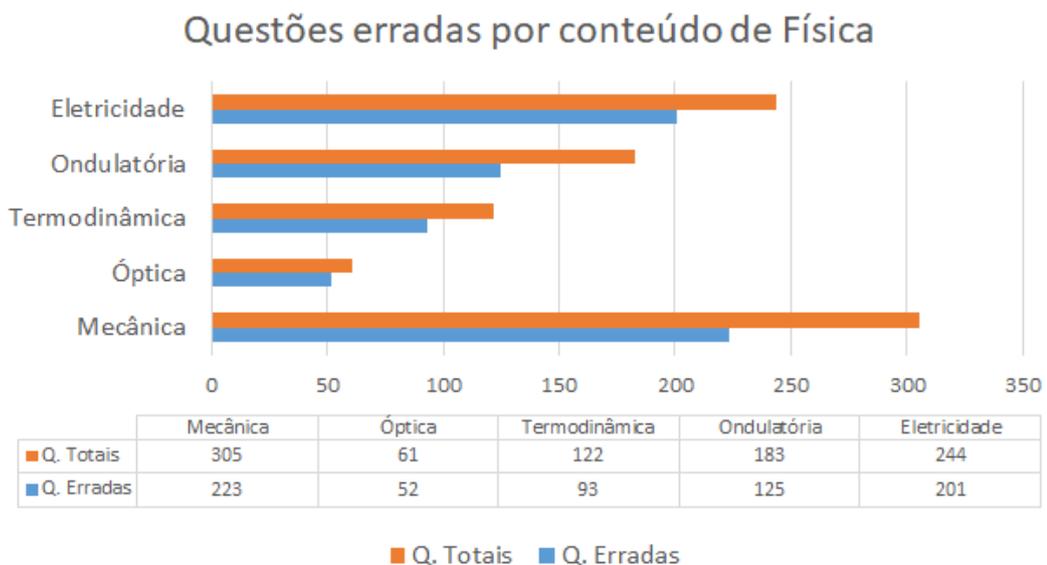
Escola G

Ao que se refere a Escola G, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 66%
- Óptica: 85%
- Termologia: 76%
- Ondulatória: 68%
- Eletromagnetismo: 82%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 90: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola G.



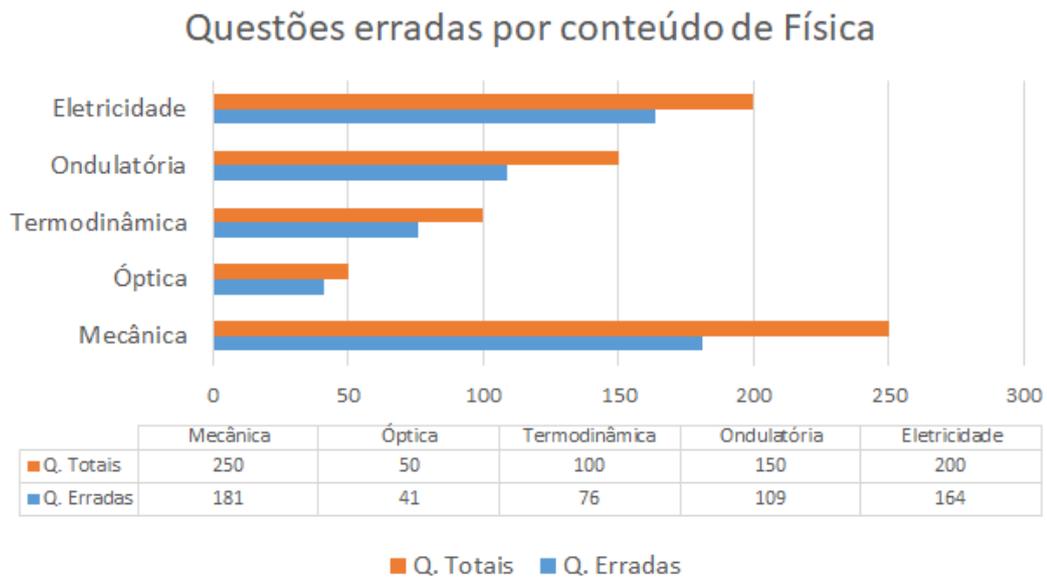
Escola H

Ao que se refere a Escola H, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 72%
- Óptica: 82%
- Termologia: 76%
- Ondulatória: 72%
- Eletromagnetismo: 82%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 91: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola H.



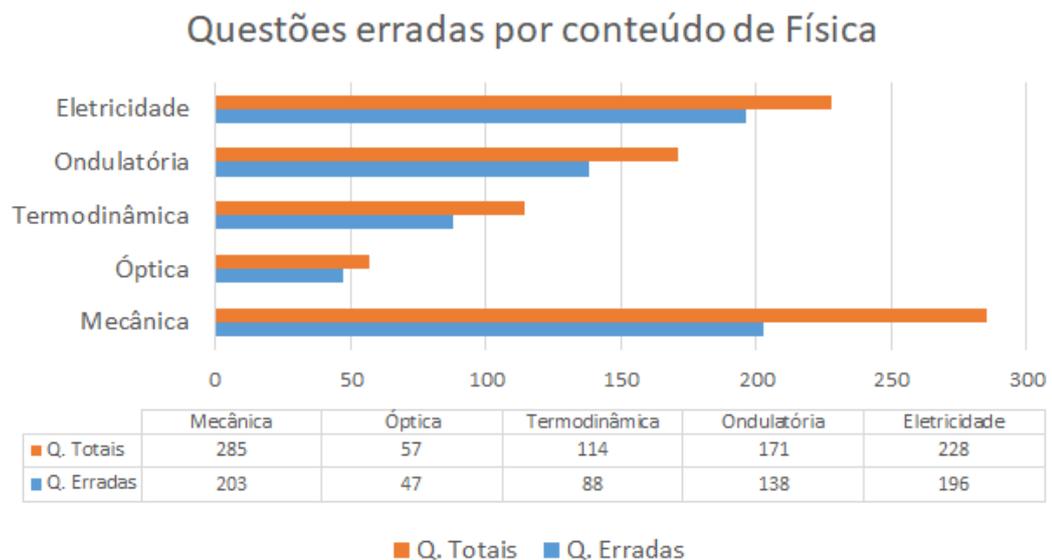
Escola I

Ao que se refere a Escola I, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 71%
- Óptica: 82%
- Termologia: 61%
- Ondulatória: 80%
- Eletromagnetismo: 85%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 92: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola I.



