



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
(PPGECIMA)

JOYCE DE SOUZA FERREIRA

TERRA E UNIVERSO: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM TESTE
DE DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS

São Cristóvão - SE
2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
(PPGECIMA)**

JOYCE DE SOUZA FERREIRA

**TERRA E UNIVERSO: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM TESTE
DE DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS), para obtenção do título de Mestra.

Orientador: Prof. Dr. Edson José Wartha.

São Cristóvão - SE

2016

JOYCE DE SOUZA FERREIRA

**TERRA E UNIVERSO: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM TESTE
DE DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS), para obtenção do título de Mestra.

Orientador: Prof. Dr. Edson José Wartha.

São Cristóvão, 28 de Março de 2016.

Resultado: _____

Banca Examinadora

Professor Dr^o. Edson José Wartha

Universidade Federal de Sergipe

Membro Interno: Professora Dr^a. Divanizia do Nascimento Souza

Universidade Federal de Sergipe

Membro Externo: Professora Dr^a. Maria José Fontana Gebara

Universidade Federal de São Carlos

*Dedico ao autor da minha vida,
Deus. Aos meus pais, irmãs,
sobrinhos, familiares e amigos.*

“A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez.”

[George Bernard Shaw](#)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Sergipe junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pela oportunidade e aprendizado.

Ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências (GPEMEC), pela evolução de todo processo e pela árdua caminhada durante estes dois anos de estudos. À Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE) pelo financiamento do projeto.

Ao Prof. Dr. Ácácio Alexandre Pagan pelo aprendizado e paciência. Por nos fazer entender que o título não é o mais importante, mas sim o aprender compartilhar um com o outro.

Ao meu orientador Prof. Dr. Edson José Wartha, pelo conhecimento transferido e paciência. Obrigada pelo apoio e dedicação.

Ao excelente corpo docente representado por: Marlene, Adolfo, Myrna, Renato, Erivanildo, Carmém, Divanízia (Coordenadora do PPGECIMA), Veleida, Karly e Celso. Obrigada pelos ensinamentos e discussões que me proporcionaram grandes conflitos.

À toda turma de Mestrado, pela troca de experiências e palavras de conforto, em especial: Rafael, Laís, Maiara, Emerson, Ildema, Renata, Sillen e Bárbara. Com vocês o caminho ficou mais fácil, levarei por toda vida.

Aos meus pais Edna e Joel, que sempre acreditaram em mim, minhas irmãs Elaine e Joelma, meus sobrinhos Jonathan e Davy, a quem devo toda minha vida.

Aos meus amigos, em especial, Daysiane, Gezyel, Clara, que sempre torceram pelo meu sucesso. Ao grupo C.C do Pronem, representado por Camila e Sanny. À toda galera da O.R.J, por entender minha ausência, representada pelo Pr. Everton. Muito obrigada a todos!

RESUMO

Este estudo teve como objetivo construir e validar questões referentes ao eixo temático “Terra e Universo”, com o propósito de gerar um instrumento de avaliação em Ciências, que possibilite analisar os diferentes níveis de conhecimento de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Com base na Teoria do Cone de Franzolin (2009), foi possível desenvolver um gradiente que passa Ensino Médio, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Senso Comum, no qual podemos analisar a aproximação e distanciamento do conhecimento de referência em cada questão elaborada. Trata-se de uma pesquisa documental e exploratória, com abordagem metodológica qualitativa e quantitativa. As etapas da pesquisa foram subdivididas em cinco: (i) Construção de um gradiente baseado na Teoria do Cone de Franzolin (2009); (ii) Sujeitos da pesquisa; (iii) Construção e Validação da matriz de referência; (iv) Elaboração das questões; (v) Validação das questões. Para a análise dos dados, utilizamos o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*). Dentre as análises estatísticas pertinentes, foram realizadas as frequências simples, o cálculo do Alpha de Cronbach e feitas correlações de rho de Spearman. Concluímos que é viável a construção de um teste de desempenho escolar que leve em consideração a pluralidade de ideias dos estudantes, visto que através dos resultados foi possível observar o nível de conhecimento dos estudantes em relação aos conteúdos do eixo ‘Terra e Universo’.

Palavras chave: Ensino de Ciências; Sistemas Avaliativos; Terra e Universo.

ABSTRACT

This study aimed to construct and validate issues related to the thematic area "Earth and Universe", with the purpose of generating an assessment tool in Science, that allows to analyze the different levels of knowledge of students in the 9th grade of elementary school. Based on the Franzolin Cone Theory (2009), it was possible to develop a gradient passing high school, elementary school, elementary school II and Common Sense, in which we can analyze the approach and departure from the reference knowledge in each elaborate question. This is a documentary and exploratory research, with qualitative and quantitative approach. The steps of the research were divided into five: (i) Construction of a gradient based on Cone Theory Franzolin (2009); (ii) Research subjects; (iii) Construction and Validation of reference matrix; (iv) Preparation of the issues; (v) validation of the issues. For data analysis, we used the SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Among the analyzes relevant statistics, simple frequencies were carried out, the calculation of Cronbach's Alpha and made correlations Spearman rho. We conclude that it is feasible to build a school performance test that takes into account the plurality of ideas of students, as through the results was possible to observe the level of knowledge of students in relation to the contents of the axis 'Earth and the Universe'.

Keywords: Science teaching; Assessment systems; Earth and Universe .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Organograma da subdivisão do projeto-base	22
Figura 2 – Avaliação em larga escala coordenada pelo SAEB	38
Figura 3- Modelo do Cone de Franzolin (2009)	56
Figura 4 - Modelo do Cone de Franzolin (2009) adaptado	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Resultado da aplicação das questões do eixo 'Terra e Universo'	76
Gráfico 02 - Percentual de frequência simples das questões aplicadas a 611 alunos.....	77
Gráfico 03 - Média geral de cada questão	79
Gráfico 04 - Média geral do desempenho escolar	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Percentual da escolaridade dos pais.....	63
Tabela 2- Percentual sobre as expectativas dos alunos para o futuro	64
Tabela 3- Percentual dos estudantes que trabalham	65
Tabela 4- Percentual dos assuntos mais prioritários avaliados pelos professores	67
Tabela 5 - Percentual dos assuntos mais complexos avaliados pelos professores	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Questão do PISA (2015)	25
Quadro 2- Recorte do Rose-Brasil aplicado por Tolentino Neto em 2008.....	27
Quadro 3- Questão de Ciências do TIMSS-2011	30
Quadro 4- Questão do Enem (2015)	32
Quadro 5- Questão aplicada na Prova Brasil	36
Quadro 6- Questão do SARESP-SP	42
Quadro 7-Levantamento do sistema estadual de avaliação da educação básica.....	44
Quadro 8 - Diretorias Regionais de Educação	58
Quadro 9 - Conteúdos selecionados após a análise dos documentos.....	65
Quadro 10 - Matriz de referência Terra e Universo	66
Quadro 11 - Resultado das correlações entre duas variáveis	80

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazônia
ANA	Avaliação Nacional de Alfabetização
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
AREAL	Avaliação de Aprendizagem da Rede Estadual de Educação de Alagoas
BA	Bahia
CAEd	Centro de Políticas e Avaliação da Educação
CE	Ceará
C&T	Ciência e Tecnologia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DEA	Diretório Regional de Aracaju
DF	Distrito Federal
DH	Direção horizontal
DRE	Diretorias Regionais da Educação
DV	Direção vertical
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ES	Espírito Santo
FAPITEC/SE	Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica de Sergipe
FUNTEC	Fundo Tecnológico

GO	Goiás
GPEMEC	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDESP	Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo
IES	<i>Institute of Education Sciences</i>
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
MA	Maranhão
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
PA	Pará
PAEBES	Programa de Avaliações da Educação Básica do Espírito Santo
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional de Educação

PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PPGECIMA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática
PR	Paraná
PROEB	Programa de Avaliação da Rede Pública da Educação Básica
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rondônia
ROSE	<i>The Relevance of Science Education</i>
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SABE	Sistema de Avaliação Baiano de Educação
SADEAM	Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Amazonas
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SAEGO	Sistema de Avaliação Educacional do Estado do Goiás
SAEMS	Sistema de Avaliação da Educação Pública de Mato Grosso do Sul
SAIEMS	Sistema de Avaliação Institucional Externa do Mato Grosso do Sul
SAEPE	Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco
SAEPI	Sistema de Avaliação Educacional do Piauí
SAERO	Sistema de Avaliação Educacional de Rondônia
SAERS	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio

	Grande do Sul
SEAP	Sistema Estadual de Avaliação Participativa
SAETHE	Sistema de Avaliação Educacional de Teresina
SAPED	Sistema de Avaliação Periódica de Desempenho
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SENEB	Secretaria Nacional de Ensino Básico
SIMAVE	Sistema Mineiro de Avaliação
SisPAE	Sistema Paranaense de Avaliação Educacional
SP	São Paulo
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação Educacional do Ceará
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
TO	Tocantins
TRI	Teoria de Resposta ao Item
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 1 - TESTES DE AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA	23
1.1 A natureza dos sistemas internacionais de avaliação	23
1.1.1 Programme for International Student Assessment (PISA).....	23
1.1.2 The Relevance of Science Education (ROSE)	26
1.1.3 Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)	28
1.2 A natureza das avaliações nacionais	30
1.2.1 Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)	30
1.2.2 Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)	34
1.3 A natureza das avaliações estaduais em larga escala	39
CAPÍTULO 2- NATUREZA DO CONHECIMENTO ESCOLAR	46
2.1 Ciência como cultura	46
2.2 Concepções alternativas relativas ao eixo Terra e Universo...	50
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	54
3.1 Etapas da pesquisa	55
3.1.1 Construção de um gradiente	55
3.1.2 Sujeitos da pesquisa	57
3.1.3 Construção e validação da matriz referência	58
3.1.4 Elaboração das questões	59
3.1.5 Validação das questões	60
4 RESULTADO E DISCUSSÕES	63
4.1 Perfil dos Sujeitos.....	63
4.2 Matriz de Referência	65
4.3 Elaboração das questões do eixo “Terra e Universo”	69
4.4 Validação das questões	75
5 CONCLUSÃO	83

REFERÊNCIAS.....	85
APÊNDICE A- Questionário de validação da Matriz de Referência com professores	81
APÊNDICE B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	93
APÊNDICE C- Teste piloto	95
APÊNDICE D- Teste final	99

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, paralelo às avaliações tradicionais realizadas pelos professores, as avaliações externas têm ganhado espaço no âmbito escolar, pois são realizadas em larga escala, com objetivos e procedimentos específicos. Para Villas-Boas (1998, p.21), “as práticas avaliativas podem servir de manutenção ou de transformação social”. Tais transformações sociais podem acontecer através da construção de diversas políticas públicas que visem à melhoria na qualidade da educação. Um instrumento de medição muito utilizado no âmbito educacional é a avaliação de desempenho, o qual pode ser desenhado para medir o desempenho dos participantes em determinadas situações, objetivando realizar inferências sobre o processo educacional em desenvolvimento (BRASIL, 2011).

Destarte, a preocupação acerca da avaliação educacional, como ferramenta para o desenvolvimento de metodologias de ensino mais eficazes, tem sido refletida no cenário nacional (KNIJNIK; GIACOMONI, 2013). A temática da avaliação de políticas educacionais está presente nos grandes debates relativos a este objeto, trazendo à tona a questão da avaliação enquanto estratégia política para fomentar experiências emancipatórias, mediante as participações de diferentes sujeitos sociais (SOUZA, 2009).

Os termos mais comuns para definir avaliação seriam aqueles referentes ao processo de análise e acompanhamento da implantação de políticas públicas, subsidiando seu planejamento desde o diagnóstico, até seus resultados e, sobretudo, buscando orientar as tomadas de decisões. Sua função é garantir a regulação constante dos rumos a seguir, em função dos objetivos e metas traçados (RUA, 2000; SILVA; MELO, 2000). As avaliações podem ser entendidas como um processo necessário, pois podem provocar mudanças no planejamento escolar e, conseqüentemente, na qualidade da educação, sendo indispensáveis para mudanças e/ou implantação de outras políticas públicas.

Existem diversas modalidades e tipos de avaliações, como os processos seletivos (vestibulares e concursos públicos), os exames de certificação escolar (exames supletivos), certificação profissional e ocupacional (Exames da OAB,

Exames de Suficiência), avaliações em larga escala (a citar o PROEB, o SAEB, o ENEM entre outros). Todos esses exemplos de avaliações utilizam itens e questões como principal instrumento para avaliar os conhecimentos e saberes necessários ao perfil avaliado (BRASIL, 1988).

No que se refere aos testes de avaliação em larga escala, eles têm como objetivo aferir a proficiência dos estudantes em determinada área de conhecimento, em períodos específicos de escolarização. Assim, é necessária a definição das habilidades que serão avaliadas em cada área de conhecimento, de modo que possam ser elaboradas as questões a serem utilizadas na composição dos testes (CAEd, 2009).

Cabe ressaltar que os Estados têm procurado desenvolver seus próprios sistemas de avaliação, estabelecendo metas e diretrizes específicas às suas realidades. Neste contexto, intenciona-se que essas avaliações permitam que os estados deem maior ênfase às especificidades de sua região, conforme elucida Santos e Gimeneses (2013):

As políticas públicas educacionais apresentam questões relacionadas à implantação da avaliação como perspectiva de uma nova função do Estado, assegurar a participação da sociedade no acompanhamento dos processos educativos.

As avaliações externas são entendidas como necessidade e direito social. Permitem aos gestores, professores e educadores discutirem e desenvolverem ações e políticas de intervenção para a oferta de um ensino de qualidade. Além disso, possibilitam enfatizar as especificidades das diferentes regiões, englobando os aspectos culturais, espaço geográfico, crenças, valores, entre outros.

Para que os benefícios supracitados ocorram, princípios didáticos e orientações teóricas são imprescindíveis no processo de elaboração, uma vez que questões desse tipo devem ser redigidas de forma clara e precisa. Um questionamento deve informar ao avaliando o que se exige dele e como o mesmo deve proceder. Erros de comunicação decorrentes da má qualidade da questão podem estimular resultados pouco fidedignos (BRASIL, 1988).

A função de elaborar questões nesses processos pode ser considerada um dos principais fatores determinantes para a qualidade das avaliações, entretanto, ser um elaborador de itens eficientes enquanto instrumento avaliativo, não é fácil. Apesar de todos os professores, necessariamente, elaborarem provas para as avaliações escolares, nem sempre todos conseguem formular itens com clareza, eficientes e de qualidade pedagógica que assegurem a funcionalidade instrumental dessas avaliações.

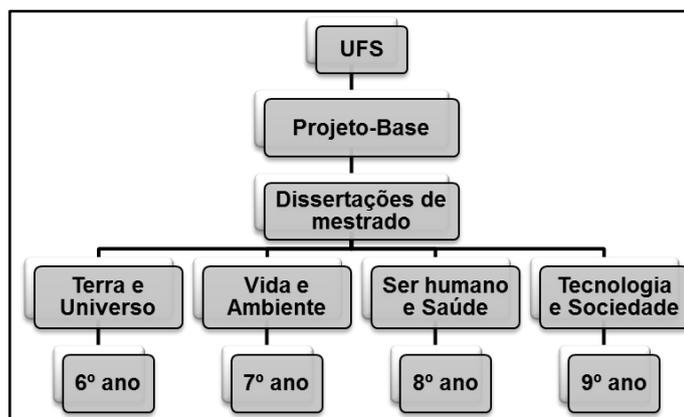
No Estado de Sergipe, verifica-se uma deficiência em relação à implantação de um sistema avaliativo estadual que busque aferir o desempenho dos estudantes. Tendo em vista o resultado do Índice de Desenvolvimento Educação Básica (IDEB) dos anos de 2011 e 2013, o Estado não obteve média plausível, além de ficar entre os cinco últimos estados brasileiros, segundo os dados divulgados pelo Ministério da Educação (MEC). No ensino médio, as escolas sergipanas ficaram na 21ª colocação, junto com o Maranhão e a Bahia. No ensino fundamental, o índice caiu de 3,3 em 2011, para 3,2 em 2013, havendo uma queda no tocante à qualidade da educação (BRASIL, 2011).

Dessa forma, há preocupação e interesse dos gestores educacionais em identificar quais fatores influencia no desempenho dos estudantes do sistema escolar sergipano. Assim, por meio da Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica, foi lançado o EDITAL FAPITEC/SE /FUNTEC/CNPQ N° 10/2011 – PRONEM, com o objetivo de apoiar atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, mediante a seleção de propostas para o apoio financeiro a projetos de pesquisa que apresentassem alguma relação com o desempenho escolar.

O Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências (GPEMEC) concorreu a este edital e teve aprovado o projeto denominado “Tecnologias de avaliação do desempenho escolar em Ciências e Matemática: um estudo multidisciplinar”, tendo como objetivo elaborar, testar e validar um instrumento de avaliação de desempenho escolar em Ciências e Matemática. Este projeto visava contribuir com novas perspectivas teóricas e metodológicas para o ensino, assim como desenvolver novas tecnologias de avaliação.

Para a efetivação do trabalho proposto no projeto, quatro mestrandos do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe-(UFS), no qual trabalharam com os quatro eixos temáticos de Ciências estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), “Ser Humano e Saúde”, “Vida e Ambiente”, “Terra e Universo” e “Tecnologia e Sociedade”, conforme a Figura 1.

FIGURA 1 - Organograma da subdivisão do Projeto-Base



Os resultados discutidos nesta dissertação são referentes ao eixo temático ‘Terra e Universo’, no qual tem como objetivo geral, construir e validar questões relativas a este eixo, com o propósito de gerar um instrumento de avaliação em Ciências, que possibilite analisar os diferentes níveis de conhecimento dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. As indagações que nortearam esta pesquisa foram: ‘É possível construir um instrumento que leve em consideração as diferentes concepções dos alunos ao responderem questões referentes à ‘Terra e Universo’?’, ‘É possível observar a aproximação e o distanciamento dos estudantes quando a natureza das questões são mudadas?.

Mais detalhadamente, com os objetivos específicos, pretendemos construir uma matriz de referência; elaborar dez questões referentes ao eixo ‘Terra e Universo’; validar as questões passando por diferentes etapas de validação; aplicar o instrumento final composto por 40 questões em diferentes Diretórios Regionais do Estado de Sergipe.

CAPÍTULO 1 - TESTES DE AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA

1.1 A Natureza dos Sistemas Internacionais de Avaliações

1.1.1 *Programme for International Student Assessment (PISA)*

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)¹. Este programa tem como objetivo principal produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico (INEP). Para cada país participante existe uma coordenação nacional. No Brasil, é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

A avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea. Para cada país participante existe uma coordenação nacional. No Brasil, é coordenado pelo Instituto nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Para Tolentino-Neto (2008, p.18):

Apesar do conteúdo da avaliação estar relacionado com os temas ensinados na escola (leitura, cálculos e ciências), o PISA se concentra em mensurar o valor das habilidades adquiridas, aplicando a alfabetização ou letramento (seja ela em línguas, matemática ou ciências) de forma mais ampla, em situação da 'vida real'.

Além de observar as competências dos estudantes, o programa coleta informações para a elaboração de indicadores contextuais, que possibilitam relacionar o desempenho dos alunos a variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais. Essas informações são coletadas por meio da aplicação de

¹ A OCDE é formada por um grupo variável de países. As médias aqui apresentadas constam de PISA 2009: *Learning trends*. As médias de ciências para 2000 e 2003 foram retiradas dos respectivos relatórios de exame, bem como a de matemática para 2000. A OCDE não costuma realizar média das três áreas, mas é possível encontrar estudos em que tal metodologia foi utilizada.

questionários específicos para os alunos, para os professores e para as escolas (BRASIL, 2011).

A avaliação aborda os múltiplos aspectos dos resultados educacionais, buscando verificar o que chamamos de letramento em Leitura, Matemática e Ciências. O termo 'letramento' pretende refletir a amplitude dos conhecimentos e competências que estão sendo avaliados. O PISA procura ir além do conhecimento escolar, examinando a capacidade dos alunos de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para suas vidas futuras, como na solução de problemas do cotidiano (BRASIL, 2011).

As avaliações do PISA acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento – Leitura, Matemática e Ciências – havendo, a cada edição do programa, maior ênfase em uma dessas áreas. Em 2000, o foco foi em Leitura; em 2003, Matemática; e em 2006, Ciências. O PISA 2009 iniciou um novo ciclo do programa com o foco novamente recaindo sobre o domínio de Leitura; em 2012, novamente Matemática; e em 2015, Ciências, além da inclusão de novas áreas do conhecimento: Competência Financeira e Resolução Colaborativa de Problemas (BRASIL, 2011).

Os resultados das edições do PISA podem ser utilizados pelos governos dos países envolvidos como instrumento de trabalho na definição e refinamento de políticas educativas, visando tornar mais efetiva a formação dos jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade. A diversidade de contextos auxilia na definição dos diferentes métodos científicos a serem utilizados e, quanto à escolha dos temas, é importante considerar as multiplicidades culturais dos países participantes. As situações vivenciadas fazem parte do mundo do estudante e os itens apresentados estão em contextos presentes em sua vida, e não apenas no ambiente escolar (BRASIL, 2011).

Os itens de Ciências exigem que o estudante identifique questões científicas, explique cientificamente os fenômenos e utilize evidências científicas. O estudante deve apresentar competência frente a cada questão apresentada, tendo em vista sua relevância para a prática da ciência e sua conexão com habilidades cognitivas

essenciais, tais como: raciocínio indutivo; raciocínio dedutivo; pensamento sistêmico; transformação de informações; construção e comunicação de explicações e argumentos baseados em dados; raciocínio em termos de modelos; e utilização de processos, conhecimentos e habilidades matemáticas (BRASIL, 2011).

O desenho do teste utilizado no PISA possibilita usar técnicas modernas de modelagem estatística, como a Teoria de Resposta ao Item (TRI), que estimam, simultaneamente, as proficiências dos alunos e os parâmetros dos itens. A TRI fornece modelos matemáticos para os traços latentes, propondo formas de representar a relação entre a probabilidade de um indivíduo responder a um item, seu traço latente e características (parâmetros) dos itens, na área de conhecimento em estudo, conforme apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1 - Questão do PISA 2015

<p>Extração da Água Subterrânea e Terremotos Questão 3/4</p> <p>Consulte o terremoto de Lorca em 2011 à direita. Clique em uma opção para responder à questão.</p> <p>Qual observação sustenta a hipótese dos geólogos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● O terremoto foi sentido a muitos quilômetros de distância do Lorca ● O movimento ao longo da falha foi maior nas áreas onde o bombeamento criou a maior pressão ● Lorca já teve terremotos de maiores magnitudes do que o de Maio de 2011. ● O terremoto foi seguido de uma série de pequenos terremotos, sentido na região no entorno de Lorca 	<p>EXTRAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E TERREMOTOS EM 2011</p> <p>Lorca, Espanha, está localizada em uma região de terremotos são relativamente frequentes. Um terremoto ocorreu em Lorca em Maio de 2011. Geólogos acreditam que, contrariamente os terremotos anteriores da região, esse terremoto pode ter sido causado em parte pela atividade humana, especialmente pelo bombardeio da água subterrânea. De acordo com as hipóteses dos geólogos, a extração de água do subsolo contribuiu para aumentar a pressão sobre uma falha próxima, o que deflagrou o deslocamento que provocou o terremoto.</p>
--	--

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-itens> (2015)

A identificação de questões científicas envolve a capacidade de reconhecer questionamentos que podem ser investigados cientificamente em uma dada situação, bem como as características de uma investigação científica, tais como:

quais elementos devem ser comparados; quais variáveis devem ser alteradas ou controladas, quais informações adicionais são 'necessárias; ou quais ações devem ser realizadas para coletar informações relevantes. Já a explicação científica de fenômenos envolve a capacidade de aplicar o conhecimento de ciência em situações específicas; descrever ou interpretar fenômenos cientificamente e prever mudanças; identificar descrições, explicações e previsões apropriadas (BRASIL, 2012).

1.1.2 The Relevance of Science Education (ROSE)

The Relevance of Science Education (ROSE) é um projeto internacional que tem como objetivo identificar a importância do aprendizado de ciência e tecnologia mediante as opiniões e atitudes de estudantes com faixa etária de 15 anos. Esse instrumento foi desenvolvido na Universidade de Oslo (Noruega), pelo *Department of Teacher Education and School Development (Faculty of Education)* e visa o desenvolvimento de perspectivas teóricas e a coleta de evidências empíricas vindas dos estudantes, para a deliberação sobre políticas e prioridades nos conteúdos da educação de ciência e tecnologia (C&T) em diversas culturas e contextos (TOLENTINO NETO, 2008).

A característica chave do ROSE é reunir e analisar informações oriundas dos estudantes acerca dos diversos fatores que têm influenciado sua motivação para aprender conteúdos relacionados à ciência e tecnologia. Por ser um instrumento que visa à cooperação internacional, os dados coletados são disponibilizados para todos os pesquisadores envolvidos (SJØBERG, 2002). O ROSE tem sido adaptado de forma colaborativa por diversos pesquisadores ao redor do mundo, e já foi aplicado em mais de 40 países. Na concepção de Tolentino Neto (2008, p.31):

A fim de escutar o que têm a dizer os estudantes sobre o ensino de ciências, conhecer posturas frente a área do conhecimento, surge o ROSE, pois é um instrumento que pode ser amplamente utilizado em diferentes culturas, com o objetivo de estimular a cooperação e a criação de redes de pesquisa através das barreiras culturais e debate informado sobre como fazer a educação científica mais relevante e significativa para os alunos, de maneira a respeitar as diferenças de

gênero e diversidade cultural. Permite avaliar uma variedade de experiências extraescolares relacionadas à Ciência e Tecnologia, aos interesses dos alunos em aprender diferentes tópicos em diferentes contextos, suas experiências prévias e concepções sobre ciência escolar, expectativas, propriedades e aspirações, preocupações com os desafios ambientais, entre outros.

A ciência tem assumido uma posição de extrema relevância, tanto na sala de aula como nos meios de divulgação, porque, é através dela, que os jovens podem compreender os processos de produção científica, os produtos da ciência, sua forma de ver o mundo, seus valores e mesmo sua linguagem específica. Assim, conhecer o interesse dos jovens pela ciência é uma forma significativa de relacionar a relevância desse campo do saber para eles, além de influenciar as preferências, a formação pessoal e as escolhas futuras (relacionadas à carreira e profissão). Além disso, conhecer o interesse dos jovens pela ciência pode trazer desdobramentos positivos para as políticas públicas relacionadas à divulgação científica e aos currículos de ciências nas escolas (PEREIRA; SANTOS-GOUW; BIZZO, 2011).

Tolentino-Neto (2008) destaca ainda que, o projeto ROSE permite que cada país inclua questões regionais ao instrumento, possibilitando, inclusive, análises censitárias e outras de cunho qualitativo. O Quadro 2 mostra como as questões do ROSE são estruturadas: são questionamentos fechados baseados na escala de Likert de quatro pontos, o qual pondera o interesse dos alunos para determinado contexto.

QUADRO 2 - Recorte do Rose-Brasil aplicado por Tolentino Neto em 2008

A. O que eu quero aprender					
Qual o teu nível de interesse em aprender os seguintes temas?					
(Marque a tua resposta com um x em cada linha, se não entender deixe em branco)					
		<i>Desinteresse</i>		<i>Muito interessado</i>	
1.	As estrelas, as plantas e o Universo	1	2	3	4
2.	O interior da Terra	1	2	3	4
3.	As nuvens, a chuva e o tempo	1	2	3	4
4.	A origem e a evolução da vida na Terra	1	2	3	4

5.	Como o corpo humano é feito e como funciona	1	2	3	4
6.	O sexo e a reprodução	1	2	3	4

Fonte: (<http://roseproject.no/network/countries/brazil/bra-caldeira-tolentino-neto.pdf>)

A investigação sobre os interesses dos estudantes se faz relevante à medida que suas escolhas em relação ao futuro, à carreira do ensino superior ou à profissão, estão vinculadas a quanto elas serão interessantes, importantes ou significativas, e a quanto elas se harmonizam com a identidade e desenvolvimento pessoal dos jovens (SCHREINER; SJØBERG, 2007).

A execução da pesquisa ROSE, no Brasil, é realizada por um grupo de pesquisadores da Universidade de São Paulo que tem como objeto de pesquisa analisar os dados obtidos na aplicação do questionário ROSE - Brasil. A equipe já vem realizando pesquisas desde 2004, com continuidade até o presente momento. A partir do ano de 2010, o projeto, juntamente com o questionário relacionado à aceitação/rejeição biológica, passou a ser aplicado no Brasil em uma escala nacional, com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (PEREIRA; SANTOS-GOUW; BIZZO, 2011).

1.1.3 Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), traduzido como Tendências no Estudo Internacional de Matemática e de Ciências, foi na década de 1990, um dos maiores projetos internacionais, é projetado para ajudar os países em todo o mundo a melhorar a aprendizagem dos alunos em matemática e ciências. Coleta dados de realização educacional nos graus 4 e 8 para fornecer informações sobre tendências no desempenho ao longo do tempo, juntamente com extensa informação de fundo para responder às preocupações sobre a quantidade, qualidade e conteúdo da instrução. Tendo como objetivo, avaliar “o que os alunos sabem” sobre Ciências e Matemática. A aplicação do teste acontece, periodicamente, no intervalo de quatro anos. Desde a primeira avaliação realizada

em 1995, já foram aplicadas várias edições, nos anos de 1999, 2003, 2007, 2011 e 2015.

O TIMSS é um projeto do *Institute of Education Sciences* (IES), com sede em Amsterdam, que tem como objetivo geral obter dados de desempenho escolar que possam subsidiar os países participantes de todo o mundo, na melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Ciências (TIMSS, 2003). Além de recorrer ao currículo como principal conceito organizador, os dados recolhidos denotam três vertentes: o currículo anunciado, tal como os países ou os sistemas educativos o definem; o currículo implementado, efetivamente lecionado pelos professores; e o currículo adquirido ou aquilo que os alunos aprenderam (MARTIN, MULLIS; FOY, 2008).

Destaca-se que foram verificadas alterações importantes nas pontuações médias de muitos países. Registraram-se aumentos graduais acentuados nas pontuações obtidas pelos alunos do quarto ano na Itália, Letônia, Hungria, Eslovénia e no Reino Unido (Inglaterra) enquanto que na República Checa, Áustria, Reino Unido (Escócia) e Noruega as pontuações diminuíram consideravelmente.

Os países que participam em ciclos consecutivos deste inquérito adquirem igualmente, informações sobre os progressos efetuados no decurso dos vários anos de escolaridade. Contudo, apenas alguns países europeus participaram em todas as edições (Itália, Hungria, Eslovénia e Reino Unido). Na última edição, realizada em 2015, 15 sistemas educativos da rede *Eurydice* mediram o desempenho em matemática e ciências no 5º ano do Ensino Fundamental, e 14 deles procederam a esta aferição no 9º ano (TIMSS, 2015).

Para a efetivação de tal trabalho, são utilizadas amostras baseadas no ano de escolaridade, sendo que todos os alunos participantes devem possuir nível de escolaridade idêntico, por exemplo, frequenta o 4º ou o 8º ano, com idades que variam de um país participante para outro.

Um exemplo de questões do TIMSS para as séries finais do Fundamental II é representado no Quadro 3.

QUADRO 3 - Questão de Ciências (área Física) do TIMMS-2011.

Um gás é aquecido e a sua temperatura aumenta. O que acontece com as moléculas de gás?

A. Eles ficam maiores.

Resposta correta : B

B. Eles se movem mais rápido.

C. Eles se movem mais lento.

D. Eles aumentam em número.

Questão traduzida pela autora.

Fonte: (https://nces.ed.gov/timss/pdf/TIMSS2011_G8_Science.pdf)

O TIMMS é caracterizado por apresentar questões com quatro alternativas, sendo que apenas uma delas é a resposta correta. Diante desta forma de disposição do conteúdo, o conhecimento, na concepção dos idealizadores desse teste de desempenho, é representado pelo ato de responder à questão correta.

1.2 A Natureza das Avaliações Nacionais

1.2.1 Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

Atualmente, os dois documentos principais que direcionam a educação brasileira são a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), do ano de 1996, e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 1997. Marcos de um período de reformulação da educação brasileira da década de 1990, esses documentos apontam para uma educação que esteja voltada para a formação de cidadãos críticos, reflexivos, com consciência social, apontando que o ensino deve ir além da mera repetição de dados e conteúdos cristalizados (PINTO; PACHECO, 2014).

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998 com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao final da Educação Básica, buscando contribuir para a melhoria da qualidade desse nível de escolaridade. A partir de 2009, passou a ser utilizado também como mecanismo de seleção para o ingresso no ensino superior. Foram implementadas mudanças no Exame, que

contribuem para a democratização das oportunidades de acesso às vagas oferecidas por Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), para a mobilidade acadêmica e para induzir a reestruturação dos Currículos do Ensino Médio. Respeitando a autonomia das universidades, a utilização dos resultados do Enem para acesso ao ensino superior pode ocorrer como fase única de seleção ou combinado com seus processos seletivos próprios (BRASIL, 2013).

Muitos que conhecem o atual modelo e aplicação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) não imaginam quando e qual o motivo inicial de sua invenção. Desde sua criação em 1998, muitas mudanças ocorreram. O seu objetivo inicial era avaliar a qualidade do ensino médio no Brasil. O responsável pela formulação e direcionamento deste Exame é o Ministério da Educação (MEC) que aos poucos elevou o papel para a melhor forma de ingressar no ensino superior. A princípio, apenas algumas universidades particulares aceitavam a nota como processo de seleção. Posteriormente, com o surgimento do Programa Universidade para Todos (ProUni) e a necessidade de um bom desempenho no ENEM para garantir esta bolsa, houve uma grande procura, sendo que em 2005 aproximadamente 3 milhões alunos realizassem a prova (BRASIL, 2013).

A proposta atual é que seja a única forma de ingresso nas universidades públicas. A cada ano que passa mais alunos tem buscado no Enem a oportunidade democrática de concorrer a uma vaga em uma universidade de boa qualidade. Com isso, o Enem tem ganhado credibilidade entre as Instituições de ensino superior e grande parcela utiliza a nota total do Enem, ou uma porcentagem no processo seletivo (BRASIL, 2013).

O Ministério da Educação (MEC) busca criar uma prova multidisciplinar, que não exija que o aluno fique decorando fórmulas, regras e conceitos. O ideal é relacionar atualidade, fatos cotidianos e os diversos conteúdos trabalhados no ensino médio. Outra utilidade do Enem é servir como certificado de conclusão do Ensino Médio, muitas pessoas que pararam de estudar sem ter concluído este nível escolar, podem realizar ao Exame e conquistar seu certificado, mas só vale para pessoas com mais de 18 anos (BRASIL, 2013).

O Exame Nacional do Ensino Médio é uma avaliação cujos resultados podem ser utilizados para: (1) compor a avaliação de medição da qualidade do Ensino Médio no país; (2) contribuir para a implementação de políticas públicas; (3) a criação de referência nacional para o aperfeiçoamento dos currículos do Ensino Médio e (4) o desenvolvimento de estudos e indicadores sobre a educação brasileira (BRASIL, 2013).

Neste exame, busca-se aferir as competências desenvolvidas pelos estudantes ao fim da escolaridade básica. Esta aferição é realizada por meio de uma redação e de provas objetivas, que avaliam quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias (INEP). No Quadro 4, podemos observar uma questão referente à área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e constatar que entre as possibilidades de resposta, apenas uma alternativa está correta, sendo quatro incorretas.

QUADRO 4 - Questão da prova do Enem 2015.

Questão 58

Alimentos em conserva são frequentemente armazenados em latas metálicas seladas, fabricadas com um material chamado folha de flandres, que consiste de chapa de aço revestida com uma fixa camada de estanho, metal brilhante e de difícil oxidação. É comum que a superfície interna seja ainda revestida por uma camada de verniz à base de epóxi, embora também existam latas sem esse revestimento, apresentando uma camada de estanho mais espessa.

SANTANA, V.M.S.A. Aleitura e a química. Cadernos PDF.Ivaiporã: Secretaria de Estado de Educação do Paraná (SEED): Universidade Estadual de Londrina, 2010 (adaptado)

Comprar uma lata de conserva amassada no supermercado é desaconselhável porque o amassado pode

- a) alterar a pressão no interior da lata, promovendo a degradação acelerada do alimento.
- b) romper a camada de estanho, permitindo a corrosão do ferro e alteração do alimento.
- c) prejudicar o apelo visual da embalagem, apesar de não afetar as propriedades do alimento.
- d) Romper a camada de verniz, fazendo com que o metal tóxico estanho contamine o alimento.
- e) desprender camadas de verniz, que se desenvolverão no meio aquoso, contaminando o alimento.

Fonte: <http://enem.inep.gov.br> (2015)

Este tipo de questão é comum em testes de larga escala, no qual apenas uma observar toda a estrutura. O ENEM também mede a proficiência de um aluno em determinada área do conhecimento, fazemos uso do escore (número de acertos) do aluno em um teste com determinado número de itens (questões). Os itens são analisados através de parâmetros denominados de discriminação e de dificuldade, que dependem, fundamentalmente, do grau de dificuldade do teste, assim como do escore do aluno, e do grupo de respondentes. No entanto, de acordo com a Teoria Clássica dos Testes (TCT), comparações entre desempenhos de alunos submetidos a diferentes provas são difíceis de serem realizadas.

Para contornar estas dificuldades e também para permitir uma medida mais apropriada da proficiência do aluno, foi desenvolvida a Teoria de Resposta ao Item (TRI), cujo foco principal, como bem diz o seu nome, é o item e não o teste como um todo. Dentro do contexto, a medida de proficiência de um aluno não depende dos itens apresentados a ele, e os parâmetros de discriminação e de dificuldade do item não dependem do grupo de respondentes (MEC/INEP).

A Teoria de Resposta ao item é um conjunto de modelos que relacionam a probabilidade de um aluno apresentar uma determinada resposta a um item, com sua proficiência e características (parâmetros) do item. O modelo utilizado no ENEM é o formato logístico de três parâmetros que, além dos preceitos de discriminação e de dificuldade, também faz uso de um parâmetro para controlar o acerto casual. Este último tem um papel bastante importante nas avaliações com itens de múltipla escolha, como é o caso do ENEM (MEC/INEP).

Os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio auxiliam estudantes, pais, professores, diretores das escolas e gestores educacionais quanto às reflexões sobre o aprendizado dos estudantes no ensino médio, podendo servir como subsídio para o estabelecimento de estratégias em favor da melhoria da qualidade da educação. Quando disponibilizados por escola, os resultados, agregados das proficiências médias, possibilitam o procedimento de análise pela comunidade escolar e pelas famílias, sendo possível verificar, mediante os dados, os avanços e desafios a serem enfrentados (BRASIL, 2011).

Os resultados do Enem por Escola devem, no entanto, ser considerados com cautela, uma vez que a participação dos estudantes no exame é voluntária. Por esta razão, a representatividade dos resultados varia de acordo com o percentual de participação de estudantes em cada escola. Na análise de resultados, é importante ainda considerar as informações contextuais que são disponibilizadas, como os indicadores de nível socioeconômico e de formação docente da escola.

1.2.2 Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)

Até meados dos anos 90, do século passado, o grande desafio da educação brasileira era garantir que todas as crianças em idade escolar frequentassem as salas de aula. Alcançado esse objetivo, uma nova questão emergiu: como medir o quanto as crianças estão aprendendo e, com isso, garantir a qualidade da educação? Diante dos percalços, novas estratégias passaram a ser discutidas no cenário educacional, com o intuito de aprimorar a educação.

A partir do final de 1980, repercutindo um movimento existente especialmente nos Estados Unidos da América e em alguns países da Europa, a educação básica brasileira passou a ser alvo de avaliações externas (ALAVARSE, 2013). Desta forma, foi apresentada a necessidade de monitorar o desempenho dos estudantes em provas padronizadas, passíveis de permitir comparações entre redes e escolas. Hora Neto (2010) destaca que, no Brasil, percorreu-se um árduo caminho até que fosse instituído um instrumento de avaliação externa, voltada para a educação básica, com a institucionalização do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia do Ministério da Educação (MEC), o SAEB é a primeira iniciativa brasileira, em âmbito nacional, no sentido de conhecer mais profundamente o sistema educacional nas diferentes regiões do país. Segundo Horta Neto (2010), o SAEB teve a seguinte trajetória:

O primeiro esboço do que seria o SAEB foi um instrumento desenvolvido nos anos 1980, que tinha por objetivo avaliar os impactos do Programa de Expansão e Melhoria da Educação no Meio Rural do Nordeste (Edurural). Esse Programa – desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) – era voltado para os anos iniciais do ensino fundamental (educação primária, nos termos da época) da região rural nordestina, e 35% de seus recursos foram financiados pelo Banco Mundial. O instrumento utilizado foi uma prova para avaliar o desempenho dos alunos que residiam em municípios atendidos pelo Programa, tendo sido contratada pelo MEC a Fundação Carlos Chagas para desenvolver os estudos, elaborar os projetos e implementar essa avaliação. Os dados foram coletados nos anos de 1981, 1983 e 1985, em 60 municípios de três Estados: Pernambuco, Ceará e Piauí, em uma amostra de 600 escolas e 6.000 alunos.

Em novembro de 1988, foi feito o teste piloto da avaliação nos estados do Paraná e do Rio Grande do Norte, com o objetivo de testar os instrumentos e os procedimentos, com vistas à sua aplicação em nível nacional no início de 1989. Por problemas orçamentários, a Secretaria de Ensino Básico (SENEB) só retomou os trabalhos em agosto de 1990, ano em que ocorreu a primeira avaliação em nível nacional, na qual foram avaliados os alunos das 1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries do Ensino Fundamental (BRASIL, 1992).

Para adequar o recém-criado sistema à nomenclatura consagrada pela nova Constituição, em 1991, passa a ser chamado de Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. Nesse mesmo ano, os dados da avaliação foram processados, e seus resultados foram publicados em agosto de 1992. Também a partir de 1992, o INEP passa a ter a responsabilidade de coordenar e administrar o desenvolvimento do SAEB (PILATTI, 1994).

Hora Neto (2007) salienta que, a experiência da primeira avaliação foi bem sucedida e, para caminhar no sentido de buscar a institucionalização do sistema, o MEC definiu que deveriam ser realizadas novas avaliações a cada dois anos. O procedimento avaliativo é conhecido como um ciclo de avaliação, pois, ela exige um árduo trabalho de elaboração e aplicação das provas; processamento e análise dos dados; e a elaboração dos relatórios e informes para a divulgação dos resultados.

Em 1992, um novo ciclo deveria ocorrer, mas, devido a problemas orçamentais, foi adiado para o ano seguinte. Porém, a partir de 1993, a avaliação vem ocorrendo ininterruptamente a cada dois anos. Por meio da avaliação aplicada

aos alunos e de questionários para professores regentes e diretores, tem sido possível coletar as informações necessárias para possíveis melhorias na qualidade da educação. É importante salientar que nem todos os alunos das redes de ensino realizam a avaliação do SAEB, pois, cada aplicação tem uma amostra representativa de alunos de todo o país e, através da aplicação de critérios estatísticos, os resultados da amostra permitem que seja interpretado como está o desempenho escolar no país (BRASIL, 1993)

Desde a sua criação, as características gerais do SAEB, tanto em termos de objetivos, quanto de estrutura e concepção, mantiveram-se constantes. Mas, no ano de 1995, foram implementadas algumas mudanças em sua metodologia, principalmente com o objetivo de estabelecer escalas de proficiência por disciplina, englobando as três séries avaliadas, o que permite classificar o desempenho dos alunos em continuidade, pois, avalia os alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental, e do 3ª série do Ensino Médio nas disciplinas de Língua Portuguesa, com foco em leitura, e Matemática, com foco em resolução de problemas (FREITAS, 2013). Podemos observar a questão no Quadro 5.

QUADRO 5 - Questão aplicada na prova Brasil

000	IT_007823
<p>Num jogo de futebol, compareceram 20.538 torcedores nas arquibancadas, 12.100 nas cadeiras numeradas e 32.070 nas gerais. Naquele jogo apenas 20% dos torcedores que compareceram ao estádio torciam pelo time que venceu a partida. Qual o número aproximado de torcedores que viram seu time vencer?</p> <p>(A) 10.000</p> <p>(B) 13.000</p> <p>(C) 16.000</p> <p>(D) 19.000</p> <p>(E) 22.000</p>	

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc> (2013)

A proficiência é uma medida que representa um determinado traço latente (aptidão) do aluno, assim sendo, podemos dizer que o conhecimento de um aluno

em determinada disciplina é um traço latente que pode ser medido através de instrumentos compostos por itens elaborados a partir de uma matriz de habilidades.

A ‘ferramenta’ utilizada para calcular a proficiência é denominada Teoria da Resposta ao Item – TRI, sendo caracterizada por um conjunto de modelos matemáticos, no qual, a probabilidade de acerto a um item é estimada em função do conhecimento do aluno.

Em 2005, o SAEB foi reestruturado pela Portaria Ministerial nº 931, passando a ser composto por duas avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), conhecida como Prova Brasil. Alavarse (2013) salienta que “a presença das avaliações externas ganhou proeminência após o desdobramento do SAEB”.

A ANEB manteve os procedimentos da avaliação amostral (atendendo aos critérios estatísticos de no mínimo 10 estudantes por turma), para as redes públicas e privadas, com foco na gestão da educação básica que, até então, vinha sendo realizada no SAEB. A Prova Brasil, por sua vez, passou a avaliar de forma censitária, as escolas que atendessem aos critérios de quantidade mínima de estudantes na série avaliada, permitindo gerar resultados por escola.

A Prova Brasil foi idealizada para atender à demanda dos gestores públicos, educadores, pesquisadores e da sociedade em geral, por informações acerca do ensino oferecido em cada município e escola. O objetivo da avaliação é auxiliar os governantes nas decisões e no direcionamento de recursos técnicos e financeiros, assim como à comunidade escolar, no estabelecimento de metas e na implantação de ações pedagógicas e administrativas, visando a melhoria da qualidade do ensino.

Na edição de 2005, o público alvo da Prova Brasil foram escolas públicas com no mínimo 30 estudantes matriculados na última etapa dos anos finais (4ª série/5º ano) ou da (8ª série/9º ano) do Ensino Fundamental II. A metodologia utilizada nessa avaliação foi similar à utilizada na avaliação amostral, com testes de Língua Portuguesa e Matemática, com foco, respectivamente, em leitura e resolução de problemas.

Em 2007, passaram a participar da ANRESC (Prova Brasil) as escolas públicas rurais que ofertam os anos iniciais (4ª série/5º ano) e que possuem o mínimo de 20 estudantes matriculados nesta série. A partir dessa edição, a avaliação passou a ser realizada em conjunto com a aplicação da ANEB – a aplicação amostral – mediante o uso dos mesmos instrumentos.

Na edição de 2009, os anos finais (8ª série/9º ano) do Ensino Fundamental de escolas públicas rurais que atendiam ao mínimo de alunos matriculados, também passaram a ser avaliados. Em 2011, 55.924 escolas públicas participaram da parte censitária e 3.392 escolas públicas e particulares participaram da parte amostral. Os resultados estão disponíveis no site do Inep².

Na edição de 2013, a partir da divulgação da portaria nº 482, de 7 de junho do referido ano, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), prevista no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa- PNAIC, passou a compor o SAEB. Outra inovação desta edição foi a inclusão, em caráter experimental, da avaliação de Ciências, proposta para ser realizada com os estudantes da 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio. A partir dessa portaria, o SAEB passou a ser composto por três avaliações externas em larga escala. A Figura 2 representa estas avaliações.

FIGURA 2 - Avaliações em larga escala coordenadas pelo SAEB



Fonte: (<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc>.)

² <<http://portal.inep.gov.br/web/prova-brasil-e-saeb/resultados>>.

A partir das informações das Avaliações em larga escala do SAEB e da Prova Brasil, o MEC e as secretarias estaduais e municipais de Educação, passaram a possuir dados que lhes conferiam condições de definir ações voltadas ao aprimoramento da qualidade da educação no país e a redução das desigualdades existentes, promovendo, por exemplo, a correção de distorções e debilidades identificadas, direcionando seus recursos técnicos e financeiros para áreas nomeadas como prioritárias. Os resultados obtidos conforme o desempenho dos estudantes nessas avaliações é utilizado para calcular o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (FREITAS, 2013).

“O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado pelo MEC a partir de estudos elaborados pelo INEP para avaliar o nível de aprendizagem dos alunos” (SAVIANI, 2007, p.4). Datado de 2005, o IDEB é uma escala de zero a dez, que sintetiza dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: aprovação e média de desempenho dos estudantes em língua portuguesa e matemática. O indicador é calculado a partir dos dados sobre a aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e média de desempenho nas avaliações do INEP, do SAEB e da Prova Brasil.

1.3- Natureza das Avaliações Estaduais em Larga Escala

No que se refere ao estabelecimento e à manutenção de avaliações, estados e municípios vêm se comportando de forma diversa, apresentando crescente sofisticação nas atividades que envolvem a questão das avaliações externas educacionais, o que lhes concede papel relevante na composição da política educacional do país (BROOKE; CUNHA; FALEIROS, 2011).

A Avaliação em Larga Escala como política pública, tal como é hoje concebida, foi iniciada no Brasil, no início da década de 80, quando o Ministério de Educação começou a desenvolver estudos sobre a Avaliação Educacional, movido pelo incentivo proveniente das agências financiadoras transnacionais e, nesta perspectiva, foram lançados os pressupostos para a construção do que veio a se

tornar, mais tarde, o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) (OLIVEIRA, 2007).

Nesta época, já se vivenciava no País, um processo gradual de redemocratização, o que gerava um clima tanto de busca da universalização e qualificação da educação, quanto de percepção da necessidade de se construir instrumentos para a Avaliação em Larga Escala (GOMES NETO; ROSEMBERG, 1995).

A partir, sobretudo, da década de 90, devido à guinada de rumos que provocou mudanças profundas no ethos da educação brasileira, devido à interferência do neoliberalismo, da globalização, da pós-modernidade e das tecnologias informacionais e comunicacionais e da ação massiva dos organismos transnacionais, o Estado se torna no campo educacional, o centro de avaliação das políticas e projetos implementados em todos níveis e modalidades de ensino, principalmente, após a promulgação da 2ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) (OLIVEIRA, 2007).

Em síntese e resgatando-se a história, pode-se afirmar que, desde a Constituição Federal de 1988, passando pelas sucessivas Medidas Provisórias, pela LDB de 96, pelo Plano Nacional de Educação e por vários Decretos, constata-se um avanço no desenvolvimento e implementação de Políticas de Avaliação em Larga Escala para aferição quantitativa e qualitativa da Educação Nacional. Neste contexto, a Avaliação em Larga Escala foi, massivamente, implementada pelo MEC, com o objetivo de possibilitar uma percepção mais ampla da realidade e contribuir para diagnosticar a situação da educação brasileira, visando sua melhoria quantitativa e qualitativa (OLIVEIRA, 2007)

De acordo com a Constituição de 1988, o Estado é responsável por oferecer à sua população direitos iguais, com acesso à educação, moradia, saúde, transporte e lazer, porém, ressalta-se que nem sempre esses objetivos são alcançados. Desta forma, o estado deveria ser o maior interessado em atingir e cumprir seu dever de oferecer os serviços básicos à sua população, entretanto, essa não é a realidade de muitos países, estados e municípios (ANDRADE; GONÇALVES; MORAES, 2008).

No ano de 2001 é promulgado a Lei nº. 10.172, do Plano Nacional de Educação (PNE), elaborado com a participação da sociedade, de associações e entidades de educadores e que, embora com críticas, foi concebido num processo de discussão democrática. O PNE, desde a introdução, anuncia a importância dos sistemas de avaliação em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2001). A proposta é uma avaliação definida como prioridade, associada ao desenvolvimento de sistemas de informação e de avaliação em todos os níveis e modalidades de ensino, de forma a aperfeiçoar os processos de coleta e difusão dos dados e de aprimoramento da gestão e melhoria do ensino (WERLE, 2011).

No decorrer do tempo, foram sendo evidenciadas necessidades de melhorias e de uma investigação sobre as propostas das políticas públicas e seus verdadeiros resultados. Foi então que por volta dos anos de 1980, foram surgindo sistemas de avaliação de políticas públicas (ANDRADE; GONÇALVES; MORAES, 2008). Desde então, os estados começaram a desenvolver os próprios sistemas de avaliações, levando em consideração as próprias necessidades estatais, a fim de melhorar o processo de ensino a partir dos resultados obtidos nestes sistemas.