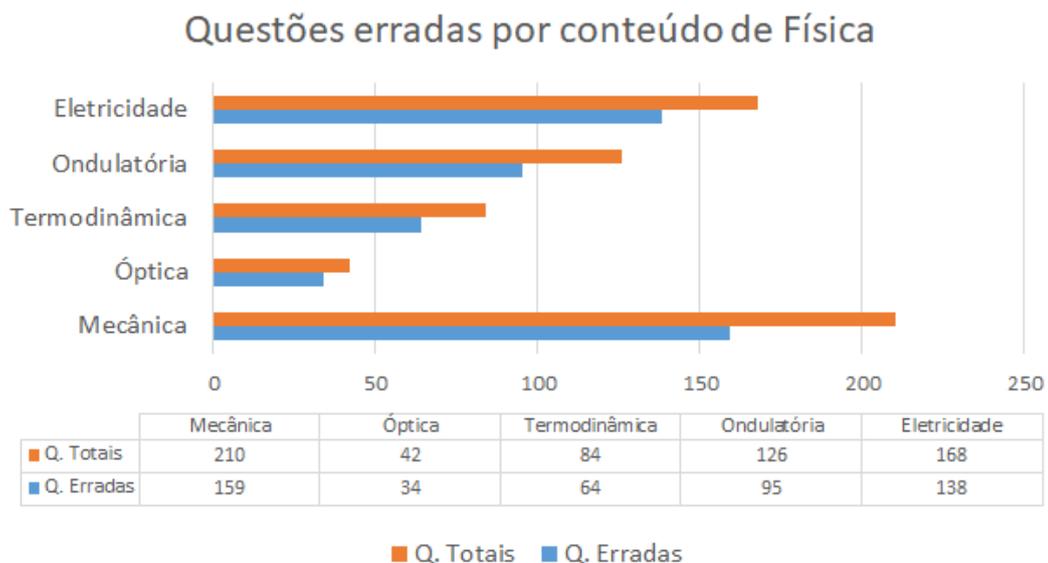
Escola J

Ao que se refere a Escola J, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 75%
- Óptica: 80%
- Termologia: 76%
- Ondulatória: 75%
- Eletromagnetismo: 82%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 93: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola J.



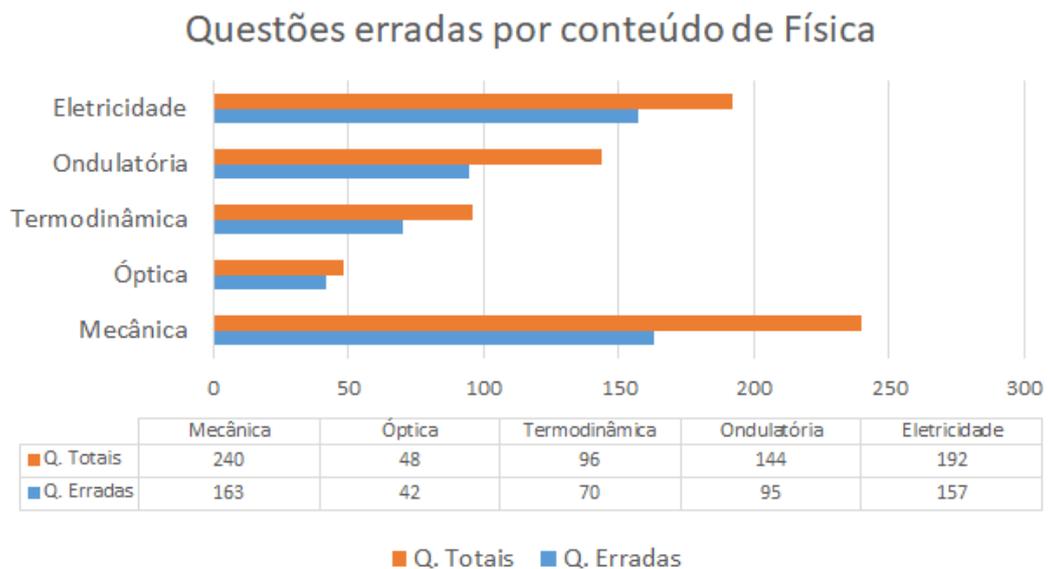
Escola K

Ao que se refere a Escola K, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 68%
- Óptica: 87%
- Termologia: 72%
- Ondulatória: 65%
- Eletromagnetismo: 81%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 94: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola K.



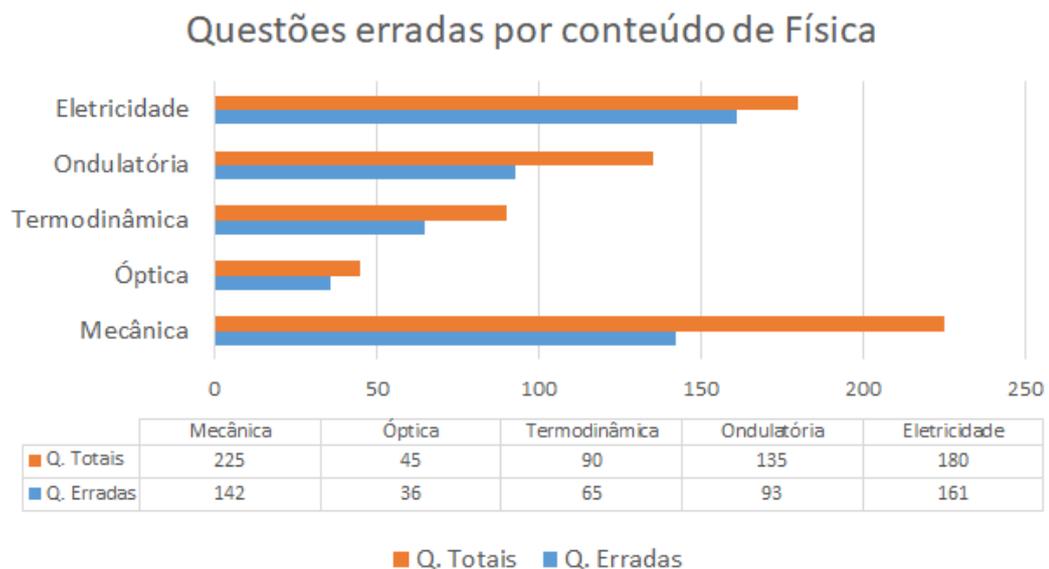
Escola L

Ao que se refere a Escola L, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 63%
- Óptica: 80%
- Termologia: 72%
- Ondulatória: 68%
- Eletromagnetismo: 89%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 95: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola L.