Desde 1996, o estado de São Paulo aplica o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), cujo procedimento ocorre anualmente por intermédio da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, com a finalidade de produzir um diagnóstico da situação da escolaridade básica paulista, visando orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional.

Em 2007, o SARESP passou a utilizar a metodologia dos exames nacionais (SAEB e Prova Brasil), o que permitiu a comparação dos resultados que são utilizados para calcular o IDESP (Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo). A escolha dos números que definem os pontos da escala de proficiência é arbitrária, e construída a partir dos resultados da aplicação do método estatístico de análise dos resultados denominado (SARESP-SP, 2009).

A partir da aplicação destas provas, podemos observar que a natureza das questões são iguais as avaliações internacionais e nacionais. Isto significa que há apenas uma alternativa correta, apenas um nível de conhecimento é válido, neste

tipo de questão, não é abordado os diferentes tipos de conhecimento que pode ser apresentado em uma mesma questão. Podemos observar no Quadro 6 a natureza da questão.

QUADRO 6 - Questão do SARESP-SP

39- O quarto de Felipe estava uma bagunça e sua mãe mandou que ele arrumasse. O menino adora Matemática e resolveu guardar seus brinquedos de uma forma diferente. Ele pegou duas caixas de papelão e escreveu: **caixa A- Figuras Planas e caixa B- Figuras Espaciais**. Ajude Felipe a colocar os brinquedos que lembram figuras planas na caixa A e os brinquedos que lembram figuras espaciais na caixa B. Marque a alternativa em que os brinquedos estão nas caixas certas.

- (A) Caixa A: bola, foto- caixa B: dado, figurinha.
- (B) Caixa A: dado, foto- caixa B: figurinha e bola.
- (C) Caixa A: figurinha, foto- caixa B: dado, bola.
- (D) Caixa A: figurinha, bola- caixa B: dado, foto.

Fonte: Banco de Questões SARESP-SP

Até 2012, a prova foi aplicada a alunos do 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, cada prova com seu nível de escolaridade específica. Desde 2013, porém, as crianças do 2º ano do Ensino Fundamental também prestam a prova. A mudança aconteceu por determinação da Secretaria da Educação do Estado em adotar os 7 anos de idade como a nova meta etária de alfabetização em São Paulo, enquanto no Brasil a meta foi mantida para os 8 anos. Em 2015, mais 800 mil estudantes das redes particulares, SESI e Centro Paula Souza, também participaram da prova, totalizando 2,1 milhões de inscritos. Até 2012, a prova foi aplicada a alunos do 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio. Desde 2013, porém, as crianças do 2º ano do Ensino Fundamental também prestam a prova. A mudança aconteceu por determinação da Secretaria da Educação do Estado em adotar os 7 anos de idade como a nova meta etária de alfabetização em São Paulo, enquanto no Brasil a meta foi mantida para os 8 anos. Em 2015, mais 800 mil estudantes das redes particulares, SESI e Centro Paula Souza, também participaram da prova, totalizando 2,1 milhões de inscritos.

É importante destacar o Centro Paula Souza, se trata de uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento

Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI). A instituição administra 219 Escolas Técnicas Estaduais (Etecs) e 66 Faculdades de Tecnologia (Fatecs), reunindo mais de 290 mil alunos em cursos técnicos de nível médio e superiores tecnológicos, em mais de 300 municípios. As Etecs atendem 213 mil estudantes nos Ensinos Técnico, Médio e Técnico Integrado ao Médio, com 138 cursos técnicos para os setores industrial, agropecuário e de serviços, incluindo habilitações na modalidade semipresencial, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e especialização técnica. Já nas Fatecs, mais de 77 mil alunos estão matriculados em 72 cursos de graduação tecnológica, em diversas áreas, como Construção Civil, Mecânica, Informática, Tecnologia da Informação, Turismo, entre outras. Além da graduação, são oferecidos cursos de pós-graduação, atualização tecnológica e extensão (BRASIL).

As disciplinas avaliadas são Língua Portuguesa, Matemática e Ciências da Natureza (7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º série do Ensino Médio). Houve, na última edição, aplicação de prova de Redação para uma amostra de turmas dos 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio de cada rede de ensino. Além da prova, os alunos devem preencher um questionário com informações sobre suas características pessoais, socioeconômicas e culturais e situação escolar. Professores, coordenadores e diretores também são solicitados a fornecer dados relacionados ao processo de aprendizagem do aluno, à gestão da escola e à implantação de propostas pedagógicas (SARESP-SP).

Além das mais de 5 mil escolas estaduais, as redes municipais e particular de ensino de São Paulo também aderiram à avaliação. Em 2014, todas as 645 cidades do estado tiveram escolas participantes. Foram 3.419 escolas da rede municipal, 39 particulares, 112 do Sesi e 190 do Centro Paula Souza.

Os resultados da avaliação são consolidados em boletins que podem ser consultados pelas escolas estaduais, e também pelas unidades municipais, técnicas e particulares que aderiram à avaliação. Os resultados apresentados nos boletins permitem à escola analisar o seu desempenho e, com o apoio da Secretaria da Educação, melhorar a qualidade de aprendizagem dos seus alunos e da gestão escolar.

Nas diretrizes para o Ensino Fundamental, o PNE reafirma a necessidade de consolidar e aperfeiçoar o SAEB, assim como a importância da criação de sistemas complementares nos estados e municípios, explicitando, dentre seus objetivos e suas metas, a necessidade de articular as atuais funções de supervisão e inspeção no sistema de avaliação, bem como a importância de: assegurar a elevação progressiva do nível de desempenho dos alunos, mediante a implantação, em todos os sistemas de ensino, de um programa de monitoramento que utilize os indicadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica e dos sistemas de avaliação dos estados e municípios que venham a ser desenvolvidos (BRASIL, 2001). Partindo desta premissa, vários estados também já desenvolveram avaliações em larga escala, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Levantamento dos sistemas estaduais de avaliação da Educação Básica.

Estado	Sistemas de Avaliações Estaduais
AC	SEAPE – Sistema Estadual de Avaliação da Aprendizagem
AL	SAVEAL - Sistema de Avaliação Educacional de Alagoas AREAL- Avaliação de Aprendizagem da Rede Estadual de Educação de Alagoas
AM	SADEAM– Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Amazonas
BA	SABE- Sistema de Avaliação Baiano da Educação
CE	SPAECE - Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
DF	Ausente
ES	PAEBES - Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo.
GO	SAEGO – Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás
MA	Avaliação Institucional e da Aprendizagem (Avalia Maranhão)
MG	SIMAVE – Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública PAAE – Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar PROALFA – Programa de Avaliação da Alfabetização PROEB – Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica
MS	SAIEMS – Sistema de Avaliação Institucional Externa do Mato Grosso do Sul/ Avaliação Institucional Externa SAEMS- Sistema de Avaliação da Educação Pública de Mato Grosso do Sul
MT	Ausente
PA	SisPAE – Sistema Paraense de Avaliação Educacional
PB	Sistema Estadual de Avaliação da Educação da Paraíba (Avaliando IDEPB)
PE	SAEP – Sistema de Avaliação da Educação Básica de Pernambuco

PI	SAEPI - Sistema de Avaliação Educacional do Piauí
PR	Programa de Avaliação Institucional
RJ	SAERJ - Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro SAERJINHO - Sistema de Avaliação Bimestral Saerjinho
RN	Ausente
RO	SAERO – Sistema de Avaliação Educacional de Rondônia
RR	Ausente
RS	SEAP - Sistema Estadual de Avaliação Participativa SAERS- Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul
SC	Ausente
SE	SAPED - Sistema de Avaliação Periódica de Desempenho
SP	SARESP - Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
TO	Ausente

Fonte: (Secretarias de Educação dos estados).

Posto isto, faz-se necessário considerar que essas avaliações permitem que os estados deem maior ênfase às especificidades de sua região, englobando os aspectos culturais, espaço geográfico, crenças, valores, entre outros. Permite gestores, professores e educadores discutirem e desenvolverem ações e políticas de intervenção para a oferta de um ensino de qualidade aos alunos dos diferentes estados. Todas as especificidades regionais podem ser levadas em consideração durante a construção das questões, bem como a forma como são apresentadas.

Assim, a natureza das questões do PISA, TIMMS, SAEB, ENEM, SARESP e outros, são do tipo que apresentam apenas uma alternativa correta, conseqüentemente, as demais incorretas. Em contrapartida, pensamos em construir um instrumento que verifique as aproximações e distanciamentos do conhecimento do estudante em relação ao conhecimento científico, construindo alternativas que considerem essa pluralidade de ideias que fazem parte do universo escolar.

CAPÍTULO 2 - A NATUREZA DO CONHECIMENTO ESCOLAR

2.1 Ciência como cultura

O reconhecimento da existência de um multiverso cultural é um ponto crucial para a discussão sobre conhecimento escolar, pois o processo de seleção cultural feito pela escola parte, essencialmente, dos segmentos da cultura valorizados socialmente, como saber ou conhecimento. Dentre os diferentes saberes sociais, o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano se mostram como dois campos que diretamente se inter-relacionam com o conhecimento escolar nas ciências físicas, mas não sem a ocorrência de contradições (LOPES, 1999).

Para Martins (1998), o senso comum tem o seu lado bom, pois com ele há um compartilhamento de conhecimentos entre os sujeitos acerca das relações sociais. Para o senso comum, a realidade é uma só: aquela que se apresenta aos sentidos, o real aparente faz parte do senso comum. Portanto, será essencialmente a partir do rompimento com esse conhecimento comum que se constituirá o conhecimento científico (BACHELARD, 1996). É neste sentido que Lopes (1999) defende a descontinuidade cultural, no sentido na acepção não apenas da existência de uma diversidade cultural em função das divisões sociais de classe, mas sim, em função da aceitação de que diferentes saberes não podem ser reduzidos a uma única razão, seja pela superação de uns pro outros, seja pela fusão de diferentes saberes.

O conhecimento escolar é uma construção específica da esfera educativa, mas não pode ser compreendido como mera simplificação de conhecimentos produzidos dentro da escola. O conhecimento escolar tem características próprias que o distinguem de outras formas de conhecimento (SANTOS, 1995). Para se tornarem conhecimentos escolares, os conhecimentos de referência (científicos) sofrem uma descontextualização e, a seguir, um processo de recontextualização, ou seja, são retirados do contexto em que foram construídos e reconstruídos no contexto da sala de aula. Assim, Lopes (1999) defende a ideia de que o conhecimento escolar possui uma epistemologia própria, distinta tanto do

conhecimento científico, como do conhecimento cotidiano, apesar de conter estruturas características de ambas as formas de conhecimentos. Neste preâmbulo, o conhecimento escolar é caracterizado pelo conhecimento trabalhado no âmbito educacional em que a escola, num processo de didatização, adequa o conhecimento científico tornando-o mais acessível para os estudantes.

As discussões supracitadas nos instigam a refletir sobre qual conhecimento deve ser medido pelos instrumentos avaliativos, visto que a escola propaga as diferentes formas de conhecimento. A escola é simultaneamente uma instituição de veiculação do conhecimento científico, mediado pelo conhecimento escolar, e uma instituição de veiculação do saber cotidiano enquanto base essencial para a constituição. A escola tem o objetivo explícito de ministrar uma formação científica, ao mesmo tempo possui, por objetivo implícito, formar o conhecimento cotidiano, fazer com que o aluno incorpore cotidianamente, não apenas conhecimentos científicos, mas também valores e princípios relevantes para o convívio em sociedade (LOPES, 1999).

Além dos aspectos científicos e tecnológicos de cada situação, contempla os aspectos culturais, éticos e políticos. Recusa a lógica da monocultura da ciência moderna, rejeita a aceitação acrítica da autoridade da ciência e da tecnologia. Esta perspectiva cultural de ciência valoriza comportamentos da cultura humana e tem virtualidades relevantes para a vida do cidadão. Apoia-se em modelos onde, para além da razão, a cultura desempenha um papel significativo, principalmente na educação (SANTOS, 2009).

Descartes já afirmava em seu *Discours de la Méthode* que “(...) havendo somente uma verdade em cada coisa, qualquer um que a encontre saberá tudo quanto há para saber”. Subverter essa tradição é, antes de tudo, uma atitude política. Afinal, o pluralismo se associa diretamente à democracia, e por isso mesmo implica a administração de conflitos. A tradição da ciência moderna tende a rejeitar o conhecimento e a compreensão gerados fora de instituições científicas acreditadas. Desvaloriza, genericamente, todos os conhecimentos não científicos. Menospreza saberes empíricos de grupos de cidadãos gerados em contexto e com valor pragmático (SANTOS, 2009).

A ciência como cultura apoia-se num paradigma emergente e situa-se na transição da 'ciência moderna', que se caracteriza por uma ruptura epistemológica da ciência com o senso comum, enquanto, para a 'ciência pós-moderna' que, ao contrário, propõe um reencontro da ciência com o senso comum (SANTOS, 2005). A produção da ciência como cultura implica, pois, em uma mudança paradigmática - do paradigma do racionalismo científico, no qual domina a lógica da monocultura, para a emergência do paradigma cultural, onde dominam exigências de inter/multiculturalidade (SANTOS, 1999).

Um dos múltiplos e complexos obstáculos epistemológicos que se opõem à ciência como cultura diz respeito à quebra radical da ciência moderna (ciência positivista) com todos os conhecimentos alternativos (SANTOS, 2000). Este poder regulador da ciência moderna limitou drasticamente as possibilidades de outras formas de conhecimento. Deu-lhe asas, como produtora de "lixo cognitivo". Ao assumir o privilégio epistemológico positivista de ser a única forma de conhecimento válido, foi dado origem a uma dimensão epistemológica que marginaliza, suprime ou desacredita outras formas de conhecer, em nome de um universalismo que dificilmente encontra eco nas sociedades atuais, crescentemente inter/multiculturais (SANTOS, 2009).

As mudanças epistemológicas e socioculturais em direção às novas formas de compreender o mundo são tão amplas, profundas e diversificadas que têm sido caracterizadas como uma mutação cultural. Penetram profundamente no nosso quotidiano reconstruindo-o. Sendo assim, o conhecimento é produzido através de uma variedade de estratégias, processos e imaginação que nos permitem compreender as várias dimensões do mundo. O seu papel ultrapassa o âmbito das mudanças na interpretação do mundo e, para além da reconstrução do ambiente natural e cultural, os seus efeitos refletem-se na forma como as pessoas pensam e se comportam (SANTOS, 2009).

A pressuposição de que existe continuidade entre o conhecimento da realidade familiar e o conhecimento científico, e de que é possível passar de um a outro sem ruptura, não permite a real superação das concepções prévias. Exatamente porque trabalha com a noção de que as representações são uma etapa

para se alcançar o conhecimento científico (LOPES, 1999). Porém, Bachelard (1996) salienta que:

É no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos.

Neste sentido, a construção do conhecimento científico não é uma tarefa fácil, pois, o conhecimento comum, por exemplo, é um obstáculo epistemológico no qual, são gerados conflitos e dificuldade para, à posteriori, gerar o conhecimento científico. Contudo, Bachelard (1996) ainda aponta que é impossível anular, de um só golpe, todos os conhecimentos habituais. Quando o 'espírito' do conhecimento se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, porque tem a idade de seus preconceitos. Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado.

Em contrapartida, para Bachelard (1996) a ideia de partir de zero para fundamentar e aumentar o próprio acervo de conhecimentos só pode vingar em culturas de simples justaposição, em que um fato conhecido é imediatamente uma riqueza. Mas, diante do mistério do real, a alma não pode, por decreto, tornar-se ingênua. Uma ruptura que pode ser, significativamente, facilitada pela educação científica escolar, a ciência como cultura, apoia-se numa 'aventura epistemológica', numa mudança de episteme capaz de vencer a resistência da racionalidade científica (LEFF, 2004).

Apesar do homem carregar uma carga genética de milhões de anos em evolução, ela não consegue passar a ele a mais simples operação de pensamento. Então podemos dizer que o homem é um projeto a ser construído (OLIVEIRA, 2009). Por isso, é importante destacar o pluralismo epistemológico, pois nos leva à democracia do conhecimento, entretanto, é imprescindível que haja transformação estrutural da educação, especialmente quando se trata de testes padronizados em larga escala.

A educação não formal permite uma aprendizagem ativa, além de fornecer importantes saberes que são capazes de ampliar o universo cultural da população. Isto pode acarretar em uma divulgação e popularização do conhecimento científico

(CORRÊA; FRANCO, 2000). Segundo Gouvêa, Alves e Marandino (2003), a educação não formal permite ricas experiências afetivas, culturais e cognitivas. Tendo em vista esta pluralidade, é possível desenvolver um gradiente como referência e observar qual conhecimento o estudante está transitando, ou seja, verificar se há aproximação ou distanciamento em relação ao conhecimento de referência.

2.2 Concepções alternativas relativas ao eixo Terra e Universo

As dificuldades de compreensão do conteúdo apresentado no contexto escolar, sem a devida recontextualização, poderão originar concepções alternativas. Muitas vezes, estas são formadas a partir de explicações do conteúdo, em que o professor utiliza como recurso modelos e analogias, ou a partir de conhecimentos anteriores ao científico.

No ensino das Ciências Naturais, Giordan (1996) explicam que, inicialmente, as concepções alternativas foram chamadas de pré-concepções, erros conceituais ou concepções errôneas, atribuindo-lhes uma conotação negativa. As concepções intervêm na identificação da situação, na seleção das informações necessárias e no tratamento dessas informações para a produção dos sentidos (Giordan, 1995). Em consonância, Mortimer (1996) destaca que o aprendizado de Ciências envolve um processo de interação e socialização de práticas da comunidade científica que, naturalmente será diferenciada do que o estudante está acostumado a vivenciar, que, no entanto, será importante para que o estudante descubra novas maneiras de pensar e explicar o mundo natural.

A recorrência da mobilização das concepções alternativas, eventuais conflitos cognitivos e a construção de novas ideias são processos que têm lugar na mente do aprendiz sempre que há aprendizagem significativa, independentemente do modelo de instrução (BIZZO, 1999). Para Mortimer (1996) “os alunos trazem consigo explicações sobre fenômenos e eventos que acontecem em seu cotidiano que, muitas vezes, são diferentes dos saberes científicos apresentadas na escola”. As

concepções alternativas, em geral, são incoerentes com o conhecimento científico, nelas estão às bases (ou esquemas mentais) de erros conceituais que os estudantes manifestam quando resolvem problemas que exigem o conhecimento científico (SILVA; NÚÑEZ, 2000).

Silva (2008) destaca em seu trabalho as concepções alternativas dos estudantes da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), no qual faz a seguinte pergunta 'Como a água é constituída?', as respostas predominantes dos estudantes foram: '*A água é formada por moléculas de hidrogênio e oxigênio*', '*O ar contém hidrogênio que vem da água*', '*O hidrogênio do ar é o mesmo que o da água*'. Uma possível explicação para tal fato seria a não compreensão por parte dos alunos do conceito de substância assim como de sua constituição. Conforme as concepções acima, Silva (2008, p. 5) justifica que, "observamos que os professores da Educação Básica ensinam aos estudantes que a água é formada por hidrogênio e oxigênio, sem esclarecer os reais significados destes conceitos".

Baxter (1989), ao pesquisar as concepções alternativas de estudantes de faixa etária entre nove e dezesseis anos, encontrou inúmeras noções explicativas para o fenômeno de formação das fases da Lua, dentre elas: Nuvens cobrem parte da Lua; Planetas provocam sombra sobre a Lua; O Sol faz sombra sobre a Lua; O planeta Terra faz sombra sobre a Lua; As fases são explicadas através da visibilidade a partir da Terra. Dentre todas as respostas, a concepção mais comum que surgiu durante sua pesquisa é a de que a Terra faz sombra sobre a Lua, provocando assim as suas fases.

Leite (2002) mostra que a maioria dos estudantes concebe a Terra como um objeto plano, bem como o Sol, a Lua e as estrelas. Outros entendem Terra com formatação esférica, porém, com um achatamento exagerado nos polos. Quanto aos fenômenos astronômicos, tais como dia e noite, estações do ano, eclipses e fases da Lua, observou-se excessiva dificuldade na articulação das respostas. Por exemplo, as fases como sendo o resultado da sombra da Terra sobre a Lua. As estações do ano foram confirmadas como sendo provocadas pelo afastamento e aproximação da Terra em relação ao Sol. Muitos indicaram estrelas e Sol como sendo coisas diferentes.

Langhi (2004), em seu artigo sobre as concepções alternativas, destaca que com respeito ao dia e à noite, as noções detectadas são: o Sol fica atrás da montanha para produzir a noite ou as nuvens o encobrem; a noite ocorre porque a Lua encobre o Sol; o Sol gira em torno da Terra uma vez por dia e vice-versa; a Terra gira em torno de seu eixo em vinte e quatro horas. As noções que mais surgiram na pesquisa são as duas últimas, sendo a penúltima mais frequente para crianças de até doze anos, e a última entre doze e dezesseis anos. A seguir, Langhi (2004) apresenta, de modo resumido, outras concepções persistentes sobre o tema.

- Que Astronomia e Astrologia são indistintas;
- Que ao meio-dia, a sombra de um poste é nula (na verdade, ela é a mais curta do dia, mas nem sempre nula ou um ponto);
- Que para diferenciar estrelas de planetas ao se olhar para o céu, basta verificar se o brilho está oscilante, ou seja, a luz da estrela 'pisca' e a do planeta é sempre constante (no entanto, cabe lembrar que a luz de um planeta pode cintilar também se estiver próximo ao horizonte, pois são os gases turbulentos da atmosfera que provocam o desvio dos raios luminosos provenientes do espaço, dando a impressão de uma cintilação);
- Que a Lua não possui o movimento de rotação por sempre enxergarmos a mesma face (o que ocorre na verdade é que a duração do movimento de rotação da Lua é igual à duração do movimento de translação em torno da Terra, mostrando-nos sempre a mesma face);
- Que ao observar através de um telescópio, o aluno verá uma nebulosa ou galáxia colorida, tal qual aparecem nas fotos de publicações sobre o tema (como os olhos humanos não são sensíveis suficientes para distinguir cores separadamente de fontes luminosas tão fracas como as galáxias e nebulosas, enxergamos estes objetos esbranquiçados pelo telescópio) - apenas filmes fotográficos com longos tempos de exposição possuem a capacidade de registrar as cores que aparecem nas fotos;
- Que cada estação do ano inicia-se, taxativamente em suas datas previamente descritas, ou seja, para o hemisfério sul seria o outono em 21/03, o

inverno em 22/06, a primavera em 23/09 e o verão em 23/12, quando na verdade, cada um destes dias é apenas o início aproximado de cada estação (solstícios e equinócios).

- Que o Sistema Solar termina em Plutão. A exemplo do esquecimento do cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter, há também inúmeros corpos rochosos e extremamente frios principalmente além da órbita de Plutão, que muitas vezes não são lembrados, fazendo conceitualmente de Plutão o limite do Sistema Solar. Estes corpos compõem outro conjunto, chamado de Cinturão de Kuiper, acompanhando o plano médio dos planetas. Ainda mais além, próximo do ponto onde a gravidade do Sol já está bem enfraquecida, há uma nuvem de corpos e partículas que envolvem o Sistema Solar, não apenas no plano orbital, mas em todas as direções (LANGHI, 2004).

Carrascosa (2005) discute que as causas mais importantes relacionadas com a origem e a persistência das concepções alternativas são: a) a influência das experiências físicas cotidianas; b) a influência da linguagem que usamos no nosso dia-a-dia, nas nossas relações interpessoais, como também da linguagem dos meios de comunicação; c) a existência de graves erros conceituais em alguns livros didáticos; d) as ideias alternativas dos professores; e) a utilização de estratégias de ensino e metodologias de trabalho pouco adequadas. Estes conhecimentos são esperados no nível do senso comum.

Para finalizar, Bizerra *et al.* (2009) relembram que é preciso respeitar as concepções alternativas das pessoas, permitindo que a partir delas, sejam possibilitados um espaços para a troca de experiências, expectativas, certezas e valores. Desta forma, é conveniente destacar que a avaliação de desempenho escolar em Ciências também deveria contemplar toda esta diversidade de conhecimento.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Apresentamos neste capítulo os procedimentos metodológicos que deram subsídios para a investigação, os instrumentos para a coleta e análise dos dados, os sujeitos que participaram da pesquisa, bem como a abordagem metodológica. Como procedimento metodológico para análise e coleta de dados, optou-se por uma pesquisa com abordagem quantitativa e qualitativa. Para Minayo (2010, p.57):

A pesquisa qualitativa é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam.

Desta forma, a pesquisa qualitativa contribui para melhor eficácia do trabalho que se pretende elaborar, levando em consideração as percepções e opiniões que as pessoas têm para determinado tema. Para Marconi e Lakatos (1990) a pesquisa quantitativa tem a preocupação com o rigor científico, com a precisão dos instrumentos de medida. Estes dois tipos de pesquisas subscrevem diferentes visões do mundo, que levam a diferentes maneiras de ver o mesmo fenômeno, de formular questões, de fazer registros, de transformar registros em dados e de analisar os dados (MOREIRA, 2011).

Trata-se de uma pesquisa documental e descritiva. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002, p. 32). Moreira (2011) acrescenta que “a análise documental consiste em identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica”.

Todo projeto de pesquisa que se propõe a trabalhar com seres humanos apresenta implicações éticas que necessitam serem discutidas e adequadas para sua execução. Para se cumprir com as determinações éticas previstas é necessário observar rigorosamente as recomendações contidas na Resolução nº 196/96 (BRASIL, 1996; MORO, 2011). O pesquisador tem que deixar claro o objetivo da pesquisa, deixando o entrevistado consciente da contribuição que ele está fazendo

para o desenvolvimento da pesquisa. A Resolução 196/96 deve estar devidamente esclarecida tanto para o pesquisador quanto para os sujeitos da pesquisa.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) consiste no consentimento livre por não haver nenhuma limitação que possa influenciar a vontade e a decisão do voluntário em participar da pesquisa e esclarecido, por que considera que o compromisso com o voluntário não é apenas o de informar, mas também o de esclarecer os riscos e os benefícios de sua participação. Deve ser apresentado em linguagem acessível e que inclua a justificativa, os objetivos e os procedimentos a serem utilizados na pesquisa, assim como os desconfortos, os riscos possíveis e os benefícios esperados (CASTILHO; KALIL, 2005). A seguir, foram apresentados cada etapa da pesquisa e o procedimento metodológico que foi realizado no decorrer da investigação.

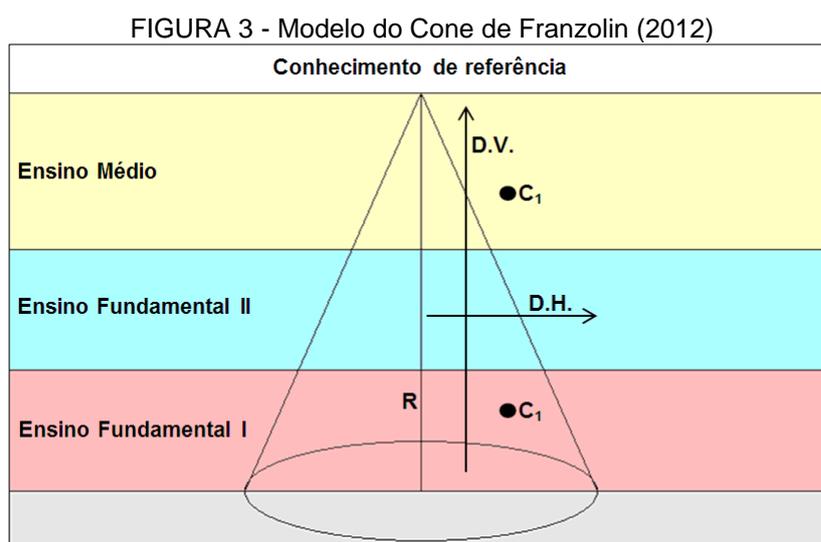
O trabalho foi subdividido em cinco etapas: i) Construção de um gradiente baseado na Teoria do Cone de Franzolin (2009); ii) Sujeitos da pesquisa; iii) Construção e Validação da matriz de referência; iv) Elaboração das questões; v) Validação das questões.

3.1 Descrição das Etapas da Pesquisa

3.1.1 Construção de um gradiente de aproximações e distanciamentos em relação ao conhecimento de referência

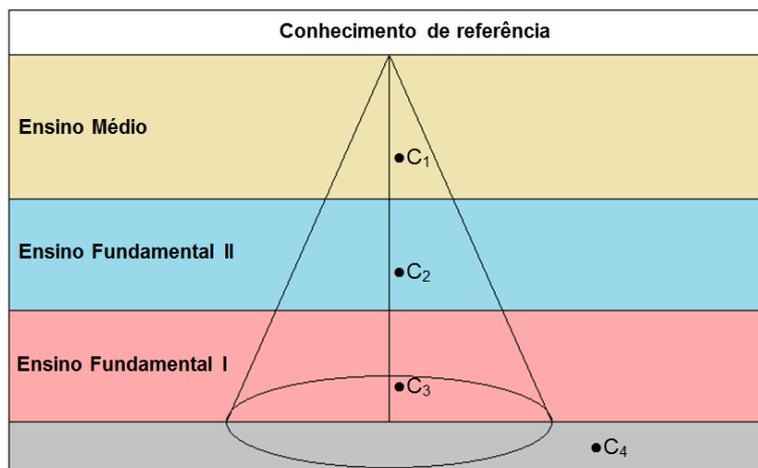
Para pensar e elaborar um gradiente de diferenciação entre as diversas ideias apresentadas pelos estudantes relacionadas ao conhecimento escolar, foi levado em consideração o trabalho desenvolvido por Franzolin (2012). Conforme o referido autor, o conhecimento escolar está sujeito a duas fontes de influências. Uma seria o *laxismo*, que tende a distanciar o conhecimento a ser ensinado do conhecimento científico, visando deixá-lo mais acessível para aquele que aprende e, a outra influência seria o *rigorismo*, que tende a se opor à primeira tendência, aproximando o conhecimento a ser ensinado do conhecimento científico. Ambos são fundamentais para a construção do conhecimento escolar e atuam de forma

conjunta e ininterrupta, tendo a se deslocar em sentidos opostos (FRANZOLIN, 2012). É baseado na Teoria do Cone de Franzolin (Figura 3), na qual nos fundamentamos para elaborar alternativas para as questões que contemplem as aproximações e distanciamentos do conhecimento de referência.



No fato das questões elaboradas para o teste de desempenho, analisaremos as respectivas respostas dos estudantes através dessa teoria, que foi adaptada visando a efetivação deste trabalho, às fases podem ser Ensino Fundamental Menor (C_1), Ensino Fundamental Maior (C_2) e o Ensino Médio (C_3), neste caso, todos dentro do cone e as concepções alternativas ou ideias do senso comum (C_4) estariam representadas fora do cone (Figura 4).

FIGURA 4 - Modelo do Cone adaptado de Franzolin (2012).



3.1.2 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram alunos do 9º ano do Ensino Fundamental das escolas da Rede Estadual de Ensino do estado de Sergipe. Visto que, como se pretendeu elaborar um instrumento que contemplasse questões dos quatro eixos temáticos, que está descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), visando que estes alunos já tenham estudado no decorrer do Ensino Regular os quatro eixos temáticos: ‘Terra e Universo’ (6ºano), ‘Vida e Ambiente’ (7ºano), ‘Ser Humano e Saúde’ (8º ano) e ‘Tecnologia e Sociedade’ (9ºano), por essa razão a pesquisa foi feita com alunos das séries finais do Ensino Fundamental, por tem mais embasamento teórico dos conteúdos relacionados a cada eixo.

A amostra para a aplicação foi não probabilística por conveniência, sendo que para cada etapa, um número de estudantes foi definido de acordo com o que se pretendia mensurar. Assim como os alunos, os professores da Rede Estadual, atuantes no 9º ano do Ensino Fundamental, que ministra a disciplina de Ciências, também foram sujeitos da pesquisa.

Cada Diretório Regional é composto por vários Municípios, conforme apresentado no Quadro 8. Desta forma, foram escolhidos um Município de cada DRE, a partir da escolha do município, foram selecionadas duas escolas por DRE e feita a aplicação do instrumento final.

QUADRO 8 - Diretórios Regionais de Educação de Sergipe

DIRETÓRIO REGIONAL DE EDUCAÇÃO	MUNICÍPIOS
DEA	Aracaju
DRE 1	Araúá, Cristinápolis, Estância, Indiaroba, Itabaianinha, Pedrinhas, Santa Luzia do Itanhy, Tomar do Geru, Umbaúba.
DRE 2	Boquim, Lagarto, Riachão do Dantas, Poço Verde, Salgado, Simão Dias e Tobias Barreto.
DRE 3	Areia Branca, Carira, Campo do Brito, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Pedra Mole, Pinhão, Ribeirópolis, São Domingos e São Miguel do Aleixo.
DRE 4	Capela, Carmópolis, General Maynard, Japarutuba, Maruim, Muribeca, Pirambu e Rosário de Catete.
DRE 5	Cumbe, Divina Pastora, Graccho Cardoso, Nossa Senhora das Dores e Siriri.
DRE 6	Amparo do São Francisco, Aquidabã, Brejo Grande, Canhoba, Cedro, Ilha das Flores, Japoatã, Malhada dos Bois, Neópolis, Pacatuba, Propriá, Santana do São Francisco, São Francisco e Telha.
DRE 7	Gararu, Itabi, Nossa Senhora de Lourdes e Porto da Folha.
DRE 8	Barra dos Coqueiros, Itaporanga D' Ajuda, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, Riachuelo, Santa Rosa de Lima, Santo Amaro das Brotas, São Cristóvão.
DRE 9	Canindé do São Francisco, Feira Nova, Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória e Poço Redondo.

Fonte: SIGA - Sistema Integrado de Gestão Acadêmica

A partir da aplicação feita com uma quantidade de alunos de regiões diferentes, podemos observar e ter um resultado mais amplo de todo o estado, visto que, cada município tem característica e ensino diferente.

3.1.3 Construção e Validação da Matriz de Referência

Para a construção da matriz de referência foi feita uma análise documental, com a finalidade de averiguar os conteúdos do eixo temático 'Terra e Universo', que estão inseridos nos três documentos: Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências Naturais no Ensino Fundamental (BRASIL, 1998); Referencial Curricular da

Rede Estadual de Ensino de Sergipe (SERGIPE, 2011); Livros Didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático-PNLD/2014.

Para a escolha do livro, foi realizada uma pesquisa junto à página virtual da rede do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, relacionada ao livro didático (FNDE/PNLD)³ verificando qual a coleção mais adotada nas escolas sergipanas. Conforme o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação-CAEd (2009), a matriz de referência pode ser construída a partir de estudos das propostas curriculares de ensino, sobre os currículos vigentes no país, além de pesquisas em livros didáticos e debates com educadores em atividade nas redes de ensino e especialistas em educação.

Na etapa de validação da matriz foi efetuada uma pesquisa com 64 professores de Ciências da rede estadual. Para tal, como instrumento para coleta de dados, foi elaborado um questionário fechado baseado na escala de Likert (Apêndice A). Neste instrumento de coleta, foi solicitado que os professores ponderassem o grau de complexidade e prioridade dos conteúdos apresentados nos quatro eixos temáticos 'Terra e Universo', 'Vida e Ambiente', 'Ser Humano e Saúde' e 'Tecnologia e Sociedade'. A escala avaliativa variou de 1 a 5, sendo que (1) corresponde aos conteúdos mais Muito Prioritário, (2) Prioritário, (3) Intermediário, (4) Pouco intermediário e (5) Muito pouco intermediário. Na coluna de complexidade, (1) Muito Difícil, (2) Difícil, (3) Intermediário, (4) Fácil e (5) Muito fácil. Para a análise, os dados foram cadastrados em um banco de dados e processados pelo programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*). Dentre as análises estatísticas pertinentes, foram realizadas as frequências simples e o cálculo do Alpha de Cronbach.

3.1.4 Elaboração das Questões

A elaboração das questões foi fundamentada na matriz, a partir dos resultados do questionário aplicado dos professores, mediante a seleção dos conteúdos mais prioritários, sendo que, a partir destes, foi elaborado uma ou mais

³ <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>>.

questão por descritor. Através da Teoria do Cone, construiu-se um gradiente que transita entre o conhecimento do senso comum, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Para a construção de cada questão foram considerados os seguintes aspectos:

- ✓ cada questão corresponde a um descritor;
- ✓ as alternativas devem conter aproximadamente o mesmo número de caracteres;
- ✓ a linguagem deve ser clara;
- ✓ as respostas devem está embaralhadas;
- ✓ ser objetivo.

Hill e Hill (1998) chamam a atenção quanto ao processo de elaboração das questões, destacando a obviedade quanto à necessidade de que o significado de cada uma das perguntas deve ser claro. Quando se está a escrever as perguntas de um questionário, é conveniente pensar cuidadosamente em quem vai respondê-lo e escrever as perguntas de maneira adequada às suas (prováveis) habilidades literárias, assim como e ao seu vocabulário.

As questões devem estabelecer relação de coerência com os objetivos propostos na matriz e, a avaliação deve considerar o desenvolvimento das capacidades dos estudantes com relação à aprendizagem não apenas mediante conceitos, mas também, tendo como base procedimentos e atitudes (BRASIL, 1998).

3.1.5 Validação das Questões

A validação das questões foi fragmentada em quatro blocos: a) validação por juízes; b) aplicação e validação do teste piloto; d) aplicação e validação do teste final.

- a) Validação por juízes: este tipo de validação, segundo ADDAB (2004, p.5), assegura que, “a fim de garantir a representatividade dos itens em relação ao construto teórico, pode se fazer os procedimentos de validação por juízes”. Desta forma, após a primeira elaboração das

questões, o material foi encaminhado para quatro (4) juízes, dois professores da área de Química e da Biologia, sendo avaliado os seguintes itens:

- ✓ correção conceitual;
- ✓ correção gramatical;
- ✓ adequação quanto ao grau de complexidade;
- ✓ adequação da linguagem à série;
- ✓ estrutura das questões;
- ✓ avaliar o objetivo.

Ao elaborar questões, Hill e Hill (1998) enfatizam que depois de escrever as perguntas, vale a pena o redator verificar se, de fato, são compreensíveis, por meio de um pequeno estudo preliminar ou pré-teste. Conforme destacam os referidos autores, é importante que se realize uma aplicação preliminar para que, posteriormente, seja aplicado em uma amostra maior.

- b) validação Quantitativa e qualitativa do teste piloto: nesta etapa, foi realizada a primeira aplicação do teste de avaliação de desempenho escolar em Ciência, referente aos eixos quatro eixos 'Terra e Universo', 'Vida e Ambiente', 'Ser Humano e Saúde' e 'Tecnologia e Sociedade', totalizando 40 questões (10 de cada eixo), e mais 10 questões de perfil censitário (Apêndice B). O instrumento foi aplicado para 50 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental do município de Nossa Senhora do Socorro e 50 alunos de São Cristóvão, totalizando 100 participantes.

Para responder ao questionário, foi solicitado que alunos levassem o Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice C) para os pais assinarem, visto que a maioria tem idade inferior a 18 anos. Conforme Resolução nº 196/96 vigente em todo país, todo projeto de pesquisa que se propõe a trabalhar com seres humanos, apresenta implicações éticas que necessitam ser discutidas e adequadas para sua execução. Assim, o referido termo consiste na decisão do

voluntariado, assegurando também a confidencialidade, fidelidade e privacidade dos indivíduos, garantindo a proteção da sua imagem (BRASIL, 1996). O resultado foi processado através do programa *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, no qual foi analisada a frequências simples e o cálculo do Alpha de Cronbach.

- c) Aplicação e validação do teste final: finalizando o processo de validação, foi realizada uma nova aplicação, desta vez com 611 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Assim como na primeira aplicação, foi entregue o Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido (TCLE). Cada mestrando ficou responsável em aplicar em dois ou três Diretórios Regionais de Educação (DRE). Para a análise, os dados foram cadastrados em um banco de dados e processados pelo programa *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*. Dentre as análises estatísticas pertinentes, foram realizadas as frequências simples, cálculo do Alpha de Cronbach e feitas correlações de rho de Spearman entre as questões do eixo “Terra e Universo”.

4.RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 Perfil dos estudantes

Na última etapa da validação, o instrumento foi aplicado a uma amostra de 611 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental do estado de Sergipe. Além das 40 questões referentes aos eixos, os alunos responderam ao perfil censitário, sendo que cerca de 49,7% eram do sexo masculino e 50,3% feminino. A maioria dos alunos respondentes tem entre 14 e 16 anos de idade.

Uma das perguntas do perfil censitário foi sobre o grau de escolaridade dos pais, o resultado podemos observar na Tabela 1.

TABELA 1: Percentagem da Escolaridade dos pais

Nível de Escolaridade		
Escolaridade	Mãe	Pai
Nenhuma escolaridade	6,4%	8,0%
Ensino Fundamental incompleto	21,1%	20,4%
Ensino Fundamental completo	25,8%	10,3%
Ensino Médio incompleto	15,7%	10,4%
Ensino Médio completo	15,5%	19,2%
Ensino Superior incompleto	5,9%	4,8%
Ensino Superior completo	5,3%	5,0%
Pós-Graduação	2,5%	1,7%
Não sei	1,8%	20,2%
Total	100%	100%

Através da tabela acima, podemos constatar os níveis de escolaridade dos pais dos alunos. No que se refere ao grau de escolaridade da mãe, com maior percentual constatamos que 25,8% concluíram o Ensino Médio, ao contrário do resultado do pai, que apenas 10,3% conseguiram concluir. O maior percentual de escolaridade do pai foi no Ensino Fundamental incompleto com 20,4%, e muito próximo a este percentual, em torno de 20,2% não souberam responder, um número

muito grande com relação ao mesmo item referente à mãe, com apenas 1,8%. Quanto maior os graus de escolaridade menor foram às percentagens.

O envolvimento dos pais e o nível socioeconômico das famílias têm maior influência no desempenho dos estudantes do ensino fundamental no Brasil do que a infraestrutura das escolas e o fato de os estabelecimentos estarem localizadas no campo ou na cidade (TOKARNIA, 2015). De acordo com o estudo, no Brasil, o desempenho dos estudantes melhora quando os pais acompanham os resultados obtidos na escola, apoiam os filhos e chamam a atenção deles. O desempenho, no entanto, piora, quando os pais supervisionam e ajudam sempre nas tarefas escolares, tirando a autonomia dos filhos (TOKARNIA, 2015)

Os estudantes que vivem em regiões desfavorecidas têm desempenho pior, independentemente das condições da própria casa. No entanto, se os pais têm altas expectativas e incentivam os filhos quanto ao que será capaz de alcançar no futuro, ele obtêm melhores resultados (TOKARNIA, 2015). Este pode ser um dos fatores no qual a maioria dos alunos pretende fazer um curso técnico e trabalhar, pelo fato da grande influência na vida dos filhos, na Tabela 4, podemos observar o resultado das expectativas dos alunos para o futuro.

TABELA 2: Percentagem sobre expectativa para o futuro.

Expectativa dos alunos para o futuro	
Concluir Fundamental e trabalhar	6,9%
Concluir o Ensino Médio	14,0%
Concluir o Ensino Médio e trabalhar	30,7%
Curso técnico e trabalhar	38,2%
Faculdade e trabalhar	9,0%
Não pensei sobre	1,0%
Outro	0,2%
Total	100%

No que diz respeito à expectativa dos estudantes com relação ao futuro, a maioria pretende apenas concluir o Ensino Médio e Trabalhar, uma minoria pretende fazer cursar uma Faculdade, a escolaridade dos pais podem está diretamente

relacionada com a postura destes alunos. Visto que, alguns alunos já trabalham, conforme podemos verificar na Tabela 5.

TABELA 3: Percentual dos alunos que trabalham.

Exerce alguma atividade remunerada?	
Sim	23,4%
Não	76,6%
Total	100%

De acordo com uma pesquisa feita pela Fundação Victor Civita, a ansiedade dos jovens é por entrar o mais rápido possível no mercado profissional. A maioria deseja encontrar um emprego antes de terminar o ensino médio. (Fundação Victor Civita, 2015). Podemos vincular o resultado desta pesquisa com o resultado que obtivemos com os estudantes. Alguns já trabalham e a maioria pretende se inserir no mercado de trabalho, antes mesmo de concluir o Ensino Médio.

4.2 Matriz de Referência

A partir da análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais, do Referencial Curricular do estado de Sergipe e o do livro didático de Ciências mais utilizado no estado, neste caso, o projeto Teláris do autor Fernando Gewandszajder, foi possível identificar os conteúdos recorrentes e que estão inseridos nos três documentos, sendo, posteriormente, selecionados para compor a Matriz de Referência do eixo temático 'Terra e Universo'. Estes conteúdos compõem a base curricular do Ensino Fundamental, especificamente no 6º ano na disciplina de Ciências Naturais, conforme o Quadro 9:

QUADRO 9- Conteúdos selecionados após a análise dos documentos

Terra e Universo
Os movimentos da Terra.
Sistema Solar.
As estrelas: movimento, constelação e galáxias.

As fases da Lua.
Estrutura interna da Terra.
O solo e suas características.
A água e suas propriedades.
Composição do ar.

Assevera-se que os conteúdos acima listados são parte de um recorte do que é possível medir por meio de um instrumento e que, ao mesmo tempo, deve ser considerado como um dado representativo do que está contemplado nos currículos vigentes. A matriz não pode ser confundida com as referências para procedimentos, estratégias de ensino ou orientações metodológicas, mas sim, compreendida como referência para nortear a elaboração de questões para testes padronizados.

A partir da seleção dos conteúdos foi possível elaborar a matriz de referência, emitindo um código para cada conteúdo, destacando as habilidades esperadas dos alunos e, por fim, os descritores que nortearam a elaboração das questões. Ao desenvolver um sistema de avaliação, é imprescindível que se tenha uma matriz baseada em documentos oficiais. No Quadro 10, podemos observar a matriz de referência do eixo temático 'Terra e Universo'.

QUADRO 10- Matriz de referência do eixo 'Terra e Universo'

MATRIZ DE REFERÊNCIA – TERRA E UNIVERSO			
Código	Conteúdo	Habilidades	Descritor
TERUNI 001	Os movimentos da Terra	-Analisar as mudanças de estação do ano nos hemisférios.	-Identificar os movimentos de rotação e translação
TERUNI 002	Sistema Solar	-Reconhecer os planetas, cometas, planetas-anões, asteroides e outros corpos celestes que orbitam em torno do Sol, que é uma estrela.	-Diferenciar os planetas do sistema solar quanto à sua visualização.
TERUNI 003	Estrelas: movimento, constelação e galáxias	-Identificar as estrelas e seus movimentos, identificando o que é constelação e galáxia.	-Diferenciar os movimentos das estrelas e galáxias.
TERUNI 004	As fases da Lua	-Reconhecer as fases da Lua de acordo com o seu movimento.	- Explicar como ocorrem as fases da Lua.
TERUNI 005	O solo e suas características	- Explicar as propriedades do solo e sua relação com o desenvolvimento da vida.	- Reconhecer os principais componentes do solo e suas características.

TERUNI006	Estrutura e dinâmica da Terra	<ul style="list-style-type: none"> –Descrever as principais características apresentadas pela crosta terrestre. –Distinguir as estruturas internas da Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> –Identificar os ambientes que formam a superfície terrestre (litosfera, hidrosfera e biosfera)
TERUNI007	Água e suas propriedades	<ul style="list-style-type: none"> – Distinguir os três estados físicos da água, bem como o mecanismo de mudança entre estados físicos; 	<ul style="list-style-type: none"> – Diferenciar os estados físicos da água.
TERUNI008	Composição do ar	<ul style="list-style-type: none"> –Reconhecer as diferentes camadas da atmosfera para a vida humana. - formas de poluição do ar e suas consequências para a vida no planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> –Identificar o ar e suas propriedades. -Diferenciar os gases que envolvem a Terra.

Dependendo das questões, as matrizes possibilitam a construção dos itens para testes padronizados, como também a posição (nível de desempenho) dos alunos que as realizaram. Os indicadores relativos a esta posição são obtidos através de uma escala de proficiência, no qual se define durante a construção do teste. “A adoção de matriz de referência para a orientação de avaliações públicas nos diferentes níveis da educação básica brasileira tem sido recorrente principalmente a partir da aprovação da Lei nº 9394/96” (BRASIL, 1996).

Para a validação da matriz, 64 professores da rede estadual dos municípios de Aracaju, Aquidabã, Itabaiana, Nossa Senhora do Socorro, Pedrinhas, São Cristóvão, Ribeirópolis e Estância responderam ao questionário (Apêndice A), no qual ponderaram o grau de complexidade e prioridade dos conteúdos abrangidos na matriz de referência. Com o resultado do questionário foi calculado a frequência simples no programa *Statistical Package for Social Sciences*, como podemos ver o resultado nas Tabelas 4 e 5.

TABELA 4 - Percentual dos assuntos mais prioritários avaliados pelos professores

ASSUNTOS PRIORITÁRIOS						
Conteúdos	1	2	3	4	5	Total

Os movimentos da Terra	35,9%	28,1%	25,0%	7,8%	3,2%	100%
Sistema Solar	23,4%	43,8%	20,3%	10,9%	1,6%	100%
As Estrelas: movimento, constelação e galáxias	17,2%	12,3%	15,9%	29,7%	24,9%	100%
As fases da Lua	25,0%	35,9%	15,7%	12,5%	10,9%	100%
Estrutura dinâmica da Terra	12,5%	4,7%	26,6%	23,4%	32,8%	100%
O Solo e suas características	42,2%	32,8%	12,5%	6,2%	6,3%	100%
A água e suas propriedades	59,4%	25,0%	7,8%	3,1%	4,7%	100%
Composição do ar	37,5%	39,1%	14,1%	6,3%	3,0%	100%

*Códigos correspondentes 1= Muito difícil, 2= Difícil, 3= Intermediário, 4=Fácil e 5= Muito fácil.

TABELA 5 - Percentual de assuntos mais complexos extraídos dos questionários respondidos pelos professores.

ASSUNTOS COMPLEXOS						
Conteúdos	1	2	3	4	5	Total
Os movimentos da Terra	6,3%	10,9%	20,3%	34,4%	28,1%	100%
Sistema Solar	6,3%	12,5%	15,6%	34,4%	31,2%	100%
As Estrelas: movimento, constelação e galáxias	7,8%	15,6%	29,7%	31,3%	15,6%	100%
As fases da Lua	7,8%	14,1%	18,8%	43,8%	15,6%	100%
Estrutura interna da Terra	10,9%	18,8%	40,6%	17,2%	12,5%	100%
O Solo e suas características	10,9%	15,6%	25,0%	39,1%	9,4%	100%
A água e suas propriedades	7,8%	14,1%	21,9%	40,6%	15,6%	100%
Composição do ar	10,9%	35,8%	31,4%	6,30%	15,6%	100%

* Códigos correspondentes 1= Muito difícil, 2= Difícil, 3= Intermediário, 4=Fácil e 5= Muito fácil.

Fazendo uma comparação entre os dados das tabelas 1 e 2, observa-se que entre os conteúdos considerados mais prioritários e que ficaram mais evidentes, destacamos a 'Água e suas propriedades', 'Sistema Solar', 'Solo e suas características' e 'Composição do ar'. Constatamos também que alguns conteúdos que foram elencados prioritários, como no caso do 'solo' e 'ar', os professores também ponderaram com o maior grau de complexibilidade. Desta forma, compreendemos que, de acordo com os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, quanto maior o grau de prioridade de alguns conteúdos, também maior grau de complexidade.

Cabe destacar como um ponto interessante nas respostas dos professores, o fato de que quanto mais eles ponderaram o grau de complexidade de alguns conteúdos, como no caso do Solo e do Ar, conseqüentemente mais o priorizaram. Isto posto, infere-se que alguns professores preferem abordar os conteúdos mais fáceis e, logo, ponderam sendo estes os mais prioritários, não sendo o caso representativo destes dados.