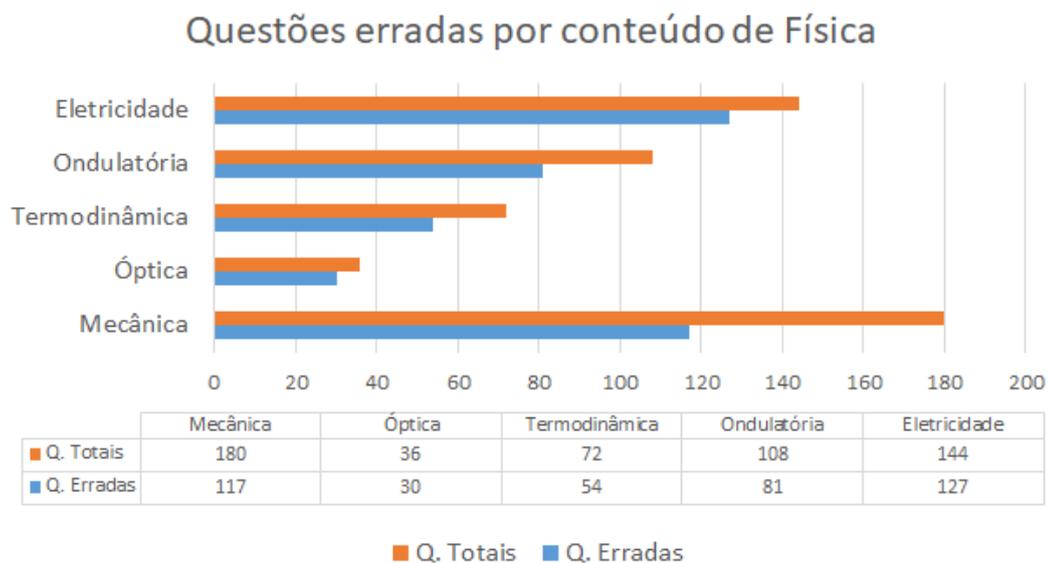
Escola M

Ao que se refere a Escola M, podemos ver abaixo a porcentagem de questões erradas por conteúdo de física, sendo os que índices mais altos referente aos conteúdos de maiores dificuldades dos alunos.

- Mecânica: 65%
- Óptica: 83%
- Termologia: 75%
- Ondulatória: 75%
- Eletromagnetismo: 88%

No gráfico e tabela abaixo mostra o número de questões erradas por conteúdo de Física.

Figura 96: Gráfico + Tabela referente ao número de questões erradas por conteúdo de Física da Escola M.



5 DISCUSSÃO

A principal finalidade da educação é promover para o aluno o aprendizado de ter um senso crítico e analítico na qual o mesmo deve ter a capacidade de questionar uma situação e analisar de forma racional. Refletindo assim sobre formação de cidadãos e seu papel na sociedade para o exercício de cidadania, segundo o PCN, um dos seus propósitos na educação é “*posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais...*” [14] (Brasil, 1998, p.7).

A expectativa em relação à docência de física no ensino médio é contribuir para o desenvolvimento e formação do senso crítico científico e cultural na qual proporciona a sagacidade de compreender acontecimentos e episódios recorrentes no mundo ao seu redor.

No ensino fundamental ocorre a introdução da disciplina de física com o nome de ensino de ciência, ministrado junto com a introdução de química e biologia, porém de forma bem mais amplo e menos aprofundado. O que ocorre frequentemente é que o profissional que ministra tal disciplina, possui uma das 3 formações já citada, ou *física* ou *química* ou *biologia*, porém o mesmo só é formado em uma das 3 formações, deixando a desejar alguns dos conteúdos da matéria, deste modo, tornando o ensino insuficiente, causando uma carência.

Os alunos entram no ensino médio com a mentalidade de que a física é impossível de se aprender, com o pensamento distorcido sobre o ensino de física, achando que para se dar bem na disciplina tem que conseguir memorizar fórmulas, resolver problemas elementares e reproduzir com exatidão os enunciados das leis e princípios físicos. Contudo, a física pode ser vista de forma bem mais ampla que a perspectiva do aluno mostra, na concepção da ciência que estuda os fenômenos naturais e outros aspectos mais gerais. Em outras palavras, a física é uma ciência experimental e empírica, de uma vasta aplicação para a humanidade, que se expressa através de leis que regem a natureza e vão muito além de fórmulas matemáticas.

Os métodos utilizados para avaliação apresentam-se com o propósito de exercer uma conduta de caráter disciplinante e modelador são a critério do professor, haja vista que o mesmo estabeleceria parâmetros com rendimento de aprendizado mínimo indispensável para indicar o nível de capacitação, habilidade e aptidão do aluno, tornando esse parâmetro de modo que seja padrão.

Considerando que as avaliações servem para identificar o nível dos alunos, para que então se possa fazer o levantamento sobre o nível da turma em geral, sem que haja a

comparar de alunos uns com os outros, e baseado nesses resultados encontrar e aplicar a melhor forma didática de um determinado conteúdo, podendo até aprofundar.

A adequação do aluno na escola está relacionada com a idade, grau de conhecimento e a partir desses parâmetros que são acordados com a série e o grau de ensino. Diante desse fato, é proposto ao aluno a orientação e assistência de ensino padrão na qual o mesmo considera como normal, porém nem todo aluno consegue acompanhar o ritmo que é imposto, tendo assim um rendimento escolar insatisfatório comparador ao rendimento limite prescrito, não se enquadram no padrão almejado. Podemos dizer que esses alunos nas quais tem um rendimento abaixo da média têm dificuldades de aprendizagem, desse modo justificando o resultado.