Outro ponto que podemos observar é que os assuntos relacionados ao Universo são apontados como sendo os menos prioritários, com exceção do Sistema Solar', mesmo os professores julgando-os como os mais fáceis, talvez pelo fato de que "Astronomia é pouco compreendida pelo público em geral, incluindo crianças e professores de todos os níveis de ensino" (ALBRECHT, 2008, p.45). Este pode ser um dos motivos que induziu os professores a dar menos prioridade a estes conteúdos, como também a preferência de priorizar os conteúdos mais complexos, conforme os resultados da análise de complexidade.

Para maior confiabilidade do instrumento aplicado aos professores, foi calculado no Programa SPSS o Alpha de Cronbach dos 64 questionários respondidos, considerando: (a) os itens de Prioridade e (b) apenas os itens de complexidade. Observamos que os dois casos (a e b), obtiveram um valor significativo, sendo (0,644) para prioridade e (0,714) para complexidade, conferindo, neste caso, que o instrumento para coleta tem confiabilidade.

A participação dos professores foi de suma relevância tanto para a validação da matriz de referência, como também para termos um panorama dos assuntos mais priorizados em sala de aula, dando subsídios para a escolha dos descritores e, conseqüentemente, para os assuntos que foram abordados na avaliação de desempenho escolar em Ciências.

4.3 Elaboração das questões do eixo "Terra e Universo"

A partir da matriz de referência, foram elaboradas 10 questões cujas respostas estão elencadas em uma escala que vai do nível de conhecimento do Ensino Médio, Ensino Fundamental II, Ensino Fundamental I e Senso Comum. A quantidade de questões para cada descritor foi definida conforme as respostas dos

professores ao aspecto de prioridade. Foi criado um código para cada questão, como podemos verificar nas questões abaixo:

Código: TERUNI001

Conteúdo: As fases da lua

Descritor: Explicar como ocorrem as fases da lua

TERUNI001 – Observamos a lua mudando de forma ao longo do mês, às vezes aparece cheia, outras vezes com a metade iluminada e outras ainda como um simples filete de luz. Marque a alternativa que melhor explica as diferentes fases da lua. A lua muda constantemente de aparência ao longo do mês, às vezes aparece cheia, outras vezes com a metade iluminada e outras ainda como um simples filete de luz. Marque a alternativa que melhor explica essas mudanças de fases da lua.

- a) As diferentes fases ocorrem devido ao ângulo da Lua em relação à Terra e ao Sol; a parte iluminada indica as quatro fases. **(Ensino Médio)**
- b) As diferentes fases ocorrem devido as variações no alinhamento entre os eixos da Lua, Terra e Sol. **(Ensino Fundamental I)**
- c) As diferentes fases ocorrem devido a parte da Lua que é iluminada pelo Sol enquanto a Terra gira. **(Ensino Fundamental II)**
- d) As diferentes fases ocorrem quando a Terra faz sombra sobre a Lua, provocando assim as fases da Lua. **(Senso comum)**

Código: TERUNI002

Conteúdo: Movimento da Terra

Descritor: Diferenciar os movimentos da Terra.

TERUNI002- Enquanto que em um Hemisfério Norte, como Canadá, é inverno durante todo o mês de dezembro. No Hemisfério Sul, como no Brasil, durante este mesmo período é verão. De acordo com os seus conhecimentos, as mudanças de estações durante um ano correm devido:

(A) ao movimento de translação da Terra, fazendo os raios solares incidem mais diretamente em um local da Terra que em outro durante o ano. **(Ensino Médio)**

(B) à inclinação da Terra em relação ao Sol. O movimento do planeta em torno do Sol determina a ocorrência das estações. **(Ensino Fundamental I)**

(C) à luz e o calor do Sol não chegarem com a mesma intensidade a todos os pontos da Terra ao longo do ano. **(Ensino Fundamental II)**

(D) à Terra ficar mais próxima ou mais afastada do Sol. É verão quando a Terra está perto do Sol e inverno quando está mais longe. **(Senso comum)**

Código: TERUNI003

Conteúdo: O solo e suas características

Descritor: Reconhecer os principais componentes do solo e suas características.

TERUNI003- É comum na agricultura a adição de húmus a um solo pouco produtivo, promovendo a liberação de nutrientes lentamente, além de impedir a compactação de solo. Com base nos seus conhecimentos, o húmus é formado a partir:

- a) de um componente orgânico, resultante da decomposição microbiana de resíduos de animais e plantas. **(Ensino Médio)**
- b) do produto resultante da matéria orgânica decomposta, a partir do processo digestório das minhocas e microrganismos. **(Ensino Fundamental I)**
- c) de restos de organismos mortos que são decompostos continuamente por bactérias e fungos. **(Ensino Fundamental II)**
- d) do apodrecimento de animais e plantas mortas que são produzidos por “bichinhos” que se alimentam na terra. **(Senso comum)**

Código: TERUNI004

Conteúdo: Águas e suas propriedades

Descritor: Diferenciar os estados físicos da água.

TERUNI004- Em uma noite chuvosa na cidade de Aracaju, Maria resolve preparar um chá para seu filho Pedro. Colocou 300 ml de água em uma chaleira e levou para aquecê-la. Enquanto a água aquecia, Maria resolve dar banho no pequeno garoto. Quando voltou ficou assustada com o que viu, à chaleira estava vazia, o que será que aconteceu com a água?

- a) A água transformou-se em vapor d'água e misturou-se com a atmosfera.
(Ensino Médio)
- b) A água passou para o estado gasoso e se transformou em vapor. **(Ensino Fundamental I)**
- c) A água passou do estado líquido para o estado gasoso enquanto fervia.
(Ensino Fundamental II)
- d) A água secou porque o a fogo estava alto e se transformou em fumaça.
(Senso comum)

Código: TERUNI005

Conteúdo: O solo e suas características

Descritor: Reconhecer os principais componentes do solo e suas características.

TERUNI005- Com o aumento da população tornou-se necessária à produção de quantidades cada vez maiores de alimentos. Para aumentar a produção sem causar danos ao solo e ao meio ambiente será necessário:

- a) adubação orgânica, curvas de nível e rotatividade de plantas. **(Ensino Médio)**
- b) evitar queimadas e o plantio de uma só planta, o que deixa o solo pobre.
(Ensino Fundamental I)
- c) reduzir as queimadas e realizar o plantio de diversas plantas. **(Ensino Fundamental II)**
- d) não colocar “veneno” para matar as pragas, evitando que afete o solo.
(Senso comum).

Código: TERUNI006

Conteúdo: Composição do Ar

Descritor: Identificar as propriedades do Ar

TERUNI006- Joãozinho, acredita que não se pode ver nem pegar o ar, mas sabe que ele existe através de algumas suas propriedades. De acordo com os seus conhecimentos, assinale a alternativa que melhor explica as propriedades específicas do ar.

(A) O ar tem compressibilidade, expansibilidade e exerce pressão, que é a pressão atmosférica. **(Ensino Médio)**

(B) O ar exerce uma pressão sobre os corpos, é composto por diversos gases e se espalha por todo espaço disponível. **(Ensino Fundamental I)**

(C) O ar não tem cor e nem cheiro, não podemos senti-lo ou ouvi-lo quando parado. **(Ensino Fundamental II)**

(D) O ar se movimenta e produz vento, existe em vários locais e é o que respiramos. **(Senso comum)**

Código: TERUNI007

Conteúdo: Sistema Solar

Descritor: Diferenciar os planetas do Sistema Solar quanto a sua visualização.

TERUNI007- De acordo com os seus conhecimentos, o sistema solar é:

(A) formado por corpos celestes que estão sob seu campo gravitacional e que orbitam ao redor do Sol. **(Ensino Médio)**

(B) composto pelo Sol e pelos planetas que circulam ao seu redor. **(Ensino Fundamental I)**

(C) formado por planetas, asteroides, cometas que giram ao redor do Sol. **(Ensino Fundamental II)**

(D) composto apenas pelo Sol, por isso se chama sistema solar. **(Senso comum)**

Código: TERUNI008

Conteúdo: Águas e suas propriedades

Descritor: Diferenciar os estados físicos da água.

TERUNI008- Quando nos distraímos e deixamos o gelo fora do congelador ele passa ao estado líquido. Isto acontece devido à mudança de estado físico da água. Sendo assim, o gelo derrete por que:

(A) acima de 0°C (Celsius) acontece o processo de transformação do estado físico do gelo. **(Ensino Médio)**

(B) há alterações nas condições ambientais provocando uma transformação do estado físico do gelo. **(Ensino Fundamental I)**

(C) ocorre a mudança de temperatura gerando derretimento do gelo. **(Ensino Fundamental II)**

(D) fora do congelador é quente, e o gelo derrete rapidamente porque esquenta. **(Senso comum)**

Código: TERUNI009

Conteúdo: Composição do Ar

Descritor: Identificar a camada de ar que envolve a Terra

TERUNI009- De acordo com seus conhecimentos marque a alternativa que melhor explica o que é a atmosfera.

(A) É uma camada gasosa inodora, incolor e insípida que envolve a Terra. **(Ensino Médio)**

(B) É uma camada relativamente fina de gases e material particulado que envolve a Terra. **(Ensino Fundamental I)**

(C) É uma camada que é constituída por vários gases e que envolve toda a terra. **(Ensino Fundamental II)**

(D) É a camada gasosa que envolve e acompanha a Terra em todos os seus movimentos. **(Senso comum)**

Código: TERUNI10

Conteúdo: Sistema Solar

Descritor: Diferenciar as plantas do Sistema Solar.

TERUNI10- Baseado em seus conhecimentos, o planeta anão é:

(A) O planeta que recebe influência de outros planetas em sua órbita. **(Ensino Médio).**

(B) Um corpo celeste menor que um planeta que orbita em volta do sol. **(Ensino Fundamental I)**

(C) Um planeta muito pequeno em relação aos demais planetas. **(Ensino Fundamental II)**

(D) Semelhante a um planeta que orbita o sol no sistema solar. **(Senso comum)**

4.4 Validação das questões

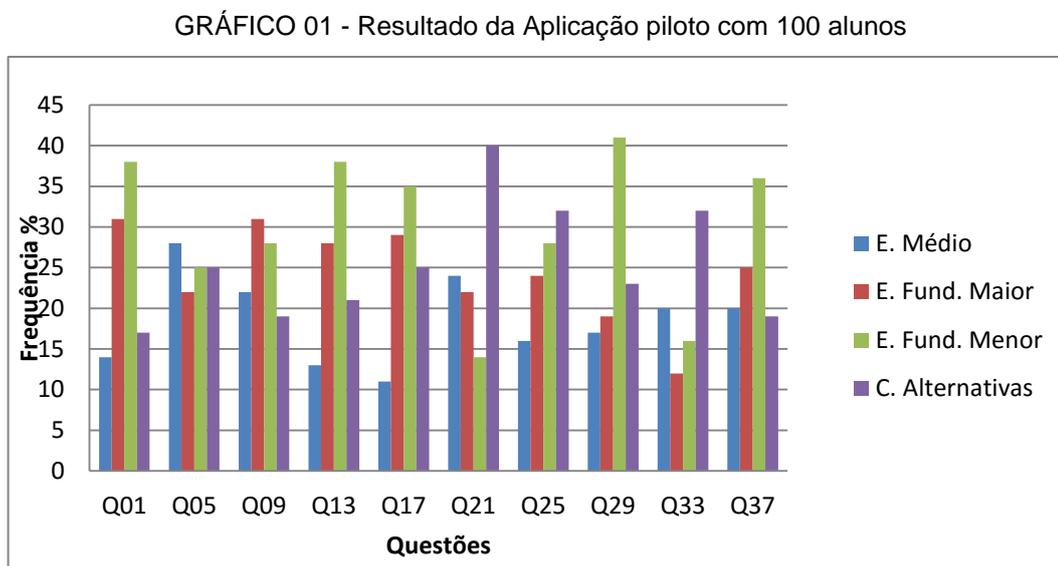
a) Validação por juízes

Após a elaboração inicial das questões, foi realizado o procedimento de validação por quatro juízes, sendo dois especialistas da área da Química e dois da área de Biologia. Nesse momento, Foram corrigidas as questões referentes aos aspectos estruturais, conceituais e gramaticais. A validação foi de suma importância, pois, este tipo de validação detecta quaisquer problemas que obriguem à revisão dos itens ou outras alterações durante os procedimentos.

b) Resultado da Aplicação e Validação Quantitativa do Teste Piloto

A aplicação do teste piloto foi feita com uma amostra de 100 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, nos municípios de Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. A quantidade da amostra nos deu suporte para adequar as questões para

o teste final. Através das análises estatísticas referentes às questões Q1, Q5, Q9, Q13, Q17, Q21, Q25, Q29, Q33, Q37. Podem ser observados no Gráfico 01.



Com base na aplicação piloto, compostas por uma amostra maior de alunos, podemos observar que apenas uma questão chegou mais próxima ao conhecimento de referência. De acordo com a Teoria do Cone, a referida questão (Q5), está no topo e, nos chama a atenção o fato de ser uma questão referente à Astronomia. Alguns autores salientam que muitos alunos associam as estações do ano com a proximidade e o distanciamento da Terra com o Sol, porém, nesta aplicação, a maioria dos alunos relacionou o fato a uma explicação mais científica.

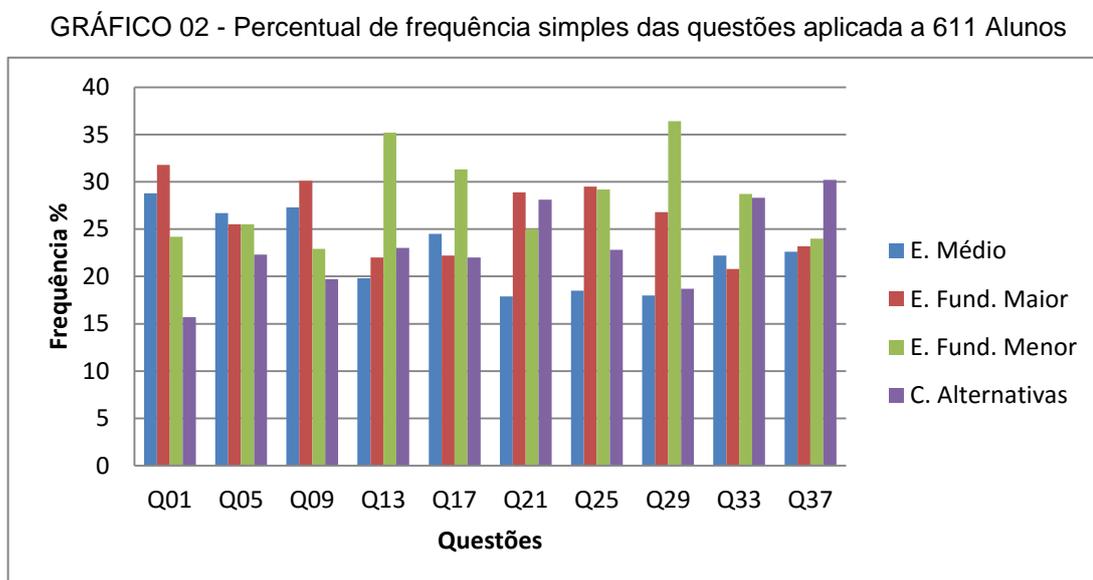
De acordo com o gradiente, apenas a questão (Q9) atingiu o Ensino Fundamental Maior, sendo esta relacionada ao Solo e suas características. Mas, em contrapartida, as questões (Q1, Q13, Q17, Q21, Q37) tiveram maior índice de respostas voltadas para o Ensino Fundamental Menor, sendo todas de assuntos diferentes. Não apenas as questões voltadas a Astronomia, que os alunos apresentaram dificuldades, mas também em questões relacionada á água, solo e ar. A maior percentual em relação às concepções alternativas foi encontrada na questão (Q9), que tem como assunto: Estrutura dinâmica da Terra. Podemos perceber que este conteúdo foi um dos não priorizados pelos professores, mesmo ponderando-o como fácil.

c) Aplicação e Validação do teste final

A versão final foi aplicada a uma amostra adequada aos objetivos do estudo, e os resultados foram interpretados de modo a responder, tanto quanto possível, às questões colocadas no seu início e, ao mesmo tempo, permitirem avaliar a qualidade do instrumento.

Como o estado contempla 10 DRs, foi selecionado um município por DR para aplicação, sendo duas escolas por município. Os municípios aplicados foram: Aquidabã, Aracaju, Lagarto, Boquim, Moita Bonita, Pedrinhas, Nossa Senhora das Dores, Nossa Senhora do Socorro, Ribeirópolis, Campo do Brito, Nossa Senhora da Glória, Porto da Folha e Capela.

De acordo com os dados cadastrados no *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), podemos observar a frequência simples de todas as questões do eixo 'Terra e Universo', conforme ilustrado no Gráfico 02.



De acordo com a análise, apenas a questão (Q5) teve elevado número de correspondente ao Ensino Médio. Esta questão aborda as estações do ano. Analisando através da Teoria do Cone, as respostas dos alunos nesta questão, estão mais próximas do conhecimento de referência. Alguns autores como LANGHI

(2004), LEITE (2002) e BAXTER (1989), chamam a atenção para o ensino da Astronomia, frisam que muitos alunos estão imersos na concepção alternativa. Muitos associam as estações do ano com a aproximação e distanciamento do Sol com Terra. Porém, neste quesito, podemos destacar que os alunos sergipanos estão, em sua maioria, de acordo com o que chamamos de conhecimento de referência.

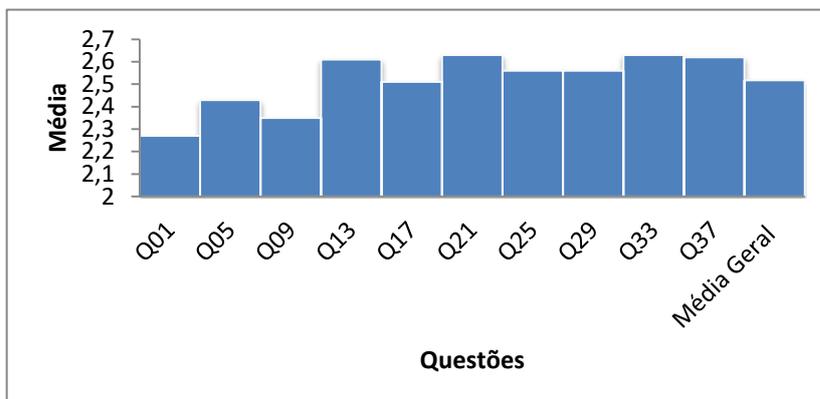
Apenas as questões (Q1), (Q9), (Q21) e (Q25) tiveram um maior percentual referente ao Ensino Fundamental I, mesmo sendo assuntos diferentes, as fases da Lua, Composição do ar e Sistema Sola estudo do solo. Desta forma, supõe-se que os estudantes entenderam estes conteúdos de forma mais próxima do conhecimento de referência, neste caso, o Ensino Médio.

Conforme apresentado, as questões (Q13), (Q17), (Q29) e (Q33), obtiveram um número de correspondentes ao Ensino Fundamental II. Vale salientar que as duas questões estão relacionadas com o mesmo conteúdo, os estados físicos da água. Silva (2008) salienta que, os alunos sentem dificuldade em entender como a água é constituída, bem como, explicar de maneira mais elaborada as suas transformações.

Chamamos atenção para a questão (Q37), que se refere ao planeta anão, pois, foi a questão com o maior percentual em relação às concepções alternativas, isto significa que, de acordo com a Teoria do Cone de Franzolin (2009), nesta questão, o estudante está fora do cone, longe do conhecimento de referência. Este resultado pode ter relação da deficiência dos professores na área de Astronomia. Ganzatti (2008) já salientava que os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, geralmente, têm uma formação deficiente em áreas como a da física.

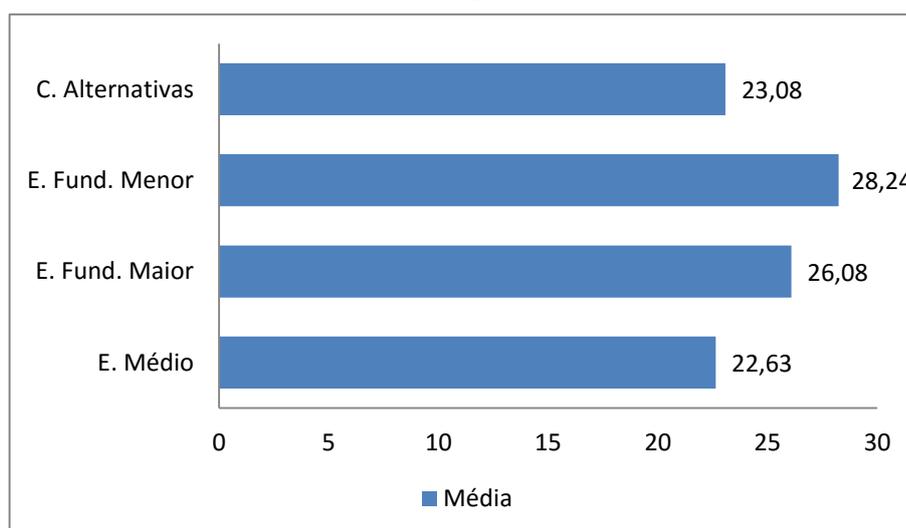
De forma mais ampla, o Gráfico 03 mostra a média de cada questão, em que é possível observar em qual tipo de conhecimento os estudantes estão inseridos. De acordo com o gradiente, o Ensino Médio corresponde ao número (1), Ensino Fundamental Maior (2), Ensino Fundamental Menor (3) e Concepções Alternativas (4).

GRÁFICO 03 - Média geral de cada questão



Assim, podemos destacar a aproximação e o distanciamento do conhecimento de referência de cada questão. Quanto mais próximo do número 1, mas a questão se aproxima do topo do cone, quanto mais distante, conseqüentemente, tende a localizar na base e/ou fora do cone. Podemos verificar que apenas as questões Q1, Q5 e Q9 ficaram mais próximas no Ensino Fundamental Maior, as demais questões transitaram entre o Ensino Fundamental Menor e concepções alternativas. A média geral do desempenho pode se verificar no Gráfico 04.

GRÁFICO 04 - Média geral de desempenho



A média geral aponta que 28,24% dos estudantes responderam às questões do teste com maior frequência no Ensino Fundamental Menor, seguido do Ensino

Fundamental Maior, Concepções Alternativas e Ensino Médio. Verificamos que as respostas estão distribuídas quase que equitativamente entre as diferentes alternativas. Considerando a pluralidade de saberes que permeiam a esfera escolar, podemos afirmar que os estudantes apresentam uma diversidade de saberes, e que a escola consegue introduzir conhecimentos científicos adequados à série e ao nível de ensino em que estes estudantes se encontram. É possível identificar, também, em quais conceitos e conteúdos (questões) há maior distanciamento em relação ao conhecimento de referência, o que poderá servir como indicativo de ações a serem implementadas ou analisadas com maior profundidade.

Para confiabilidade do instrumento, foi calculado o Alpha de Cronbach. O modelo para estimação alfa de Cronbach é válido para $\{ \} \alpha \in \mathbb{R} \mid -\infty < \alpha \leq 1 \wedge \alpha \neq 0$, mas deve ser interpretado no intervalo entre 0 e 1, em que os valores negativos do alfa devem ser considerados como escalas sem confiança (ou seja, zero) (NICHOLS, 1999). Como resultado, o valor obtido foi de 0,686 que é considerado um intervalo confiável. Formiga (2003) afirma que um alfa alto significa que os itens do instrumento são homogêneos e apresentam covariância semelhante, garantindo ao pesquisador segurança para o que se quer medir.

O rho de Spearman é calculado quando relacionamos numa mesma análise duas variáveis, neste caso, questão com questão (Q1, Q5, Q9, Q13, Q17, Q21, Q25, Q29, Q33 e Q37). Os resultados desta correlação podem ser averiguados no Quadro 11.

QUADRO 11 - Resultado das correlações entre duas variáveis.

Questão	Significância	Correlação
Q1 com Q17	0,012	Positiva
Q1 com Q25	0,019	Positiva
Q1 com Q29	0,003	Positiva
Q1 com Q29	0,003	Positiva
Q1 com Q33	0,035	Positiva
Q1 com Q5	0,001	Positiva
Q5 com Q13	0,021	Positiva
Q9 com Q13	0,003	Positiva

Q9 com Q21	0,003	Positiva
Q9 com Q29	0,001	Positiva
Q17 com Q33	0,039	Positiva
Q17 com Q37	0,007	Positiva
Q17 com Q9	0,022	Positiva
Q21 com Q29	0,001	Positiva
Q21 com Q9	0,001	Positiva
Q21 com Q29	0,001	Positiva
Q25 com Q13	0,048	Positiva
Q25 com Q5	0,001	Positiva
Q25 com Q9	0,025	Positiva
Q29 com Q13	0,015	Positiva
Q33 com Q17	0,039	Positiva

O coeficiente de correlação de Pearson (r), ou coeficiente de correlação produto-momento ou o r de Pearson, mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice adimensional com valores situados entre -1,0 e 1,0 inclusive, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados. Este coeficiente, normalmente representado pela letra 'r', assume apenas valores entre -1 e 1: $r= 1$ significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis; $r= -1$ significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui; e $r= 0$ significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir outra dependência que seja 'não linear', assim, o resultado $r=0$ deve ser investigado por outros meios (NICHOLS, 1999). Partindo desta premissa, o resultado das questões correlacionado no Statistical Package for *Social Sciences* (SPSS) do eixo 'Terra e Universo' apresentou uma correlação positiva, isto significa que quando a variável aumenta a outra também aumenta, e vice-versa.

Toda medida deve reunir dois requisitos essenciais: confiabilidade e validade. Medidas confiáveis são replicáveis e consistentes, isto é, geram os mesmos resultados. Medidas válidas são representações precisas das características que se

pretende medir. Confiabilidade e validade são requisitos que se aplicam tanto para medidas derivadas de um teste, instrumento de coleta de dados, técnicas de aferição, quando ao delineamento da investigação- a pesquisa propriamente dita (MARTINS, 2006, p.2). Desta maneira, o instrumento proposto para este estudo pode ser considerado confiável e válido.