Verifica-se, ainda, que, para além da dificuldade inerente aos problemas sociais que afetam diretamente o rendimento escolar dos estudantes, podemos afirmar que existe também um déficit escolar na qual a maior dificuldade na compreensão dos enunciados das questões.

Os resultados representa de certa forma uma falta de interesse por parte dos estudantes na disciplina de Física, mesmo que esta seja uma ciência que está presente no cotidiano e que se torna muito útil a todos.

Ademais, podemos ver de forma clara que os alunos possuem maior dificuldade em questões nas quais devem ser feitos cálculos, do que nas questões em que só a teoria resolveria.

Foi possível perceber também quais conteúdos os alunos possuíam maiores dificuldades são, em ordem crescente:

1. Óptica: 81%
2. Eletromagnetismo: 80%
3. Mecânica: 74%
4. Ondulatória: 72%
5. Termologia: 71%

6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Conclusões

Nesse trabalho, foi possível desenvolver os objetivos propostos de analisar:

1. O nível de dificuldade dos alunos;
2. A porcentagem de erros e acertos gerais.
3. Os índices de acertos e erros das questões teóricas;
4. Os índices de acertos e erros das questões de calcular

Nos resultados foi possível perceber uma falta de aproveitamento das oportunidades de no processo de aprendizado nas escolas em que o questionário foi aplicado e que os índices de erros nas questões são exorbitantes. Lembrando que foram 13 escolas com um total de 25 turmas. Se generalizarmos esses desempenhos negativos apresentados nos resultados para grande parte das escolas públicas estaduais de Fortaleza, percebemos que ainda se tem muito para avançar na educação quando o assunto é ciência, em específico, física.

Porém esses resultados não divergem muito dos resultados do Brasil. O Ceará, na qual a grande maioria se apresenta no nível 1A e 1B, figura 2, página 35, apresentados no PISA 2015, [25].

Podemos concluir que ainda se tem muito que avançar na educação na cidade de Fortaleza, e que existe inúmeros parâmetros que influenciam no processo de aprendizado. Ademais, os objetivos dessa monografia foi concluídos.

Perspectivas

Sabemos que ocorreram mudanças na base curricular brasileira, e a partir disso gerou o questionamento de quais mudanças ocorreram nas normas educacionais; O que diferença após a mudança da nova norma da antiga, quais as influencias das mudanças na educação, e no aprendizado.

É possível obter outros parâmetros que podem nos ajudar a compreender melhor os resultados deste trabalho e contribuir para um melhoramento dos mesmos. Para isso, a busca de dados que nos auxilia a entender o funcionamento como um todo, dividindo em áreas de atuação, alunos, professores e escola.

Aluno

Quais parâmetros influenciam os alunos e o que pode nos ajudar a compreender esses dados. Resultados possivelmente obtidos através de questionários.

Estudo social dos alunos através de resultados de questionários socioeconômico. Na qual seria investigada a classe social, poder aquisitivo da família, incentivos de estudos, etc.

Dificuldades que influenciariam o aprendizado de física:

- No que a *matemática básica* influencia e o que se pode fazer para amenizar essa situação;
- No que a *interpretação de texto* influencia e o que se pode fazer para amenizar essa situação;
- Assimilação parcial ou incompleta de física básica;

Estudo da afinidade do aluno com a disciplina, na qual seria feito questionamentos e a justificativa para tais respostas:

- A física está no dia-a-dia;
- Qual a importância da física;
- Qual a influencia da física;
- Exemplos de aplicação de cada tópico da disciplina;
- Quais as maiores dificuldades encontradas no aprendizado da disciplina de física: os cálculos ou a teoria.

Professor

Da mesma forma que os alunos, os professores seriam questionados sobre quais parâmetros influenciam os alunos e o que pode nos ajudar a compreender esses dados, e os resultados possivelmente obtidos através de questionários.

Estudo social dos professores através de resultados de questionários socioeconômico.

Quais as possíveis dificuldades que influenciariam o aprendizado dos alunos em física:

- No que a *matemática básica* influencia e o que se pode fazer para amenizar essa situação;
- No que a *interpretação de texto* influencia e o que se pode fazer para amenizar essa situação;
- Assimilação parcial ou incompleta de física básica;

Estudo da afinidade do aluno de modo geral com a disciplina, na visão do professor, na qual seria feito questionamentos e a justificativa para tais respostas:

- A física está no dia-a-dia;
- Qual a importância da física;
- Qual a influência da física;
- Exemplos de aplicação de cada tópico da disciplina;
- Quais as maiores dificuldades encontradas no aprendizado da disciplina de física: os cálculos ou a teoria.

Quais os incentivos que são dados aos professores através de projetos e programas educativos na qual favoreça o aprendizado do aluno.

Projetos que são aplicados na escola para aumentar o interesse dos alunos nos estudos.

Na visão do professor, o curso de graduação do próprio incentiva a projetos de melhoramento no aprendizado. Como o professor julga a qualidade de ensino do curso de graduação do próprio? Esse curso capacitou o profissional para a área de trabalho?

Como é avaliado e classificado o aprendizado dos alunos? Será que os alunos respondem com consciência nas avaliações/provas? Se eles aprenderam o que lhes foi ensinado? Será que aquilo que foi passado em sala de aula ou aprendido tem algum sentido para eles?

Escola, Direção da escola

Os coordenadores e diretores das escolas seriam questionados sobre quais parâmetros influenciam o aprendizado dos alunos em geral e especificamente em física;

Os tipos de cursos ou capacitações de formação de diretores e no que eles ajudam na gestão da escola;

Quais os incentivos que são dados aos professores através de projetos e programas educativos na qual favoreça o aprendizado do aluno;

Projetos que são aplicados na escola para aumentar o interesse dos alunos nos estudos.

Aplicação de questionário socioeconômico da escola, com o englobamento do valor investido nas escolas, projetos aplicados, estrutura física, localidade, posição de classificação dentre as demais escolas, para classificar a qualidade das escolas em termos de desenvolvimento e precariedade. Além da comparação dos dados obtidos com os possíveis disponibilizados pela Seduc. E no que esses dados influenciam no aprendizado dos alunos.

ANEXO

Anexo I - Matriz de Referência Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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 científico-tecnológicas.*

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 científico- tecnológicas.*

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 científico- tecnológicas.*

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.

Anexo II - Objetos de Conhecimento Associados às Matrizes Referência

Física

Conhecimentos básicos e fundamentais – Noções de ordem de grandeza. Notação Científica. Sistema Internacional de Unidades. Metodologia de investigação: a procura de regularidades e de sinais na interpretação física do mundo. Observações e mensurações: representação de grandezas físicas como grandezas mensuráveis. Ferramentas básicas: gráficos e vetores. Conceituação de grandezas vetoriais e escalares. Operações básicas com vetores.

O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas - Grandezas fundamentais da mecânica: tempo, espaço, velocidade e aceleração. Relação histórica entre força e movimento. Descrições do movimento e sua interpretação: quantificação do movimento e sua descrição matemática e gráfica. Casos especiais de movimento se suas regularidades observáveis. Conceito de inércia. Noção de sistemas de referência inerciais e não inerciais. Noção dinâmica de massa e quantidade de movimento (momento linear). Força e variação da quantidade de movimento. Leis de Newton. Centro de massa e a ideia de ponto material. Conceito de forças externas e internas. Lei da conservação da quantidade de movimento (momento linear) e teorema do impulso. Momento de uma força (torque). Condições de equilíbrio estático de ponto material e de corpos rígidos. Força de atrito, força peso, força normal de contato e tração. Diagramas de forças. Identificação das forças que atuam nos movimentos circulares. Noção de força centrípeta e sua quantificação. A hidrostática: aspectos históricos e variáveis relevantes. Empuxo. Princípios de Pascal, Arquimedes e Stevin: condições de flutuação, relação entre diferença de nível e pressão hidrostática.

Energia, trabalho e potência - Conceituação de trabalho, energia e potência. Conceito de energia potencial e de energia cinética. Conservação de energia mecânica e dissipação de energia. Trabalho da força gravitacional e energia potencial gravitacional. Forças conservativas e dissipativas.

A mecânica e o funcionamento do universo - Força peso. Aceleração gravitacional. Lei da Gravitação Universal. Leis de Kepler. Movimentos de corpos celestes. Influência na Terra: marés e variações climáticas. Concepções históricas sobre a origem do universo e sua evolução.

Fenômenos elétricos e magnéticos - Carga elétrica e corrente elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial elétrico. Linhas de campo. Superfícies equipotenciais. Poder das pontas. Blindagem. Capacitores. Efeito Joule. Lei de Ohm. Resistência elétrica e resistividade. Relações entre grandezas elétricas: tensão, corrente, potência e energia. Circuitos elétricos simples. Correntes contínua e alternada. Medidores elétricos. Representação gráfica de circuitos. Símbolos convencionais. Potência e consumo de energia em dispositivos elétricos. Campo magnético. Ímãs permanentes. Linhas de campo magnético. Campo magnético terrestre.

Oscilações, ondas, ópticas e radiação - Feixes e frentes de ondas. Reflexão e refração. Óptica geométrica: lentes e espelhos. Formação de imagens. Instrumentos ópticos simples. Fenômenos ondulatórios. Pulsos e ondas. Período, frequência, ciclo. Propagação: relação entre velocidade, frequência e comprimento de onda. Ondas em diferentes meios de propagação.

O calor e os fenômenos térmicos - Conceitos de calor e de temperatura. Escalas termométricas. Transferência de calor e equilíbrio térmico. Capacidade calorífica e calor específico. Condução do calor. Dilatação térmica. Mudanças de estado físico e calor latente de transformação. Comportamento de gases ideais. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Leis da Termodinâmica. Aplicações e fenômenos térmicos de uso cotidiano. Compreensão de fenômenos climáticos relacionados ao ciclo da água.

Anexo III - Descrição resumida e percentual de estudantes nos sete níveis de proficiência em ciências – PISA 2015

Nível: 6

Escore mínimo: 708

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 1,06%

Brasil: 0,02%

Características das tarefas: *No nível 6, os estudantes podem recorrer a uma série de ideias e conceitos científicos interligados de física, ciências da vida, Terra e espaço e usar conhecimentos de conteúdo, procedimental e epistemológico para formular hipóteses explicativas para novos fenômenos científicos, eventos e processos ou para fazer suposições. Ao interpretar dados e evidências, conseguem fazer a discriminação entre informação relevante e irrelevante e podem recorrer a conhecimento externo ao currículo escolar. Podem distinguir argumentos baseados em teorias e evidência científica dos baseados em outros fatores. Os estudantes do nível 6 podem avaliar projetos concorrentes de experimentos complexos, estudos de campo ou simulações e justificar suas escolhas.*

Nível: 5

Escore mínimo: 633

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 6,67%

Brasil: 0,65%

Características das tarefas: *No nível 5, os estudantes podem usar ideias ou conceitos científicos abstratos para explicar fenômenos incomuns e mais complexos, eventos e processos que envolvam relações causais múltiplas. Eles conseguem aplicar conhecimento epistemológico mais avançado para avaliar projetos experimentais alternativos, justificar suas escolhas e usar conhecimento teórico para interpretar informações e fazer suposições. Os estudantes do nível 5 podem avaliar formas de explorar determinado problema cientificamente e identificar limitações na interpretação de dados, incluindo fontes e os efeitos de incerteza dos dados científicos.*

Nível: 4

Escore mínimo: 559

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 19,01%

Brasil: 4,22%

Características das tarefas: *No nível 4, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo mais complexo e mais abstrato, proporcionado ou recordado, para*

construir explicações de eventos e processos mais complexos ou pouco conhecidos. Podem conduzir experimentos que envolvam duas ou mais variáveis independentes em contextos restritos. Conseguem justificar um projeto experimental recorrendo a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico. Os estudantes do nível 4 podem interpretar dados provenientes de um conjunto moderadamente complexo ou de contexto pouco conhecido, chegar a conclusões adequadas que vão além dos dados e justificar suas escolhas.