5. CONCLUSÃO

Diante dos dados, é possível inferir que os resultados nos permitem responder às questões que nortearam a pesquisa: ‘É possível construir um instrumento que leve em consideração as diferentes concepções dos alunos ao responderem questões referentes à ‘Terra e Universo’?’, ‘É possível observar a aproximação e o distanciamento dos estudantes quando a natureza das questões são mudadas? Estas indagações foram fundamentadas numa visão mais ampla de conhecimento, que não se restringe somente ao científico, concebendo-se a escola como um espaço em que circulam diferentes formas de conhecimento e, no qual, o conhecimento se constitui com uma nova forma de conhecimento a partir do científico e do senso comum.

Frente aos resultados obtidos em cada etapa de construção e validação das questões, foi possível considerar que, mudando a natureza das questões, conseguimos desenvolver um instrumento que levou em consideração a pluralidade de ideais dos alunos que variam desde ideias do senso comum até ideias mais elaboradas do ponto de vista da ciência. O objetivo do Teste de Avaliação de Desempenho Escolar em Ciências não é definir algum tipo de conhecimento como verdadeiro ou falso, mas sim, evidenciar que através deste instrumento podemos mensurar a aproximação e o distanciamento do conhecimento mostrado pelo aluno em relação ao conhecimento de referência, a ciência que chega às salas de aulas por meio dos documentos oficiais, entre eles o livro didático.

As dez questões do eixo temático ‘Terra e Universo’, elaboradas nesta dissertação, juntamente com as outras trinta questões, corroboraram para que o teste final em Ciências fosse construído e validado. Perpassando por várias etapas, ajustes e correções, estas questões referentes ao referido eixo, apresentadas nesta pesquisa, puderam contribuir de forma significativa para a finalização do Teste de Desempenho Escolar em Ciências, juntamente com as definidas pelos três mestrados que trabalharam com os eixos ‘Vida e Ambiente’, ‘Ser Humano e Saúde’ e ‘Tecnologia e Sociedade’. Vale ressaltar que no estado de Sergipe não há nenhum

sistema de avaliação que mensure apenas o ensino de Ciências, tão pouco, que leve em consideração a diversidade de conhecimentos dos alunos em sala de aula.

Torna-se imprescindível destacar que o mais importante para este estudo não foi o mero, porém valioso, resultado do teste de desempenho, mas sim, todo o processo de construção e validação. Inserindo-me neste processo, enquanto parte integrante para a efetivação da pesquisa, compreendo a relevância do respeito à diversidade de saberes dos alunos e o quanto o entendimento acerca disto interfere de maneira direta na assimilação, ou não, dos conteúdos ministrados em sala de aula. Assim, imersa neste processo de construção do saber, foi possível me identificar enquanto pesquisadora, que devo e posso contribuir de forma efetiva para os mais diversos avanços sociais.

REFERÊNCIAS

ABBAD, G.; MENESES, P. P. M. Locus de controle: validação de uma escala em situação de treinamento. **Estudos de Psicologia**, v.9, n.3, p.441-450, 2004.

ALAVARSE, O. M.; BRAVO, M. H.; MACHADO, C. Avaliações externas e Qualidade na Educação Básica: Articulações e Tendências. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v.24, n.54, p.12-31, jan./abr. 2013.

ALBRECHT, E. **Diferentes metodologias aplicadas ao ensino de astronomia no ensino Médio**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

ANDRADE, M. A.; GONÇALVES, A. S.; MORAES, Z. S.; OLIVEIRA, T. S. Sistemas de avaliação de políticas públicas educacionais: o plano de desenvolvimento da educação (PDE) e a educação em Sergipe. 4. **Anais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS. Franca: Centro Universitário de Franca Uni-FACEF, 2008.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: Contribuição para uma Psicanálise do Conhecimento. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.

BAXTER, J. Childrens understanding of familiar astronomical events. **International Journal of Science Education**, v.11, special issue, p.502-513, 1989.

BIZERRA, A. et al. Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre microrganismos. 7. **Anais**. In: ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

BIZZO, N. **Ciências: Fácil ou Difícil?** São Paulo: Biruta, 1999.

BRASIL. Plano decenal de Educação para Todos. Brasília, MEC, 1993.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: ciclo 1990. Brasília, 1992.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996 – **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: DOU, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 196/96, de 10 de outubro de 1996. **Estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Brasília: DOU, 1996.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Brasília, 2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Brasília, 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Brasília, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROOKE, N.; CUNHA, M. A. A.; FALEIROS, M. S. A Expansão dos Sistemas Estaduais de Avaliação. In _____. **A avaliação externa como instrumento da gestão educacional nos estados**. Relatório, 2011; www.fvc.org.br/estudos-e-pesquisas> Acesso em 01 de Agosto de 2015.

CAED. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora; **Guia de Elaboração de Itens – Matemática**, 2009.

CARRASCOSA, J. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. **Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias**, v.2, n. 2, 2005.

CASTILHO, E. A.; KALIL, J. Ética e pesquisa médica: princípios, diretrizes e regulamentações. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 38, n. 4, ago, 2005.

CORRÊA, A.S.; FRANCO, C.O.. **O saber produzido vinculado pelos museus de Ciências**. In: ABIB, M.L.V.; BORGES, A.S.; SOUZA, G.G.; OLIVEIRA, M.P (org). 7. **Anais**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, Florianópolis, 2000.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FORMIGA, N. S. Fidedignidade da escala de condutas anti-sociais e delitivas ao contexto brasileiro. **Psicologia em Estudo**, Maringá. v.8, n.2, p.133-138, 2003.

FRANZOLIN, Fernanda. **Conhecimento Básico de Genética segundo professores e docentes e sua apresentação em livros didáticos e na academia: aproximação e distanciamento**. 2012. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FREITAS, S. A.; SANTOS, M. S. O ensino de Leitura e a Avaliação em Larga Escala da Rede Estadual de ensino de Mato Grosso do Sul (SAEMS): contribuem para gerar transformações?. **Revista Discursividade**, v.1, n.12, 2013.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: ARTMED, 1996.

GOMES NETO, J. B.; ROSEMBERG, L. Indicadores de qualidade de ensino e seu papel no Sistema Nacional de Avaliação. **Em Aberto**, v.15, n.66, abr./jun,1995.

GOUVÊA, G.; ALVES, F.; MARANDINO, M. Estudo de interações discursivas em programas de divulgação científica em museu de ciência. 15. **Anais**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, Curitiba, 2003.

HILL, M. M. S.; HILL, A. A Construção de um Questionário. **Dinâmica**: Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconômica, 1998.

HORA NETO, J. L. Avaliação externa de escolas e sistemas: questões presentes no debate sobre o tema. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.91, n.227, p.84-104, jan./abr., 2010.

HORA NETO, J. L. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, v.42, n.5, p.1-14, 2010.

KNIJNIK, L. F.; GIACOMONI, C.; STEIN, L. M. Teste de Desempenho Escolar: um estudo de levantamento. **Psico-USF**, Bragança Paulista, v.18, n.3, p.407-416, set/dez, 2013.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/DIS_MEST/DIS_MEST20040625_LANGHI%20RODOLFO.pdf>. Acesso em: 15 de Dezembro de 2014.

LEFF. E. **Aventuras da epistemologia ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Física e Faculdade de Educação, USP, 2002.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MARTIN, M.O.; MULLIS, I. V. S.; FOY, P. **TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science**

Study at the Fourth and Eighth Grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 2.ed., São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, G. A. Sobre confiabilidade e validade. **RBNG**, v.8, nº 20, 2006.

MARTINS, J. S. O senso comum e a vida cotidiana. Tempo Social. **Revista de Sociologia da USP**, São Paulo, v.10, n.1, 1998.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa Qualitativa em Saúde. 10ª edição, São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2007.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino.** Editora: Livraria da Física, 2011.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências:** para onde vamos? Rio de Janeiro: Investigação em Ensino de Ciências, 1996.

NICHOLS, D. P. **My Coefficient α is Negative, SPSS Keywords.** Number 68, 1999. Disponível em <http://www.ats.ucla.edu/START/SPSS/library/negalfa.htm>.>. Acessado em 25/04/2015.

OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro; ROCHA, Gladys. Avaliação em Larga Escala no Brasil nos primeiros anos do Ensino Fundamental. <http://www.anpae.org.br/congressos_antigos/simposio2007/274.pdf>. Acessado em 02 de Abril de 2016.

OLIVEIRA, A. B.; BARROS, V. P.; BRAGAGNOLO, M.; MOREAU, A. L. D. Concepções espontâneas sobre Planetas e Estrelas: um estudo nos diferentes níveis de Ensino. 2. **Anais.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA. São Paulo, II SNEA, 2009.

PEREIRA, H. M. R.; SANTOS-GOUW, A. M.; BIZZO, N. O interesse dos jovens brasileiros pelas ciências: algumas considerações sobre a aplicação do projeto internacional ROSE no Brasil. 8. **Anais.** In: Enpec. São Paulo: ABRAPEC, 2011.

PILATTI, O. "Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB". **Ensaio**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, nov/dez, 1994.

PINTO, Monike Gabrielle de Moura; PACHECO, Ricardo de Aguiar. O Enem Como Referência para o Ensino de História. **Cadernos da Pedagogia.** São Carlos, v.8 n.1, 2014.

RUA, M. G. **Avaliação de políticas e programas:** notas introdutórias. [S.1.: s.n.], 2000.

SANTOS, A. O.; GIMENESES, O. M.; MARIANO, S. M. F. Avaliações Externas e seus impactos nas Práticas Pedagógicas: percepções e visões preliminares. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação Uberaba**, v.1, n.1, 2013.

SANTOS, B. **A crítica da razão indolente**. Afrontamento: Porto, 2000.

SANTOS, L. L. C. P. **O processo de produção do conhecimento escolar e a Didática**. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) Conhecimento educacional e formação do professor. Campinas: Papirus, 1995.

SANTOS, M. E. **Que educação? Para que cidadania? Em que escola?** Santos-Edu: Lisboa, vol. 2, 2005.

SANTOS, M. E. V. M dos. Ciência como Cultura- Paradigma e implicações epistemológicas da Educação Científica Escolar. **Química Nova**. Vol.32, nº. 2, 530-537, 2009.

SÃO PAULO (Estado) SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Matrizes de Referência para a avaliação Saesp**: documento básico/Secretaria da Educação. São Paulo: SEE, 2009.

SAVIANI, D. **O Plano de Desenvolvimento da Educação**: análise do projeto do MEC. *Educação e Sociedade*, v. 28, n.100, p.1231-1255, 2007.

SOUZA, Lanara Guimaraes de. **Avaliação de políticas educacionais contexto e conceitos em busca da avaliação pública**. <<http://books.scielo.org/id/wd/pdf/lordelo-9788523209315-02.pdf>>. Acessado em 02 de março de 2016.

SCHREINER, C.; SJØBERG, S. **Science education and youth's identity construction - two incompatible projects?** In: D. Corrigan, Dillon, J. & Gunstone, R. (Eds.). *The Re-emergence of Values in the Science Curriculum*. Rotterdam: Sense Publishers, 2007.

SERGIPE. **Orientações Curriculares para o Estado de Sergipe**. Secretaria de Estado da Educação, 2011.

SILVA, M. G. L.; SILVA, A. F.; NÚÑEZ, I. B. **Dos modelos de mudança conceitual à aprendizagem como pesquisa orientada**. In: NUÑEZ; I. B.; RAMALHO, B. L. (Orgs.). *Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio*. Porto Alegre: Sulina, 2000.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; XIMENES, A. C. R. **Concepções Alternativas sobre a natureza da água**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008. Disponível em <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumo/ro865_1pdf.pdf> Acesso em 05 de janeiro de 2016.

SJØBERG, S.; SCHEREINER, C. R. H.. **Introduction, guidelines and underlying ideas**, 2002.

TIMSS. **Third International Mathematics And Science Study 2003**. Disponível em: <<http://timssandpirls.bc.edu/timss2003.html>>. Acesso em 29 de junho de 2015.

TIMSS. **Third International Mathematics And Science Study 2011**. Disponível em:< <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011.html>> Acesso em 29 de Junho de 2015.

TOKARNIA, Marina. Pais influenciam mais o desempenho dos alunos do que a infraestrutura da escola. **Agência Brasil**. Brasília, 30 de Jul. de 2015. <M<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2015-07/pais-influenciam-mais-o-desempenho-dos-alunos-do-que-infraestrutura-das>>.

TOLENTINO-NETO, L. B. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil**. 2008. 164p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VILLAS-BOAS, B. M. F. Planejamento da avaliação escolar. **Pró-posições**, v.9, n.3, 1998.

WERLE, F. O. C. Políticas de avaliação em larga escala na educação básica: do controle de resultados à intervenção nos processos de operacionalização do ensino. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v.19, n.73, p. 769-792, out./dez., 2011.

APÊNDICE A: Questionário de validação da Matriz de Referência com professores.

Universidade Federal de Sergipe
Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Prezado (a) Professor (a),

Você está convidado a participar do projeto de pesquisa denominado: **“Tecnologias de avaliação do desempenho escolar em Ciências e Matemática: um estudo multidisciplinar”**. Esta pesquisa está sendo desenvolvida por alunos de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe. Nesta pesquisa pretendemos investigar a opinião dos professores de Ciências do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) sobre a prioridade e complexidade em relação aos quatro eixos temáticos estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Por entender a importância da ação docente em todo o processo educacional, sua participação é fundamental, voluntária e anônima.

Por gentileza, leia atentamente os seguintes tópicos e pontue conforme a intensidade descrita abaixo, sobre os temas abordados no ano letivo de 2014, levando em consideração sua experiência em sala de aula.

1 = Pouco Prioritário
2= Prioritário
3= Intermediário
4 = Pouco prioritário
5 = Muito pouco

1 = Muito Difícil
2 = Difícil
3 = Intermediário
4 = Fácil
5 = Muito fácil.

TERRA E UNIVERSO			
CÓDIGO	TÓPICOS	PRIORIDADE	COMPLEXIDADE
TERUNI01	O movimento do Sol e a rotação da Terra.		
TERUNI02	Sistema Solar.		
TERUNI03	As Estrelas: movimento, constelação e galáxias.		
TERUNI04	As fases da Lua.		
TERUNI05	Estrutura interna da Terra.		
TERUNI06	O Solo e suas características.		
TERUNI07	A água e suas propriedades.		
TERUNI08	Composição do Ar.		
SER HUMANO E SAÚDE			
CÓDIGO	TÓPICOS	PRIORIDADE	COMPLEXIDADE
SERSAU01	Anatomia.		
SERSAU02	Histologia.		
SERSAU03	Fisiologia.		
SERSAU04	Genética.		
SERSAU05	Biotecnologia.		
SERSAU06	Medidas Profiláticas (prevenção).		
SERSAU07	Doenças.		
SERSAU08	Qualidade de Vida.		
VIDA E AMBIENTE			
CÓDIGO	TÓPICOS	PRIORIDADE	COMPLEXIDADE
VIDAMB01	Ecologia.		
VIDAMB02	Célula e divisões celulares.		
VIDAMB03	Zoologia (invertebrados e vertebrados).		
VIDAMB04	Biodiversidade e classificação dos seres vivos.		
VIDAMB05	Botânica (anatomia e fisiologia vegetal).		
VIDAMB06	Microrganismos (fungos, bactérias e protistas).		
VIDAMB07	Questões ambientais (poluição, aquecimento global e etc).		

VIDAMB08	Evolução e origem da vida.		
TECNOLOGIA E SOCIEDADE			
CÓDIGO	TÓPICOS	PRIORIDADE	COMPLEXIDADE
TECSOC01	Matéria e energia: propriedades.		
TECSOC02	Substâncias e misturas.		
TECSOC03	Funções químicas.		
TECSOC04	Reações químicas.		
TECSOC05	O estudo dos movimentos.		
TECSOC06	Forças (Leis de Newton).		
TECSOC07	Máquinas simples, Trabalho e Energia.		
TECSOC08	Eletricidade.		

Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: Tecnologias de Avaliação do Desempenho Escolar em Ciências e Matemática: Um Estudo Multidisciplinar.

Seu filho (a) foi convidado (a) a participar do projeto de pesquisa de Mestrado denominado: “Tecnologias de Avaliação do Desempenho Escolar em Ciências e Matemática: Um Estudo Multidisciplinar.” Como resultado da pesquisa, teremos um instrumento que possibilita observar a aproximação e distanciamento dos alunos em Ciências no Ensino Regular. A colaboração dos alunos neste estudo é de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa. Caso desistam durante o processo de coleta, isso não causará nenhum prejuízo.

Eu, _____
 _____, portador da Cédula de identidade, RG _____, e
 inscrito no CPF _____ nascido (a) em ____ / ____
 /_____, autorizo que meu (minha) filho (a)
 _____, de livre e
 espontânea vontade participe das pesquisas de mestrado “*Tecnologias de Avaliação do Desempenho Escolar em Ciências e Matemática: um estudo multidisciplinar*”.
 Estou ciente de que os dados utilizados na pesquisa se referem à resolução de um questionário de Desempenho Escolar sobre os conteúdos da disciplina de Ciências trabalhados em sala de aula. Assim, autorizo que este pesquisador utilize os resultados do teste, garantindo que o nome dele não aparecerá em nenhuma publicação. Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas sobre a condução dos trabalhos.

Estou ciente que:

I) Temos a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejarmos, sem necessidade de qualquer explicação;

II) A desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem estar físico, nem à do meu filho.

III) Os resultados obtidos durante esta pesquisa serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que nossos dados pessoais não sejam mencionados;

IV) Caso danos de natureza moral ou intelectual sejam causados os participantes têm direito a reparação por parte dos pesquisadores, seja de natureza financeira ou quaisquer outros dispositivos legais estipulados pela lei;

V) Não receberemos qualquer remuneração para participar da pesquisa, também não teremos nenhum gasto.

Contato:

apagan.ufs@gmail.com – Prof. Dr. Acácio Alexandre Pagan
(Coordenador).

ejwartha@gmail.com- Prof. Dr. Edson José Wartha (Coordenador)

joycedferreira@hotmail.com- Joyce de Souza Ferreira (Mestranda)

rafaelpina.l@hotmail.com- Rafael Pina Lima (Mestrando)

Apêndice C: Teste piloto**TESTE DE DESEMPENHO ESCOLAR EM
CIÊNCIAS****1º ESTUDO****PILOTO****TERRA E UNIVERSO****VIDA E AMBIENTE****SER HUMANO E SAÚDE****TECNOLOGIA E SOCIEDADE****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE****CIDADE UNIVERSITÁRIA PROF. JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Caro (a) Aluno (a)

Essa avaliação foi elaborada como instrumento de coleta de dados para uma pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Através dessa pesquisa buscamos desenvolver uma nova tecnologia de avaliação de desempenho escolar em Ciências para o estado de Sergipe, no qual será aplicado aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A análise e divulgação dos resultados serão regidas pelos padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), garantindo aos respondentes o anonimato. Ressaltamos que sua participação nessa pesquisa é voluntária. Contamos com sua colaboração e, desde já, agradecemos.

Questão 01.

A lua muda constantemente de aparência ao longo do mês, às vezes aparece cheia, outras vezes com a metade iluminada e outras ainda como um simples filete de luz. Marque a alternativa que melhor explica essas mudanças de fases da lua.

(A) As fases ocorrem à medida que a Lua consegue refletir a luz do sol ao redor da terra.

(B) As fases decorrem das posições entre a Lua, o Sol e a Terra, já que a Lua é iluminada pelo Sol.

(C) As fases decorrem do ângulo da Lua em relação a Terra e ao Sol, a parte iluminada indica as 4 fases.

(D) As fases ocorrem de acordo com a face da Lua que é iluminada pelo Sol enquanto a terra gira.

Questão 02.

Aquecimento global é um assunto bastante discutido na mídia. Os cientistas afirmam que as temperaturas do planeta estão subindo e suas consequências podem ser ruins para a humanidade. A partir dos seus conhecimentos sobre o assunto, indique a alternativa que melhor explica o aquecimento global:

(A) O aquecimento global é o aumento da retenção de calor causada pela produção excessiva de poluição no ar.

(B) As temperaturas do planeta se elevam devido ao acúmulo de gases poluentes na atmosfera que retém calor. Esses gases provocam também o efeito estufa.

(C) As emissões de gases poluentes como o monóxido de carbono e gás carbônico geram o aquecimento global, intensificando o efeito estufa.

(D) O aquecimento global é o aumento das temperaturas do planeta, isso acontece devido à produção de poluição do ar.

Questão 03.

É comum que com o passar dos anos o organismo perca massa óssea, entretanto, essa perda pode ultrapassar os níveis normais acarretando a osteoporose. Assinale qual alternativa melhor explica por que a reposição de cálcio é indicada em casos de osteoporose.

(A) É importante para os ossos ficarem mais fortes.

(B) Junto com fósforo e vitamina D, estruturam os ossos atribuindo-lhe rigidez.

(C) É um mineral que compõe e dá resistência a todos os ossos.

(D) É uma das partes que formam os ossos e os deixam mais fortes.

Questão 04.

Você resolveu passar um final de semana na chácara de um amigo. Ao chegar à chácara, observou a queda de duas mangas de uma mesma altura e ao mesmo tempo de uma árvore. A partir dessa observação seu amigo coletou os seguintes dados:

❖ Manga A (massa igual 80g);

❖ Manga B (massa igual 50g);

Caso você queira escrever um relatório sobre a queda das mangas, desconsiderando a resistência do ar, seu relatório deverá conter a seguinte informação:

(A) As mangas A e B caem com a mesma velocidade atingindo o chão ao mesmo tempo.

(B) A manga A atingirá o solo primeiro por apresentar uma maior massa.

(C) As mangas A e B caem sob influência da gravidade com a mesma aceleração e velocidade.

(D) As mangas A e B caem da mesma altura e, portanto, atingem o chão ao mesmo tempo.

Questão 05.

Existem quatro estações no decorrer do ano. Dentre elas podemos destacar o Inverno e o Verão. De acordo com os seus conhecimentos, as mudanças dessas estações do ano ocorrem devido:

(A) A terra girar em torno de seu eixo de rotação. Os raios solares incidem mais diretamente em um hemisfério do que no outro.

(B) A luz e o calor do Sol não chegarem com a mesma intensidade em todos os pontos da Terra ao longo do ano.

(C) A terra ficar mais próxima ou mais afastada do Sol. É verão quando a Terra está perto do sol e inverno quando está mais longe.

(D) A inclinação da terra em relação ao sol, o movimento do planeta em torno do sol determina a ocorrência das estações.

Questão 06.

“O consumo doméstico de água é muito grande sendo que, mais ou menos 20% escoam pelos vasos sanitários, 39% alimentam os chuveiros, 22% para lavar louça e roupas, 19% para comidas e bebidas”.

Fonte: www.portaldomeioambiente.org.br

É crescente a preocupação com a água, que tipo de medidas você adotaria para conservá-la?

(A) Tratamento de esgoto evitando contaminação dos rios, reduzir o consumo de água nas casas, comércios e indústrias.

(B) Preservação das nascentes dos rios evitando a eutrofização da água, economia de água nas atividades domésticas e industriais.

(C) A economia de água nas casas, bem como evitar jogar lixo nos rios, lagos e praias.

(D) Economizar água em casa evitando o desperdício. Preservar os minadouros e não jogar lixo em locais errados.

Questão 07.

Com base nos seus conhecimentos, por que as regiões com saneamento básico ruim estão mais sujeita a surtos de verminoses?

(A) Porque a rede de esgotamento e saneamento sanitário conserva os recursos naturais, além de combater os agentes infecciosos.

(B) Porque a falta de cuidado com o lixo e esgoto faz com que a água e o solo sejam contaminados pelas verminoses, atingindo o homem.

(C) Porque as verminoses são causadas pelo esgoto a céu aberto, lixo, água parada e poluição que contaminam o ambiente.

(D) Porque o saneamento básico preserva os recursos água e solo do lixo e demais resíduos sólidos, além de matar os microorganismos.

Questão 08.

Dentre as alternativas abaixo, qual apresenta melhor classificação para a água que nós seres humanos bebemos todos os dias?

(A) Mistura de minerais dissolvidos na água tornando-a potável com aspecto homogêneo.

(B) Mistura de muitas substâncias com a água formando uma única fase visível.

(C) Mistura de muitas substâncias químicas que deixa a água boa para consumir.

(D) Substância pura sem contaminação, ideal para todos os seres humanos beber.

Questão 09.

É comum na agricultura a adição de húmus a um solo pouco produtivo, promovendo a liberação de nutrientes lentamente, além de impedir a compactação de solo. Com base nos seus conhecimentos, o húmus é formado a partir:

(A) Do apodrecimento de animais e plantas mortas que são produzidos por “bichinhos” que se alimentam na terra.

(B) Do produto resultante da matéria orgânica decomposta, a partir do processo digestório das minhocas e microrganismos.

(C) De um componente orgânico, resultante da decomposição microbiana de resíduos de animais e plantas.

(D) De restos de organismos mortos que são decompostos continuamente por bactérias e fungos.

Questão 10.

Existem diversas doenças que são transmitidas por parasitas, como a esquistossomose, malária, teníase e outras. Assinale a alternativa que melhor explica a relação ecológica do parasitismo:

(A) Os parasitas causam doenças deixando as pessoas fracas, pois eles sugam seu alimento e energia. É uma relação ruim.

(B) É uma relação negativa, onde o parasita causa danos ao ser que o hospeda perdendo parte de sua energia.

(C) A pessoa que está doente é atacada por bichos e micróbios que causam doenças, deixando a pessoa fraca.

(D) É interespecífica desarmônica. O parasita vive no indivíduo e dele retira a energia necessária a sua sobrevivência, causando-lhe danos.

Questão 11.

A charge abaixo mostra a importância do planejamento familiar.



Fonte: http://calango74.blogspot.com.br/2013_02_01_archive.html

Segundo seu conhecimento sobre o tema, se você quisesse evitar a gravidez indesejada quais dos métodos abaixo seriam utilizados por você e seu (sua) parceiro (a).

(A) Poderiam ser usados: camisinhas masculina e feminina, pílulas, DIU, diafragma, espermicidas, entre outros recursos.

(B) Poderiam ser usados métodos hormonais ou os de barreira. Já o método da tabelinha e coito interrompido não usaríamos.

(C) Poderiam ser usadas camisinhas e algum remédio, pois são eficazes e distribuídos em postos de saúde.

(D) Poderiam ser usadas pílulas anticoncepcionais ou camisinhas masculina e feminina, tabelinha e coito interrompido.

Questão 12.