Nível: 3

Escore mínimo: 484

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 27,23%

Brasil: 13,15%

Características das tarefas:*No nível 3, os estudantes podem recorrer a conhecimento de conteúdo de moderada complexidade para identificar ou formular explicações de fenômenos conhecidos. Em situações mais complexas ou menos conhecidas, podem formular explicações desde que com apoio ou dicas. Podem recorrer a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico para realizar um experimento simples em contexto restrito. Os estudantes do nível 3 conseguem fazer distinção entre questões científicas e não científicas e identificar a evidência que apoia uma afirmação científica.*

Nível: 2

Escore mínimo: 410

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 24,80%

Brasil: 25,36%

Características das tarefas:*No nível 2, os estudantes conseguem recorrer a conhecimento cotidiano e a conhecimento procedimental básico para identificar um explicação científica adequada, interpretar dados e identificar a questão abordada em um projeto experimental simples. Conseguem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para identificar uma conclusão válida em um conjunto simples de dados. Os estudantes do nível 2 demonstram ter conhecimento epistemológico básico ao conseguir identificar questões que podem ser investigadas cientificamente.*

Nível: 1a

Escore mínimo: 355

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 15,74%

Brasil: 32,37%

Características das tarefas:*No nível 1a, os estudantes conseguem usar co-*

nhhecimento de conteúdo e procedimental básico ou cotidiano para reconhecer ou identificar explicações de fenômenos científicos simples. Com apoio, conseguem realizar investigações científicas estruturadas com no máximo duas variáveis. Conseguem identificar relações causais ou correlações simples e interpretar dados em gráficos e em imagens que exijam baixo nível de demanda cognitiva. Os estudantes do nível 1a podem selecionar a melhor explicação científica para determinado dado em contextos global, local e pessoal.

Nível: 1b

Escore mínimo: 261

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 4,91%

Brasil: 19,85%

Características das tarefas:*No nível 1b, os estudantes podem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para reconhecer aspectos de fenômenos simples e conhecidos. Conseguem identificar padrões simples em fontes de dados, reconhecer termos científicos básicos e seguir instruções explícitas para executar um procedimento científico.*

Nível: Abaixo de 1b

Escore mínimo:

Percentual de estudantes no nível: OCDE: 0,59%

Brasil: 4,38%

Características das tarefas:*A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas.*

Anexo IV - Avaliação de Física

Escola: _____ Turma: _____

1) Em um experimento, um professor levou para a sala de aula um saco de arroz, um pedaço de madeira triangular e uma barra de ferro cilíndrica e homogênea. Ele propôs que fizessem a medição da massa da barra utilizando esses objetos. Para isso, os alunos fizeram marcações na barra, dividindo-a em oito partes iguais, e em seguida apoiaram-na sobre a base triangular, com o saco de arroz pendurado em uma de suas extremidades, até atingir a situação de equilíbrio.

Figura 97: Figura referente a questão 1



Nessa situação, qual foi a massa da barra obtida pelos alunos?

- a) 3,00 kg b) 3,75 kg c) 5,00 kg d) 6,00 kg e) 15,00 kg

2) Uma pessoa abre uma geladeira, verifica o que há dentro e depois fecha a porta dessa geladeira. Em seguida, ela tenta abrir a geladeira novamente, mas só consegue fazer isso depois de exercer uma força mais intensa do que a habitual. **A dificuldade extra para reabrir a geladeira ocorre porque o(a)**

- a) volume de ar dentro da geladeira diminuiu.
 b) motor da geladeira está funcionando com potência máxima.
 c) força exercida pelo ímã fixado na porta da geladeira aumenta.
 d) pressão no interior da geladeira está abaixo da pressão externa.
 e) temperatura no interior da geladeira é inferior ao valor existente antes de ela ser aberta.

3) Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos 100 metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros 30 metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em 3,78 segundos. Até se colocar com o

corpo reto, foram 13 passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 12 m/s. Disponível em: <http://esporte.uol.com.br> Acesso em 5 ago. 2012 (adaptado). **Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90 kg, o trabalho total realizado nas 13 primeiras passadas é mais próximo de**

- a) $5,4 \times 10^2 J$ b) $6,5 \times 10^3 J$ c) $8,6 \times 10^3 J$ d) $1,3 \times 10^4 J$
 e) $3,2 \times 10^4 J$

4) Uma proposta de dispositivo capaz de indicar a qualidade da gasolina vendida em postos e, conseqüentemente, evitar fraudes, poderia utilizar o conceito de refração luminosa. Nesse sentido, a gasolina não adulterada, na temperatura ambiente, apresenta razão entre os senos dos raios incidente e refratado igual a 1,4. Desse modo, fazendo incidir o feixe de luz proveniente do ar com um ângulo fixo e maior que zero qualquer modificação no ângulo do feixe refratado indicará adulteração no combustível. Em uma fiscalização rotineira, o teste apresentou o valor de 1,9. **Qual foi o comportamento do raio refratado?**

- a) Mudou de sentido.
 b) Sofreu reflexão total.
 c) Atingiu o valor do ângulo limite.
 d) Direcionou-se para a superfície de separação.
 e) Aproximou-se da normal à superfície de separação.

5) Quando adolescente, as nossas tardes, após as aulas, consistiam em tomar às mãos o violão e o dicionário de acordes de Almir Chediak e desafiar nosso amigo Hamilton a descobrir, apenas ouvindo o acorde, quais notas eram escolhidas. Sempre perdíamos a aposta, ele possui o ouvido absoluto. O ouvido absoluto é uma característica perceptual de poucos indivíduos capazes de identificar notas isoladas sem outras referências, isto é, sem precisar relacioná-las com outras notas de uma melodia. *LENT, R. O cérebro do meu professor de acordeão. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2012 (adaptado).* **No contexto apresentado, a propriedade física das ondas que permite essa distinção entre as notas é a**

- a) frequência.
 b) intensidade.
 c) forma da onda.
 d) amplitude da onda.
 e) velocidade de propagação.

6) Ao sintonizarmos uma estação de rádio ou um canal de TV em um aparelho, estamos alterando algumas características elétricas de seu circuito receptor. Das inúmeras ondas eletromagnéticas que chegam simultaneamente ao receptor, somente aquelas que oscilam com determinada frequência resultarão em máxima absorção de energia. **O fenômeno descrito é a**

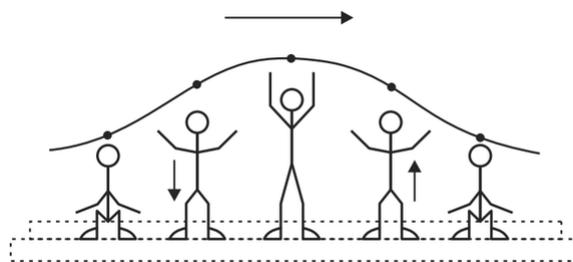
- a) difração.
- b) refração.
- c) polarização.
- d) interferência.
- e) ressonância.

7) O chuveiro elétrico é um dispositivo capaz de transformar energia elétrica em energia térmica, o que possibilita a elevação da temperatura da água. Um chuveiro projetado para funcionar em 110V pode ser adaptado para funcionar em 220V, de modo a manter inalterada sua potência. **Uma das maneiras de fazer essa adaptação é trocar a resistência do chuveiro por outra, de mesmo material e com o(a)**

- a) dobro do comprimento do fio.
- b) metade do comprimento do fio.
- c) metade da área da seção reta do fio.
- d) quádruplo da área da seção reta do fio.
- e) quarta parte da área da seção reta do fio.

8) Uma manifestação comum das torcidas em estádios de futebol é a ‘ola mexicana’. Os espectadores de uma linha, sem sair do lugar e sem se deslocarem lateralmente, ficam de pé e se sentam, sincronizados com os da linha adjacente. O efeito coletivo se propaga pelos espectadores do estádio, formando uma onda progressiva, conforme ilustração.

Figura 98: Figura referente a questão 8

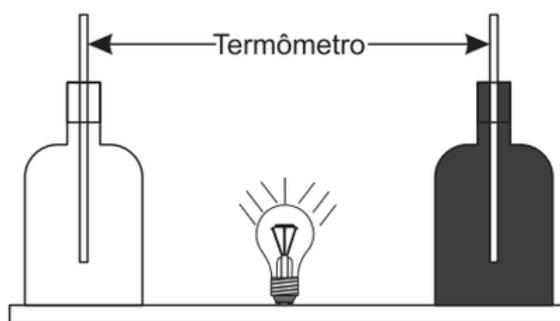


Calcula-se que a velocidade de propagação dessa “onda humana” é 45km/h e que cada período de oscilação contém 16 pessoas, que se levantam e sentam organizada-mente distanciadas entre si por 80cm. Disponível em: *www.ufsm.br*. Acesso em 7 dez. 2012 (adaptado) **Nessa ola mexicana, a frequência da onda, em hertz, é um valor mais próximo de**

- a) 0,3 b) 0,5 c) 1,0 d) 1,9 e) 3,7

9) Em um experimento, foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida, a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.

Figura 99: Figura referente a questão 9



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi

- a) igual no aquecimento e igual no resfriamento.
 b) maior no aquecimento e igual no resfriamento.
 c) menor no aquecimento e igual no resfriamento.
 d) maior no aquecimento e menor no resfriamento.
 e) maior no aquecimento e maior no resfriamento.

10) Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial. **O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em**

- a) um dínamo.

- b) um freio de automóvel.
- c) um motor a combustão.
- d) uma usina hidroelétrica.
- e) uma atiradeira (estilingue).

11) A eficiência das lâmpadas pode ser comparada utilizando a razão, considerada linear, entre a quantidade de luz produzida e o consumo. A quantidade de luz é medida pelo fluxo luminoso, cuja unidade é o lúmen (lm). O consumo está relacionado à potência elétrica da lâmpada que é medida em watt (W). Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 40 W emite cerca de 600 lm, enquanto uma lâmpada fluorescente de 40 W emite cerca de 3 000 lm. *Disponível em: <http://tecnologia.terra.com.br>. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).* **A eficiência de uma lâmpada incandescente de 40 W é**

- a) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz menor quantidade de luz.
- b) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que produz menor quantidade de luz.
- c) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz a mesma quantidade de luz.
- d) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, pois consome maior quantidade de energia.
- e) igual a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que consome a mesma quantidade de energia.

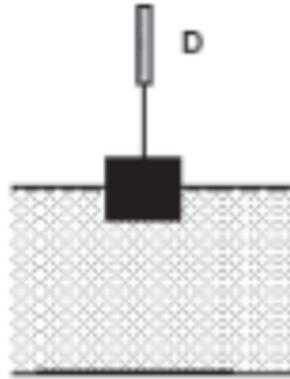
12) Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é 120 km/h. **Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?**

- a) 0,7
- b) 1,4
- c) 1,5
- d) 2,0
- e) 3,0

13) Em um experimento realizado para determinar a densidade da água de um lago, foram utilizados alguns materiais conforme ilustrado: um dinamômetro D com

graduação de 0 N a 50 N e um cubo maciço e homogêneo de 10 cm de aresta e 3 kg de massa. Inicialmente, foi conferida a calibração do dinamômetro, constatando-se a leitura de 30 N quando o cubo era preso ao dinamômetro e suspenso no ar. Ao mergulhar o cubo na água do lago, até que metade do seu volume ficasse submersa, foi registrada a leitura de 24 N no dinamômetro.

Figura 100: Figura referente a questão 13

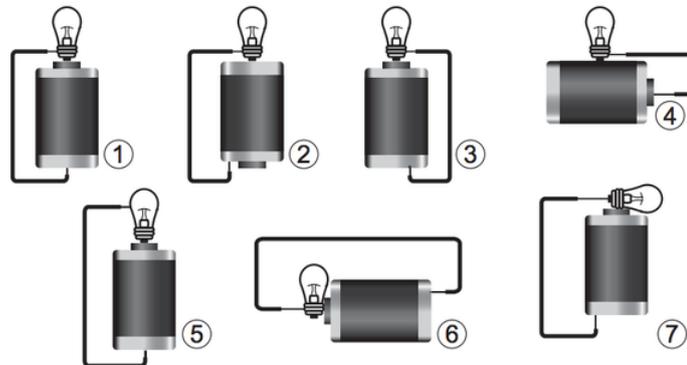


Considerando que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 , a densidade da água do lago, em g/cm^3 , é

- a) 0,6 b) 1,2 c) 1,5 d) 2,4 e) 4,8

14) Um curioso estudante, empolgado com a aula de circuito elétrico que assistiu na escola, resolve desmontar sua lanterna. Utilizando-se da lâmpada e da pilha, retiradas do equipamento, e de um fio com as extremidades descascadas, faz as seguintes ligações com a intenção de acender a lâmpada:

Figura 101: Figura referente a questão 14



GONÇALVES FILHO, A.; BAROLLI, E. *Instalação Elétrica: investigando e aprendendo*. São Paulo: Scipione, 1997 (adaptado). (Foto: Reprodução/Enem). Tendo por base os esquemas mostrados, em quais casos a lâmpada acendeu?