Em um dia muito quente a temperatura ambiente atinge 35 °C. Sabendo que a temperatura média do corpo humano saudável é de 36 °C e, considerando que ocorra o fluxo de energia do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura, qual alternativa abaixo melhor explica a sensação do ser humano?

(A) O ser humano sentirá mais calor devido à alta temperatura do ambiente no dia muito quente.

(B) O ser humano sentirá menos calor devido ao pequeno fluxo de energia do corpo para o ambiente.

(C) O ser humano sentirá menos calor devido à alta temperatura do ambiente no dia muito quente.

(D) O ser humano sentirá menos calor, porque perde menos energia do corpo para o ambiente.

Questão 13.

Em uma noite chuvosa na cidade de Aracaju, Maria resolve preparar um chá para seu filho Pedro. Colocou 300 ml de água em uma chaleira e levou para aquecê-la. Enquanto a água aquecia, Maria resolve dar banho no

pequeno garoto. Quando voltou ficou assustada com o que viu, à chaleira estava vazia, o que será que aconteceu com a água?

(A) A água passou para o estado gasoso e se transformou em vapor.

(B) A água transformou-se em vapor d'água e misturou-se com a atmosfera.

(C) A água secou porque o a fogo estava alto e se transformou em fumaça.

(D) A água passou do estado líquido para o estado gasoso enquanto fervia.

Questão 14.

Assinale a alternativa que em sua opinião, melhor define as diferenças entre as reproduções assexuadas e sexuadas:

(A) A sexuada necessita de dois indivíduos e possui gametas. A assexuada não necessita de dois indivíduos e os filhos são geneticamente iguais aos pais.

(B) A sexuada é feita por animais e vegetais e os seres gerados são diferentes dos pais. Na assexuada os indivíduos gerados são "clones" do ser vivo que o gerou.

(C) A sexuada ocorre por gametas, são típicas de seres mais complexos e dão maior variabilidade genética. A assexuada é feita por seres simples e não possui variabilidade genética.

(D) Na sexuada são dois seres que se unem para formar um outro diferente. Já na assexuada necessita de apenas um indivíduo, formando outro igual a ele.

Questão 15.

Dieta equilibrada é sinônimo de saúde e disposição, existem diversas tipos delas, cada uma com sua função. Se você quisesse manter seu corpo com energia e disposição para atividades físicas, sua alimentação deve conter, entre outros elementos, determinadas quantidades de:

(A) Água, líquidos em geral, também hidrotônicos e alimentos ricos em carboidratos.

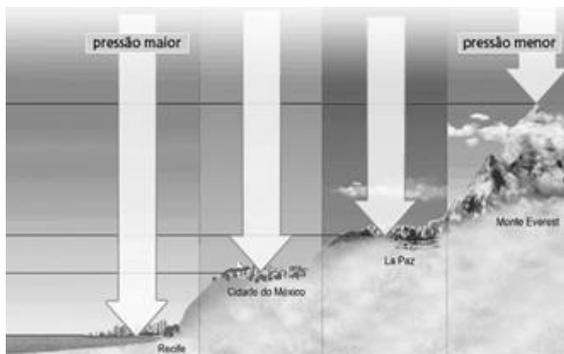
(B) Água, água de coco, sucos, além de diversos tipos de alimentos energéticos.

(C) Água, cereais (arroz, trigo, aveia, etc.) e seus derivados (pão, bolos, massas, etc.).

(D) Água, arroz, milho, feijão, abóbora, cenoura, batata-doce, banana, mel, etc.

Questão 16.

No Monte Everest, situado a 8.848 metros de altitude, a água entra em ebulição a 72 °C, diferentemente de uma cidade do litoral, em que o valor é de 100 °C.



Disponível em: <http://sites.editorasaraiva.com.br/portallbiologiae ciencias>. Acesso em: 02 abr. 2015.

Com base nas informações da figura e nos seus conhecimentos, qual das alternativas a seguir, melhor explica a menor temperatura de ebulição da água no Monte Everest?

(A) A baixa pressão atmosférica que está relacionada com o baixo ponto de ebulição no cume.

(B) A presença de gelo no cume durante todas as estações do ano que afeta a temperatura de fervura do líquido.

(C) A altitude que interfere na pressão atmosférica e diminui a temperatura de ebulição no cume.

(D) A ausência de gases (ar rarefeito) que influencia a pressão e diminui a temperatura de ebulição.

Questão 17.

Com o aumento da população tornou-se necessária à produção de quantidades cada vez maiores de alimentos. Para aumentar a produção sem causar danos ao solo e ao meio ambiente será necessário:

(A) Não fazer queimada para limpar o solo e plantar vegetais diferentes.

(B) Evitar a queimada e a monocultura, isto é, o plantio de uma só planta.

(C) Reduzir as queimadas e realizar o plantio de diversas culturas.

(D) Adubação orgânica, curvas de nível, rotatividade de culturas.

Questão 18.

Os microrganismos participam de uma etapa importante da cadeia alimentar, que é:

(A) Na decomposição, fazendo retornar ao solo as substâncias inorgânicas a partir da reação de análise das substâncias orgânicas.

(B) No apodrecimento dos restos vegetais e animais. Eles fazem o solo ficar adubado e com nutrientes para as plantas crescerem.

(C) Na última fase, decompondo a matéria orgânica dos animais ou vegetais. Eles fazem o solo ficar cheios de nutrientes.

(D) No apodrecimento dos animais e vegetais, isso faz com que a terra fique boa para plantar quando usados como adubo.

Questão 19.

A partir do que você conhece sobre o sistema locomotor do corpo humano, qual das opções abaixo representa melhor seu conhecimento sobre como ele é formado.

(A) Pelos diversos ossos, além de músculos e juntas.

(B) Por ossos, articulações, ligamentos e fibras musculares, atuando em conjunto.

(C) Por músculos atuando no movimento e ossos na estrutura.

(D) Pelo sistema muscular e esquelético trabalhando juntos.

Questão 20.

Uma moto e um ônibus saem do mesmo lugar ao mesmo tempo. As velocidades dos dois veículos são de 120 km/h. Qual veículo vai mais rápido?

Com base no enunciado e nos seus conhecimentos, a melhor resposta é:

(A) Os dois veículos percorrem o mesmo intervalo de espaço no mesmo intervalo de tempo logo, os dois estão na mesma rapidez.

(B) Os dois saem ao mesmo tempo e com mesma velocidade, portanto, viajam com a mesma rapidez.

(C) Os dois viajam com a mesma velocidade, nenhum dos veículos possui maior rapidez em relação ao outro.

(D) O ônibus viaja mais rápido que a moto porque possui um motor mais potente, apesar de a moto ser mais leve.

Questão 21.

Não se pode pegar ou ver o ar, mas sabemos que ele existe através de suas propriedades. De acordo com os seus conhecimentos, assinale a alternativa que melhor explica as propriedades específicas do ar.

(A) O ar exerce uma pressão, é composto por diversos gases e se espalha por todo espaço disponível.

(B) O ar se movimenta e produz vento, existe em todo lugar e é o que respiramos.

(C) O ar tem compressibilidade, expansibilidade e exerce pressão, que é a pressão atmosférica.

(D) O ar não tem cor e nem cheiro, não podemos senti-lo ou ouvi-lo quando parado.

Questão 22.

De acordo com seus conhecimentos, quando uma espécie está adaptada a um ambiente, significa que:

(A) Ela conseguiu sobreviver e se reproduzir naquele ambiente, graças às características de seus antepassados e que foram selecionadas como mais aptas.

(B) Ela consegue viver bem naquele ambiente, porque ganhou características que lhe garantiu a sobrevivência.

(C) Ela consegue sobreviver num dado ambiente porque tem características favoráveis a sua sobrevivência e que foram fruto da evolução de seus antepassados.

(D) Ela sobrevive naquele ambiente, sendo necessário que seus antepassados evoluíssem, chegando ao que a espécie é hoje.

Questão 23.

Das opções abaixo, para você, qual melhor descreve o processo de fecundação humana.

(A) Quando, nas Trompas Uterinas, o gameta masculino se conecta ao gameta feminino.

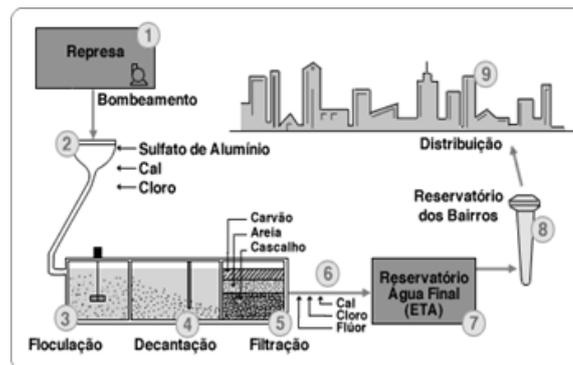
(B) Quando o espermatozoide (gameta masculino) penetra no óvulo (gameta feminino).

(C) Quando, dentro do corpo da mulher, o espermatozoide entra no óvulo.

(D) Quando o gameta masculino rompe a barreira do ovócito II e introduz seu núcleo.

Questão 24.

Analise a figura que esquematiza todos os procedimentos adequados para o tratamento químico da água.



Disponível em: http://www.agua.bio.br/botao_d_l.htm. Acesso em: 02 abr. 2015.

O processo adequado para combater a presença de microrganismos na água é:

(A) Adição de substâncias químicas no tratamento da água nos processos 2 e 6 para combater os microrganismos.

(B) Adição de substâncias no tratamento para matar os microrganismos presentes na água dos reservatórios.

(C) Adição de cloro no tratamento químico da água nos processos 2 e 6 para eliminar os microrganismos.

(D) Adição de substâncias para matar os microrganismos e deixar a água pura para o consumo humano.

Questão 25.

De acordo com os seus conhecimentos, o sistema solar é:

(A) O conjunto de planetas, cometas, asteroides que giram ao redor do sol.

(B) O conjunto que engloba os planetas e as estrelas de todo o universo

(C) O conjunto que envolve todos os planetas que existem no universo.

(D) O conjunto formado pelo Sol e os corpos celestes que tem seu domínio.

Questão 26.

O nosso corpo está sempre produzindo células novas através de um processo conhecido como mitose, de acordo com seus conhecimentos sobre esse processo de divisão celular marque a alternativa que melhor o caracteriza:

(A) Faz aumentar a quantidade de células mantendo o seu material genético constante.

(B) Na mitose formam-se novas células iguais as outras para o crescimento do corpo.

(C) As células diploides (2n) se multiplicam formando outras duas células também diploides.

(D) A célula dobra de tamanho e depois se divide em duas outras células, isso ajuda no crescimento do corpo.

Questão 27.

A questão da qualidade de vida é bastante discutida na área da saúde. A imagem abaixo ilustra algumas recomendações para promoção da saúde e do bem estar.



Qualidade de Vida

Fonte:
https://carreiras.bayer.com.br/export/sites/career_br/content/images/Logo-Qualidade-de-Vida.png

Para você, a sua qualidade de vida pode ser mantida com:

(A) Alimentação rica em proteínas, carboidratos, lipídios, sais minerais, água e vitaminas; exames de rotina, condicionamento físico e lazer.

(B) Alimentação com diferentes tipos de alimentos, praticar exercícios, horas de descanso para o bem estar emocional e exames de rotina.

(C) Dieta equilibrada, atividades físicas e lazer para promoção do bem estar emocional e psicológico. Além de exames regulares.

(D) Boa alimentação, fazer exercícios e um tempo para descansar, além de idas frequentes ao médico para acompanhamento da saúde.

Questão 28.

O Sr. Elias resolve dar uma volta com seu novo carro na cidade. Entrou no veículo, pôs o cinto de segurança e iniciou o percurso (situação A). Alguns metros à frente, um animal atravessa na frente do carro. Neste momento, o Sr. Elias teve que frear seu carro bruscamente para não colidir com o animal (situação B).



Disponível em: <http://agrupamento-fajoes.pt/ficheiros/d279200YNPXCDABTA.pdf>. Acesso em 03 de mai. 2015 (adaptado).

Com base nas figuras, porque o Sr. Elias foi impulsionado para frente (situação B) quando freou o veículo?

(A) Porque o Sr. Elias freou o carro muito rapidamente e seu corpo foi impulsionado para frente como mostra a figura B.

(B) Porque se um corpo está em movimento tende a permanecer em movimento, se está em repouso tende a permanecer em repouso.

(C) Porque o animal atravessou a frente de seu carro e ele teve que frear com maior intensidade para parar o carro.

(D) Porque se o corpo está em movimento tende a permanecer em movimento, como o Sr. Elias estava em movimento foi para frente.

Questão 29.

Quando nos distraímos e deixamos o gelo fora do congelador, ele retorna ao estado líquido. Isto acontece devido à mudança de estado físico da água. Sendo assim, o gelo derrete por que:

(A) Fora do congelador o gelo fica aquecido e derrete rapidamente.

(B) Com a temperatura de 0°C (Celsius) aconteceu o processo de fusão.

(C) A mudança de temperatura gerando a mudança de estado físico.

(D) Devido à alteração nas condições normais provocou uma fusão.

Questão 30.

Geralmente as flores são vistosas e com néctar para atraírem os polinizadores, como as abelhas. De acordo com seus conhecimentos acerca da reprodução das plantas marque a alternativa que melhor explica como ocorre essa reprodução:

(A) O grão de pólen é levado por agentes polinizadores até a parte feminina de outra flor,

onde ocorrerá a fecundação formando um embrião.

(B) O grão de pólen é levado até o estigma de outra flor, formando um tubo polínico que originará um embrião.

(C) Os insetos levam o pólen de uma flor para a outra, que quando se unem formam as sementes e os frutos.

(D) As plantas trocam pólen entre si, às vezes com ajuda com insetos, e a partir daí podem gerar outras plantas, se reproduzindo.

Questão 31.

A gastrite é uma doença que atinge boa parte da população brasileira. Ela é própria do estômago, provocando inflamação da parede do órgão. As principais causas dessa doença podem ser:

(A) Pode ser causada por fumar, beber, tomar remédios sem receita e problemas emocionais do indivíduo, como ansiedade e raiva.

(B) Desencadeada por diversos agentes: drogas, tabagismo, álcool, automedicação, etc. Cada um provoca um tipo diferente de gastrite.

(C) Possui diversas causas. Álcool, cigarro, determinados alimentos e medicamento, o estresse físico e emocional são alguns deles.

(D) Existem diversos fatores que vão desde a alimentação, medicamentos, álcool e cigarro até microorganismos que causam doenças.

Questão 32.

Com base nos seus conhecimentos sobre as substâncias, qual a alternativa descreve melhor as substâncias ácidas?

(A) Podem ser corrosivas, mas também estão presentes em alguns alimentos, podendo ser consumidas pelo ser humano.

(B) São totalmente prejudiciais ao ser humano e não devem ser consumidas, devido ao potencial tóxico destas substâncias.

(C) São consumidas pelo ser humano, pois estão presentes em alimentos como, frutas, refrigerantes e remédios.

(D) São ingeridas pelos seres humanos em pequena quantidade e, estão presentes em muitos alimentos.

Questão 33.

De acordo com seus conhecimentos marque a alternativa que melhor explica o que é a atmosfera.

(E) É a camada gasosa que envolve e acompanha a Terra em todos os seus movimentos.

(B) É uma camada que é constituída por vários gases e que envolve toda a terra.

(C) É uma camada relativamente fina de gases e material particulado que envolve a Terra.

(D) É uma camada gasosa inodora, incolor e insípida que envolve a Terra.

Questão 34.

Existem dezessete países no mundo considerados “megadiversos”. Porém, o Brasil sozinho abriga cerca de 10 a 20% de todas as espécies de plantas e animais existentes no planeta.

(Fonte: MEGALE, Luiz Guilherme; adaptado)

Assinale a alternativa que diante dos seus conhecimentos, melhor explica a razão pela qual o Brasil é detentor dessa porcentagem alta de biodiversidade:

(A) Por ter paisagens belíssimas como rios e cachoeiras, aumentando a quantidade de animais e plantas.

(B) Por ter altos índices pluviométricos, temperaturas elevadas e solos ricos em nutrientes.

(C) Por possuir muitas florestas, fontes de água doce e calor durante maior parte do ano.

(D) Por ter muitas matas, água limpa e ser muito rico em natureza, sendo refúgio de muitos animais.

Questão 35.

As atividades humanas são coordenadas e controladas pelos sistemas nervoso e hormonal atuando em conjunto. As funções do corpo humano, como crescimento, absorção de nutrientes, produção de leite, desenvolvimento sexual, etc, são acionadas, bloqueadas ou alteradas de acordo com os estímulos dados por esses sistemas. De acordo com seus conhecimentos sobre o assunto, esses sistemas agem:

(A) O encéfalo e medula espinhal processam sinapses. Já os órgãos endócrinos controlam reações através de secreções.

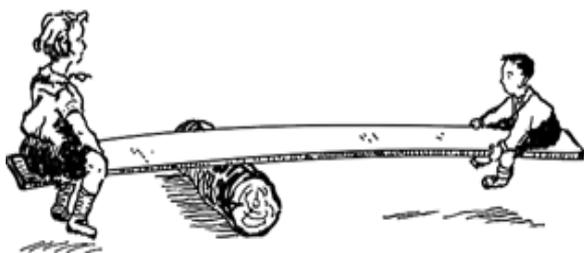
(B) Os nervos transmitem o impulso nervoso. Já as glândulas produzem hormônios que estimulam reações corporais.

(C) O sistema nervoso controla todo o corpo. Já os hormônios estimulam certas reações no corpo, como o estímulo sexual.

(D) O sistema nervoso atua levando informações do corpo e ambiente ao cérebro. Já o hormonal atua por meio dos hormônios.

Questão 36.

A gangorra é um equipamento de lazer desportivo infantil, que consiste de uma tábua longa e estreita equilibrada e fixa em um ponto (fulcro), usando o princípio básico da máquina simples alavanca.



Disponível em: <http://www.transtornos.org/uploads/images/gangorra.png>. Acesso em 17 de abr. 2015.

A figura da gangorra acima mostra uma situação de equilíbrio entre a mãe e um filho. Para esta situação é necessário que:

(A) A mãe e a criança possuam o mesmo peso.

(B) A mãe seja mais pesada que a criança.

(C) A mãe possua uma massa maior que a criança.

(D) A mãe possua um maior peso que a criança.

Questão 37.

Baseado em seus conhecimentos, o planeta anão é:

(A) Semelhante a um planeta que orbita o sol no sistema solar.

(B) Um planeta muito pequeno em relação aos demais planetas.

(C) m corpo celeste menor que um planeta que orbita em volta do sol.

(D) O planeta que recebe influência de outros planetas em sua órbita.

Questão 38.

Assinale a alternativa que em sua opinião, melhor exemplifica os fatores que compõem um ecossistema:

(A) São os fatores sem vida como pedra, água, ar, e os fatores com vida, que são os seres humanos e outros animais.

(B) São os fatores não vivos como o ar e a água e os fatores vivos como todas as plantas e animais.

(C) Serão os físicos que estão relacionados aos componentes sem vida de um ecossistema, já os fatores vivos que são os seres vivos.

(D) São os fatores abióticos, relacionados com os processos físicos e químicos e os fatores bióticos que se referem a todos os seres vivos.

Questão 39.

Em sua opinião, qual a alternativa que melhor descreve os vasos do sistema circulatório?

(A) As veias são valvuladas, ricos em CO_2 . Já artérias com muito tecido muscular e O_2 .

(B) São veias que fazem o transporte de sangue por todo o corpo humano

(C) São dois tipos de vasos: as veias e as artérias. Eles transportam sangue e nutrientes.

(D) São vasos sanguíneos que transportam sangue venoso e arterial por todo corpo.

Questão 40.

Em dias secos, com baixa umidade relativa do ar, o cabelo pode ficar arrepiado após uma pessoa utilizar um pente de plástico para pentear. Uma melhor explicação para este fenômeno eletromagnético é:

(A) O pente passa carga para o cabelo da pessoa, deixando o cabelo arrepiado como se tivesse tomado choque elétrico.

(B) O cabelo fica com carga elétrica devido ao movimento do pente e, por isso, os fios do cabelo ficam arrepiados.

(C) O cabelo não deve ser penteado com um pente de plástico, pois o ideal é utilizar uma escova para pentear o cabelo.

(D) Ao pentear, o cabelo adquire carga elétrica por atrito e, como os fios ficam com carga de mesmo sinal, se repelem uns dos outros.

VOCÊ ESTÁ FINALIZANDO SUA PARTICIPAÇÃO

Sobre você e sua família, responda as seguintes perguntas:

1. Qual o seu sexo?

- Feminino. Masculino.

2. Qual a sua idade? _____.

3. Qual o nível de escolaridade de seu pai ou responsável?

- Nenhuma escolaridade.
 Ensino Fundamental incompleto (1º Grau).
 Ensino Fundamental completo (1º Grau).
 Ensino Médio incompleto (2º Grau).
 Ensino Médio completo (2º Grau).
 Ensino Superior incompleto.
 Ensino Superior completo.
 Pós-Graduação.
 Não sei.

4. Qual o nível de instrução de sua mãe?

- Nenhuma escolaridade.
 Ensino Fundamental incompleto (1º Grau).
 Ensino Fundamental completo (1º Grau).
 Ensino Médio incompleto (2º Grau).
 Ensino Médio completo (2º Grau).
 Ensino Superior incompleto.
 Ensino Superior completo.
 Pós-Graduação.
 Não sei.

5. Você trabalha?

- Sim. Não.

6. O que você deseja fazer no futuro?

- Terminar o Ensino Fundamental e trabalhar.
 Terminar o Ensino Médio e trabalhar.
 Fazer um curso técnico e trabalhar.
 Estudar uma faculdade e trabalhar.
 Outro. _____.

7. Qual a renda mensal, aproximada, de sua família?

- Até R\$120,00.
 De R\$121,00 a R\$360,00.
 De R\$361,00 a R\$720,00.
 De R\$721,00 a R\$1.200,00.
 De R\$1.201,00 a R\$2.400,00.
 De R\$2.401,00 a R\$4.800,00.
 De R\$4.801,00 a R\$7.200,00.
 Mais de R\$7.200,00.

A AVALIAÇÃO TERMINA AQUI.

Agradecemos sua participação e te desejamos muito sucesso.

MUITO OBRIGADO PELA SUA ATENÇÃO.

Apêndice D: Teste final de Desempenho Escolar em Ciências.

TESTE DE DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS

PRONEM

FAPITEC/SE –
FUNTEC/CNPq N°

TERRA E UNIVERSO

VIDA E AMBIENTE

SER HUMANO E SAÚDE

TECNOLOGIA E SOCIEDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

CIDADE UNIVERSITÁRIA PROF. JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Caro (a) Aluno (a)

Essa avaliação foi elaborada como instrumento de coleta de dados para uma pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Através dessa pesquisa buscamos desenvolver uma nova tecnologia de avaliação de desempenho escolar em Ciências para o estado de Sergipe, no qual será aplicado aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A análise e divulgação dos resultados serão regidas pelos padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), garantindo aos respondentes o anonimato. Ressaltamos que sua participação nessa pesquisa é voluntária. Contamos com sua colaboração e, desde já, agradecemos.

Leia com atenção cada questão antes de respondê-la.

- ❖ Este caderno contém 40 questões de Ciências.
- ❖ Cada questão contém quatro alternativas (A, B, C e D).
- ❖ Marque com um "X" apenas uma única opção para cada questão.
- ❖ O tempo de duração dessa avaliação é de 2 (duas) horas.
- ❖ Se tiver alguma dúvida para responder a alguma questão, peça ajuda ao aplicador da avaliação.

Questão 01.

Observamos a lua mudando de forma ao longo do mês, às vezes aparece cheia, outras vezes com a metade iluminada e outras ainda como um simples filete de luz. Marque a alternativa que melhor explica as diferentes fases da lua.

(A) As diferentes fases ocorrem quando a Terra faz sombra sobre a Lua, provocando assim as fases da Lua.

(B) As diferentes fases ocorrem devido ao ângulo da Lua em relação à Terra e ao Sol; a parte iluminada indica as quatro fases.

(C) As diferentes fases ocorrem devido a parte da Lua que é iluminada pelo Sol enquanto a Terra gira.

(D) As diferentes fases ocorrem devido as variações no alinhamento entre os eixos da Lua, Terra e Sol.

Questão 02.

Aquecimento global é um assunto bastante discutido na mídia. Os cientistas afirmam que as temperaturas do planeta estão subindo e suas consequências já são sentidas pela população, como o aumento dos períodos de seca e de aumento da evaporação, causando escassez de água nas cidades. A partir dos seus conhecimentos sobre o assunto, indique a alternativa que melhor explica esse fenômeno:

(A) O aquecimento global provoca o aumento do calor na Terra porque há muita poluição no ar.

(B) As temperaturas do planeta se elevam devido ao acúmulo de gases poluentes na atmosfera que retém calor.

(C) As emissões de monóxido de carbono e gás carbônico na atmosfera intensificam o efeito estufa, gerando o aquecimento global.

(D) O aquecimento global acontece devido aos buracos na camada de ozônio, fazendo com que mais raios solares atinjam a Terra.

Questão 03.

É comum que com o passar dos anos o organismo perca massa óssea, entretanto, essa perda pode ultrapassar os níveis normais acarretando a osteoporose. Assinale qual alternativa melhor explica por que a reposição de cálcio é indicada em casos de osteoporose.

(A) Porque é um elemento que deixa os ossos mais fortes e está presente no leite.

(B) Porque junto com fósforo e vitamina D estrutura tecido ósseo atribuindo-lhe rigidez.

(C) Porque é um elemento mineral que compõe e dá resistência aos ossos do corpo.

(D) Porque fortalece os ossos principalmente nas crianças e em pessoas idosas.

Questão 04.

Você resolveu passar um final de semana na chácara de um amigo. Ao chegar à chácara, observou a queda de duas mangas de uma mesma altura e ao mesmo tempo de uma árvore. A partir dessa observação seu amigo coletou os seguintes dados:

❖ Manga A (massa igual 80g).

❖ Manga B (massa igual 50g).

Caso você queira escrever um relatório sobre a queda das mangas, desconsiderando a resistência do ar, seu relatório deverá conter a seguinte informação:

(A) A manga A atingirá o solo primeiro por apresentar uma maior massa.

(B) As mangas A e B caem com a mesma velocidade atingindo o chão ao mesmo tempo.