- a) (1), (3), (6) b) (3), (4), (5) c) (1), (3), (5)

- d) (1), (3), (7) e) (1), (2), (5)

15) Observe a figura seguinte. Ela traz especificações técnicas constantes no manual de instruções fornecido pelo fabricante de uma torneira elétrica.

Figura 102: Figura referente a questão 15

Modelo		Especificações Técnicas			
		Torneira			
Tensão Nominal (Volts~)	(Frio)	127		220	
				Desligado	
Potência Nominal (Watts)	(Morno)	2 800	3 200	2 800	3 200
	(Quente)	4 500	5 500	4 500	5 500
Corrente Nominal (Ampères)		35,4	43,3	20,4	25,0
Fiação Mínima (Até 30 m)		6 mm ²	10 mm ²	4 mm ²	4 mm ²
Fiação Mínima (Acima 30 m)		10 mm ²	16 mm ²	6 mm ²	6 mm ²
Disjuntor (Ampères)		40	50	25	30

Disponível em: http://www.cardal.com.br/manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/-Manual_Torneira_Suprema_roo.pdf

Considerando que o modelo de maior potência da versão 220 V da torneira suprema foi inadvertidamente conectada a uma rede com tensão nominal de 127 V, e que o aparelho está configurado para trabalhar em sua máxima potência. Qual o valor aproximado da potência ao ligar a torneira?

- a) 1.830 W b) 2.800 W c) 3.200 W d) 4.030 W
e) 5.500 W

REFERÊNCIAS

- [1] SAUL, Ana Maria. *Avaliação emancipatória. Desafio à teoria e a prática de avaliação e reformulação de currículo*. Cortez Editora e Editora: Autores associados, 1988
- [2] MATTOS, Luiz Alves de. *Primórdios da educação no Brasil: o período heróico (1549- 1570)*. Rio de Janeiro: Aurora, 1958.
- [3] RIBEIRO, Maria Luisa Santos. *História da educação brasileira: a organização escolar*. 15. ed. Campinas: Autores Associados, 1998.
- [4] SANGENIS, Luiz Fernando Conde. Franciscanos na Educação Brasileira. In: STEPHANOU, Maria; BASTOS, Maria Helena Câmara. *Histórias e Memórias da Educação no Brasil – Vol. I – Séculos XVI-XVIII*. Petrópolis: Editora Vozes, 2004. p.93-107.
- [5] NEGRAO, Ana Maria Melo. *O método pedagógico dos jesuítas: o "Ratio Studiorum"*. Rev. Bras. Educ. [online]. 2000, n.14, pp.154-157. ISSN 1413-2478.
- [6] SHIGUNOV NETO, Alexandre; MACIEL, Lizete Shizue Bomura. *O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões*. Educ. rev., Curitiba, n. 31, p. 169-189, 2008.
- [7] RIBEIRO, Paulo Rennes Marçal. *História da educação escolar no Brasil: notas para uma reflexão*. Paidéia (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, n. 4, p. 15-30, July 1993.
- [8] CARVALHO, José Murilo de. *Cidadania no Brasil: o longo caminho*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- [9] CARDOSO, Tereza Fachada Levy. *A construção da escola pública no Rio de Janeiro imperial*. Revista Brasileira de História da Educação, nº 5, janeiro/junho de 2003, pp. 195-212
- [10] SOUZA, Rosa Fátima de. *Templos de civilização: a implantação da escola primária graduada em São Paulo*. São Paulo: UNESP, 1998.
- [11] RAYMUNDO, Gislene Miotto Catolino. *Os princípios da modernidade nas práticas educativas dos jesuítas*. 1998. 143 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Maringá.
- [12] BRASIL. *Ministério das Relações Exteriores*. Revista Textos do Brasil. 1ª edição. Brasília. Disponível em: <http://dc.itamaraty.gov.br/imagens-e-textos/revista1-mat4.pdf> Acesso em 17/04/2018
- [13] BRASIL. *Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm

- [14] BRASIL. *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua portuguesa*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [15] Sergio Camargo. Roberto Nardi. *Formação inicial de professores de física: interpretando as marcas de referências teóricas no discurso de licenciados*. XVI Simpósio nacional de ensino de Física, Rio de Janeiro 2005, p. 1-4.
- [16] LIMA, Adriana de Oliveira. *Avaliação Escolar: Julgamento x Construção*, 4^a edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- [17] Exame, 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/brasil/brasil-esta-entre-os-8-piores-em-ciencias-em-ranking-de-educacao/>
Acessado em: 15 de maio de 2018.
- [18] Exame, 2015. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/brasil/resultados-no-pisa-nao-sao-expressivos-dizem-especialistas/>
Acessado em: 15 de maio de 2018.
- [19] Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998. Inclusão de ciências no Saeb: documento básico*. Brasília, DF: Inep, 2013.
- [20] Brasil. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. O que é o Saeb*.
Disponível em: [http:// portal.inep.gov.br/saeb](http://portal.inep.gov.br/saeb)
Acesso em: 15 de maio de 2018.
- [21] OCDE (2000). *Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris: OECD.
- [22] OCDE (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- [23] OCDE (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.
- [24] OCDE (2016). *PISA 2015 Results: Excellence and Equity in Education. Volume I*. Paris: OECD Publishing
- [25] OCDE (2016). *Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros*. São Paulo: Fundação Santillana, 2016