(C) As mangas A e B caem da mesma altura e, portanto, atingem o chão ao mesmo tempo.

(D) As mangas A e B caem sob influência da gravidade com a mesma aceleração e velocidade.

Questão 05.

Enquanto que em um país do Hemisfério Norte, como Canadá, é inverno durante o mês de dezembro. No Hemisfério Sul, como no Brasil, durante este mesmo período é verão. De acordo com os seus conhecimentos, as mudanças de estações durante um ano ocorrem devido:

(E) ao movimento de translação da Terra, fazendo os raios solares incidem mais diretamente em um local da Terra que em outro durante o ano.

(F) à Terra ficar mais próxima ou mais afastada do Sol. É verão quando a Terra está perto do Sol e inverno quando está mais longe.

(G) à luz e o calor do Sol não chegarem com a mesma intensidade a todos os pontos da Terra ao longo do ano.

(H) à inclinação da Terra em relação ao Sol. O movimento do planeta em torno do Sol determina a ocorrência das estações.

Questão 06.

“O consumo doméstico de água é muito grande, sendo que mais ou menos 20% das águas escoam pelos vasos sanitários, 39% alimentam os chuveiros, 22% para lavar louça e roupas, 19% para comidas e bebidas”.

Fonte: www.portaldomeioambiente.org.br

É crescente a preocupação com a água, que tipo de medidas você adotaria para conservá-la?

(A) Tratamento de esgoto, evitando contaminação dos rios. Redução do consumo de água nas casas, comércio e indústrias.

(B) Preservação das nascentes dos rios, evitar a contaminação dos rios por esgotos ou outros produtos nocivos ao ambiente e economia de água nas casas e indústrias.

(C) Não jogar lixo nas ruas e nos rios reduzindo assim a poluição para que não falte água nas casas.

(D) Economizar água em casa evitando o desperdício. Preservar as nascentes de rio e não jogar lixo em locais errados.

Questão 07.

Com base nos seus conhecimentos, por que as regiões com saneamento básico deficiente estão mais sujeita a surtos de verminoses?

(A) Porque o saneamento básico envolve um conjunto de serviços urbanos que previne e combate a disseminação dos agentes infecciosos.

(B) Porque o tratamento do esgoto e do lixo evita que os organismos causadores de doenças atinjam a água e os alimentos que o homem utiliza

(C) Porque o esgoto contamina o ambiente com vermes que causam doenças como: diarreia, leptospirose, esquistossomose, etc.

(D) Porque no saneamento são desenvolvidas atividades, como tratamento da água, descarte do lixo e esgoto, que evitam as verminoses.

Questão 08.

Dentre as alternativas abaixo, qual apresenta melhor classificação para a água que nós seres humanos bebemos todos os dias?

(A) Mistura de minerais dissolvidos na água tornando-a potável com aspecto homogêneo.

(B) Substância pura sem contaminação, ideal para todos os seres humanos beber.

(C) Mistura de muitas substâncias com a água formando uma única fase visível.

(D) Mistura de muitas substâncias químicas que deixa a água boa para consumir.

Questão 09.

É comum na agricultura a adição de húmus a um solo pouco produtivo, promovendo a liberação de nutrientes lentamente, além de impedir a compactação de solo. Com base em seus conhecimentos, o húmus é formado a partir:

(A) do apodrecimento de animais e plantas mortas que são produzidos por “bichinhos” que se alimentam da terra.

(B) de restos de organismos mortos que são comidos pelos microrganismos.

(C) da matéria orgânica decomposta, a partir do processo digestório das minhocas e microrganismos.

(D) de um componente orgânico, resultante da decomposição microbiana de resíduos de animais e plantas.

Questão 10.

Existem diversas doenças que são transmitidas por parasitas, como a barriga d'água, o amarelão e a lombriga. Assinale a alternativa que melhor explica a relação ecológica do parasitismo:

(A) É quando os parasitas causam doenças, deixando as pessoas fracas e debilitadas, pois eles sugam seu alimento para sobreviverem.

(B) É uma relação negativa, onde o parasita causa danos ao ser que o hospeda perdendo parte da sua força.

(C) Quando uma pessoa é atacada por micróbios e vermes que causam doenças, deixando-a fraca, podendo até levar à morte.

(D) Quando um parasita retira do seu hospedeiro a energia necessária à sua sobrevivência, causando-lhe danos, desse modo, estabelecendo uma relação interespecífica e desarmônica.

Questão 11.

A charge abaixo mostra a importância do planejamento familiar.



Fonte: (http://calango74.blogspot.com.br/2013_02_01_archive.html)

Segundo seu conhecimento sobre o tema, se você quisesse evitar uma gravidez indesejada quais dos métodos abaixo seriam utilizados por você e seu (sua) parceiro (a).

(A) Poderiam ser usados anticoncepcionais, camisinhas, tabelinha e coito interrompido.

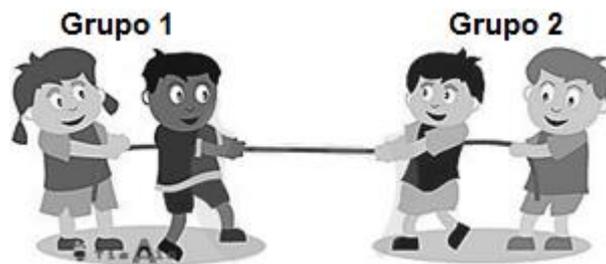
(B) A mulher poderia usar algum tipo de remédio que é distribuído nos postos de saúde.

(C) Métodos hormonais ou de barreira poderiam ser usados, já a tabelinha e coito interrompido não.

(D) Poderiam ser usados: camisinhas, pílulas, DIU, diafragma, espermicidas, entre outros recursos.

Questão 12.

Num cabo de guerra, o grupo 1 formado por Maria e João puxam a corda para a esquerda. O grupo 2 formado por José e Pedro puxam a corda para a direita, conforme mostra a figura abaixo.



Disponível em: <http://ideiasparabrincar.com/wp-content/uploads/2014/01/corda.jpg>. Acesso em 03 de mai. 2015.

Analisando a figura do cabo de guerra, qual o item que melhor explica a movimentação da corda?

(A) A corda não se moverá quando o grupo 1 aplicar a mesma força do grupo 2 e nenhum grupo vencerá.

(B) A corda permanecerá parada, não havendo vencedor, quando o grupo 1 puxar do mesmo jeito que o grupo 2.

(C) A corda ficará em repouso quando a força resultante do grupo 1 for igual a força resultante do grupo

(D) A corda ficará parada porque na disputa existe o mesmo número de crianças nos dois grupos.

Questão 13.

Em uma noite chuvosa, sua mãe resolveu preparar um chá para você. Colocou 300 mL de água em uma chaleira e levou ao fogo para aquecê-la. Enquanto isto, ela resolveu fazer outras atividades em casa. Quando voltou a chaleira já estava vazia. O que será que aconteceu com a água?

(A) A água evaporou porque o fogo estava alto e a transformou em fumaça.

(B) A água se transformou em vapor d'água e misturou-se com a atmosfera.

(C) A água passou do estado líquido para o estado gasoso enquanto fervia.

(D) A água passou para o estado gasoso e se transformou em vapor.

Questão 14.

Os répteis foram os primeiros vertebrados a conquistarem ambientes mais áridos, de acordo com seus conhecimentos, indique a

alternativa que melhor representa quais as características que permitiram a esses animais essa conquista evolutiva:

(A) Por possuírem pele queratinizada, ovo com casca calcária, pulmões eficientes e o ácido úrico como principal excreta nitrogenada.

(B) Graças à sua pele seca e com queratina que impede a desidratação, ovos com casca e fecundação interna.

(C) Por terem a pele seca e não precisarem de reservatórios de água para se reproduzirem como ocorre nos anfíbios.

(D) Por serem animais traiçoeiros, como são as cobras, que liberam veneno para matar suas presas elas obtêm sucesso nos ambientes áridos.

Questão 15.

Dieta equilibrada é sinônimo de saúde e disposição. Se você quer se manter seu corpo com energia e disposição para atividades físicas, como a prática de algum esporte, sua alimentação deve conter, entre outros elementos, maiores quantidades de:

(A) Feijão, frutas, verduras, achocolatado (Nescau, Tody, etc).

(B) Hidrotônicos, diversos líquidos naturais e carboidratos.

(C) Água e cereais, tais como: milho, arroz, feijão, etc.

(D) Sucos, água e os alimentos do tipo energéticos.

Questão 16.

O Parque Nacional da Serra de Itabaiana é uma unidade de conservação situada na cidade de Itabaiana. A Serra de Itabaiana, como é popularmente conhecida, tem uma área grande com bioma de Mata Atlântica e Caatinga. No cume, a serra atinge uma altitude de aproximadamente 670 metros. Nessa altitude, a água entra em ebulição a uma temperatura inferior a uma cidade do litoral, em que o valor é de 100 °C.

Com base nas informações e nos seus conhecimentos, qual das alternativas a seguir, melhor explica a menor temperatura de ebulição da água na Serra de Itabaiana?

(A) A ausência de gases (ar rarefeito) que influencia a pressão e diminui a temperatura de ebulição.

(B) A altitude que interfere na pressão atmosférica e diminui a temperatura de ebulição no cume.

(C) A baixa pressão atmosférica que está relacionada com o baixo ponto de ebulição no cume.

(D) A presença de gelo no cume durante todas as estações do ano que afeta a temperatura de fervura do líquido.

Questão 17.

Com o aumento da população tornou-se necessária a produção de quantidades cada vez maiores de alimentos. Para aumentar a produção sem causar danos ao solo e ao meio ambiente será necessário:

(A) Não colocar “veneno” para matar as pragas, evitando que afete o solo.

(B) Reduzir as queimadas e realizar o plantio de diversas plantas.

(C) Evitar queimadas e o plantio de uma só planta, o que deixa o solo pobre.

(D) Adubação orgânica, curvas de nível e rotatividade de plantas.

Questão 18.

Fungos e bactérias, mesmo sendo seres vivos microscópicos, desempenham funções grandiosas na cadeia alimentar, de acordo com seus conhecimentos sobre o assunto, assinale àquela que melhor indica essa função:

(A) São decompositores, fazendo retornar ao solo as substâncias inorgânicas a partir das substâncias orgânicas.

(B) Na decomposição dos restos vegetais e animais, fazendo os solos ficarem adubados.

(C) Decompondo a matéria orgânica dos animais ou vegetais, deixando os solos mais férteis.

(D) Eles comem os restos de comida, beneficiando o meio ambiente e sendo úteis às plantas.

Questão 19.

A partir do que você conhece sobre o sistema locomotor do corpo humano, qual das opções abaixo representa melhor seu conhecimento sobre como ele é formado.

- (A) Pelos sistemas muscular e ósseo que atuam em conjunto no organismo.
- (B) Pelos sistemas muscular e esquelético e os ligamentos que existem no corpo.
- (C) Pelos diversos ossos e músculos que formam o corpo humano.
- (D) Ossos, articulações e fibras musculares, atuando na sustentação e movimento.

Questão 20.

Uma moto e um ônibus saem do mesmo lugar ao mesmo tempo. As velocidades dos dois veículos são de 120 km/h. Qual veículo vai mais rápido?

Com base no texto acima e nos seus conhecimentos, a melhor resposta é:

- (A) Os dois saem ao mesmo tempo e com mesma velocidade, portanto, viajam com a mesma rapidez.
- (B) Os dois veículos percorrem o mesmo intervalo de espaço no mesmo intervalo de tempo, logo os dois estão na mesma rapidez.
- (C) O ônibus viaja mais rápido que a moto porque possui um motor mais potente, apesar de a moto ser mais leve.
- (D) Os dois viajam com a mesma velocidade, nenhum dos veículos possui maior rapidez em relação ao outro.

Questão 21.

Joãozinho, acredita que não se pode ver nem pegar o ar, mas sabe que ele existe através de algumas suas propriedades. De acordo com os seus conhecimentos, assinale a alternativa que melhor explica as propriedades específicas do ar.

- (E) O ar se movimenta e produz vento, existe em vários locais e é o que respiramos.
- (F) O ar não tem cor e nem cheiro, não podemos senti-lo ou ouvi-lo quando parado.
- (G) O ar exerce uma pressão sobre os corpos, é composto por diversos gases e se espalha por todo espaço disponível.

(H) O ar tem compressibilidade, expansibilidade e exerce pressão, que é a pressão atmosférica.

Questão 22.

Desde muito tempo a origem da vida é motivo de curiosidade para a humanidade. De acordo com os seus conhecimentos como surgiu a vida na Terra?

- (A) Surgiram da criação de Deus, que formou o dia e a noite, as plantas e animais e à sua semelhança criou o homem, dando um sopro de vida, criou então a mulher para que povoassem a Terra.
- (B) Surgiram a partir da reorganização de moléculas inorgânicas gerando moléculas orgânicas semelhantes aos aminoácidos. Tais moléculas vieram a formar os primeiros seres unicelulares procariontes, parecidos com bactérias, que se modificaram gradativamente gerando seres mais complexos.
- (C) Surgiram do Big Bang, a partir do qual todos os planetas do sistema solar foram formados. As condições da Terra nessa época possibilitaram que seres simples surgissem e evoluindo dando origem aos seres mais complexos.
- (D) Surgiram a partir de aminoácidos presentes em meteoros e meteoritos que adentravam na Terra primitiva. Essas moléculas orgânicas se reorganizaram dando origem aos primeiros seres unicelulares procariontes, que evoluíram gerando seres mais complexos.

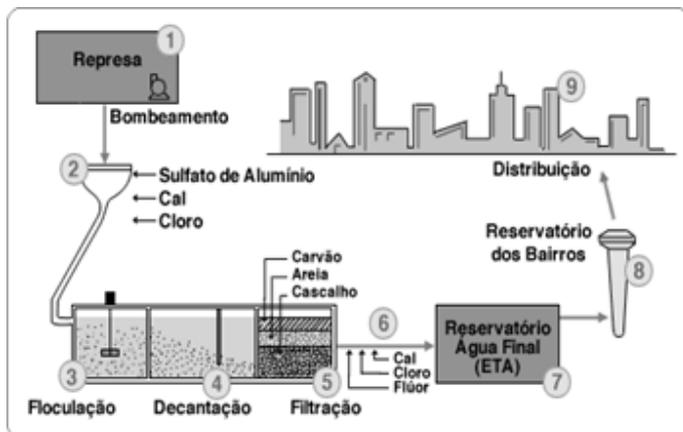
Questão 23.

Das opções abaixo, para você, qual melhor descreve o processo de fecundação humana.

- (A) Quando um homem tem relações sexuais com uma mulher e ocorre a gravidez.
- (B) Quando o espermatozoide rompe a barreira do ovócito II e introduz seu núcleo.
- (C) Quando, nas tubas uterinas, o gameta masculino se une ao gameta feminino.
- (D) Quando o espermatozoide encontra o óvulo após a relação sexual.

Questão 24.

Analisar a figura que esquematiza todos os procedimentos adequados para o tratamento químico da água.



Disponível em: http://www.agua.bio.br/botao_d_1.htm. Acesso em: 02 abr. 2015.

O processo adequado para combater a presença de microrganismos na água é:

(A) Adição de substâncias para matar os microrganismos e deixar a água pura para o consumo humano.

(B) Adição de substâncias químicas no tratamento da água no processo 2 para combater os microrganismos.

(C) Adição de substâncias no tratamento para matar os microrganismos presentes na água dos reservatórios.

(D) Adição de cloro no tratamento químico da água nos processos 2 e 6 para destruir os microrganismos.

Questão 25.

De acordo com os seus conhecimentos, o sistema solar é:

(E) composto pelo Sol e pelos planetas que circulam ao seu redor.

(F) formado por corpos celestes que estão sob seu campo gravitacional e que orbitam ao redor do Sol.

(G) composto apenas pelo Sol, por isso se chama sistema solar.

(H) formado por planetas, asteroides, cometas que giram ao redor do Sol.

Questão 26.

O nosso corpo está sempre produzindo células novas através de um processo conhecido como mitose, de acordo com seus conhecimentos sobre esse processo de divisão celular marque a alternativa que melhor o caracteriza:

(A) É o processo pelo qual a célula duplica seu material genético e depois divide, originando células-filhas.

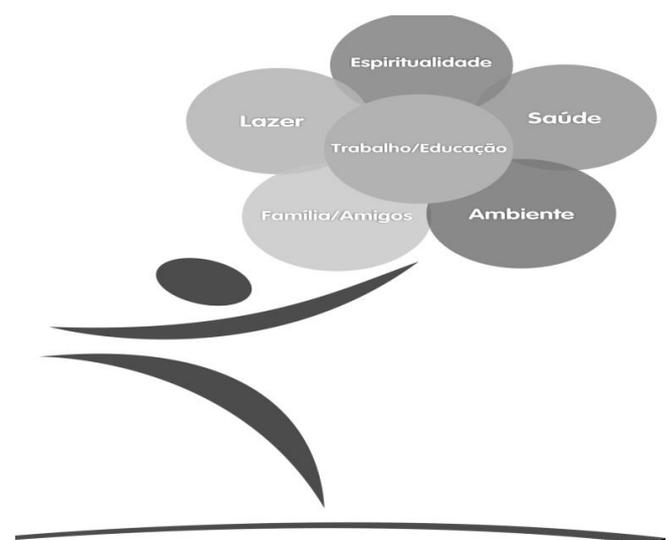
(B) É o modo de reprodução das células, que se dividem pela metade originando células menores e idênticas.

(C) As células diploides (2n) após a duplicação do DNA se dividem formando outras duas células também diploides.

(D) A célula se divide em duas novas células, fazendo com o que corpo tenha milhões de células e cresça.

Questão 27.

A questão da qualidade de vida é bastante discutida na área da saúde. A imagem abaixo ilustra algumas recomendações para promoção da saúde e do bem estar.



Fonte: <http://moodle.jfce.jus.br/moodle/pluginfile.php/1746/course/summary/programa-qualidade-de-vida-curvas-23.gif>

Para você, a sua qualidade de vida pode ser mantida com:

(A) Dieta equilibrada; exames de rotina, exercícios, lazer, moradia, segurança, educação e trabalho.

(B) Alimentação equilibrada, atividades físicas, ter momentos de lazer e exames médicos.

(C) Alimentação variada, praticar exercícios e ter momentos de descanso para o bem estar.

(D) Boa alimentação, além de idas frequentes ao médico para acompanhamento da saúde.

Questão 28.

O Sr. Elias resolve dar uma volta com seu novo carro na cidade. Entrou no veículo, pôs o cinto de segurança e iniciou o percurso (situação A). Alguns metros à frente, um animal atravessa na frente do carro. Neste momento, o Sr. Elias teve que frear seu carro bruscamente para não colidir com o animal (situação B).



Situação A



Situação B

Disponível em: <http://agrupamento-fajoes.pt/ficheiros/d279200YNPXCDBTA.pdf>. Acesso em 03 de mai. 2015 (adaptado).

Com base nas figuras, porque o Sr. Elias foi impulsionado para frente (situação B) quando freou o veículo?

(A) Porque ao frear o carro, a força que estava sobre o movimento do Sr. Elias deixou de atuar, impulsionando-o para frente.

(B) Porque o Sr. Elias freou o carro muito rapidamente e seu corpo foi impulsionado para frente como mostra a figura B.

(C) Porque se o corpo está em movimento tende a permanecer em movimento, como o Sr. Elias estava em movimento foi para frente.

(D) Porque se um corpo está em movimento tende a permanecer em movimento, se está em repouso tende a permanecer em repouso.

Questão 29.

Quando nos distraímos e deixamos o gelo fora do congelador ele passa ao estado líquido. Isto acontece devido à mudança de estado físico da água. Sendo assim, o gelo derrete porque:

(A) Fora do congelador é quente, e o gelo derrete rapidamente porque esquenta.

(B) Ocorre a mudança de temperatura gerando derretimento do gelo.

(C) Há alterações nas condições ambientais provocando uma transformação do estado físico do gelo.

(D) Acima de 0°C (Celsius) acontece o processo de transformação do estado físico do gelo.

Questão 30.

As flores são vistosas e produzem néctar para atraírem os polinizadores, como as abelhas, que são importantes para reprodução das angiospermas. De acordo com seus conhecimentos marque a alternativa que melhor explica como isso ocorre:

(A) O gameta masculino é levado por insetos, vento ou água até a parte feminina de outra flor, onde ocorrerá a fecundação formando um embrião, semente e frutos.

(B) O grão de pólen é levado por agentes polinizadores até outra flor, onde fecundará a oosfera, originando um embrião, sementes e frutos.

(C) Os insetos ao se alimentarem do néctar da flor, levam um pozinho amarelo, que servirá para formar as sementes e os frutos em outra planta.

(D) As flores são bonitas para embelezar as plantas e atrair os insetos, elas se reproduzem pelas sementes, que quando caem no chão brotam formando outra planta.

Questão 31.

A gastrite é uma doença que atinge boa parte da população brasileira. Ela é própria do estômago, provocando inflamação da parede do órgão. As principais causas dessa doença podem ser:

- (A) Drogas, automedicação, microorganismos, alimentação, fatores psicológicos.
- (B) Álcool, cigarro, alimentos, além de tomar remédio sem receita.
- (C) Alimentação inadequada, medicamentos, o fumo, álcool e estresse.
- (D) Alguns tipos de alimentos e também pela ansiedade e raiva.

Questão 32.

Com base nos seus conhecimentos sobre as substâncias, qual a alternativa descreve melhor as substâncias ácidas?

- (A) São consumidas pelo ser humano, pois estão presentes em alimentos como, frutas, refrigerantes e remédios.
- (B) Podem ser corrosivas, mas também estão presentes em alguns alimentos, podendo ser consumidas pelo ser humano.
- (C) São ingeridas pelos seres humanos em pequena quantidade e, estão presentes em muitos alimentos.
- (D) São totalmente prejudiciais ao ser humano e não devem ser consumidas, devido ao potencial tóxico destas substâncias.

Questão 33.

De acordo com seus conhecimentos, marque a alternativa que melhor se relaciona ao que você compreende o que é a atmosfera.

- (A) É uma camada que é constituída pelo ar e que envolve a Terra até o céu.
- (B) É a camada gasosa que envolve e acompanha a Terra.

(C) Uma camada relativamente fina de gases e material particulado que envolve a Terra.

(D) É uma camada gasosa inodora, incolor e insípida que envolve a Terra.

Questão 34.

Existem dezessete países no mundo considerados “megadiversos”. Porém, o Brasil sozinho abriga cerca de 10 a 20% de todas as espécies de plantas e animais existentes no planeta.

(Fonte: MEGALE, Luiz Guilherme; adaptado)

Assinale a alternativa que diante dos seus conhecimentos, melhor explica a razão pela qual o Brasil é detentor dessa porcentagem alta de biodiversidade:

- (A) Por ter paisagens belíssimas com rios e cachoeiras, aumentando a quantidade de animais e plantas.
- (B) Por ter na maior parte do território altos índices pluviométricos, temperaturas amenas e elevadas e solos ricos em nutrientes.
- (C) Por possuir muitas florestas, fontes de água doce e calor durante maior parte do ano.
- (D) Pela diversidade de animais e plantas da floresta Amazônica que possui uma beleza extraordinária.

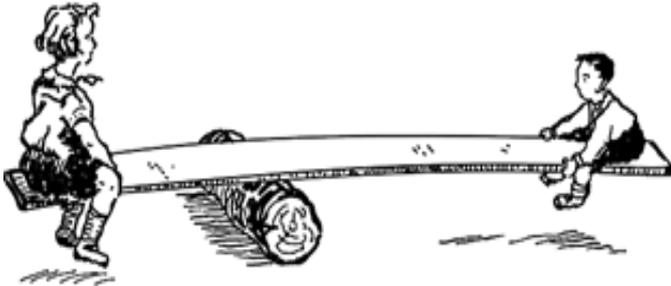
Questão 35.

As funções do corpo humano, como crescimento, absorção de nutrientes, produção de leite, desenvolvimento sexual, etc, são acionadas, bloqueadas ou alteradas de acordo com os estímulos dados pelos sistemas hormonal e nervoso. De acordo com seus conhecimentos sobre o assunto, esses sistemas agem:

- (A) O cérebro controla o corpo e os hormônios estimulam as características sexuais e o desenvolvimento da gravidez.
- (B) Os nervos transmitem o impulso nervoso. Já o hormonal atua por meio dos hormônios produzidos nas glândulas.
- (C) O encéfalo e medula espinhal processam sinapses. Já os órgãos endócrinos controlam reações através de secreções.
- (D) O sistema nervoso controla todo o corpo. Já os hormônios estimulam certas reações, como o estímulo sexual, crescimento e produção de leite.

Questão 36.

A gangorra é um equipamento de lazer desportivo infantil, que consiste de uma tábua longa e estreita equilibrada e fixa em um ponto (fulcro), usando o princípio básico da máquina simples alavanca.



Disponível em: <http://www.transtornos.org/uploads/images/gangorra.png>. Acesso em 17 de abr. 2015.

A figura da gangorra acima mostra uma situação de equilíbrio entre a mãe e um filho. Para esta situação é necessário que:

- (A) A mãe possua uma massa maior que a criança.
- (B) A mãe e a criança possuam o mesmo peso.
- (C) A mãe possua um maior peso que a criança.
- (D) A mãe seja mais pesada que a criança.

Questão 37.

Baseado em seus conhecimentos sobre Astronomia, o planeta anão é:

- (A) um planeta muito pequeno em relação aos demais planetas.
- (B) semelhante a um planeta que orbita o Sol no sistema solar.
- (C) um planeta que recebe influência de outros planetas em sua órbita.

(D) um corpo celeste menor que um planeta que orbita em volta do Sol.

Questão 38.

Um ecossistema abrange as diversas comunidades e as condições ambientais presentes em um dado espaço geográfico. Assinale a alternativa que em sua opinião, melhor define os fatores que compõem um ecossistema:

- (A) São os fatores sem vida como pedra, água e animais mortos e os fatores com vida, que são os seres humanos e outros animais.
- (B) São os fatores não vivos como o ar, água e o solo e os fatores vivos como todas as plantas, animais e humanos.
- (C) São os fatores físicos e químicos de um dado ambiente e os fatores vivos, que são todos os seres vivos.
- (D) São os fatores abióticos, relacionados com os processos físicos e químicos e os fatores bióticos que se referem a todos os seres vivos.

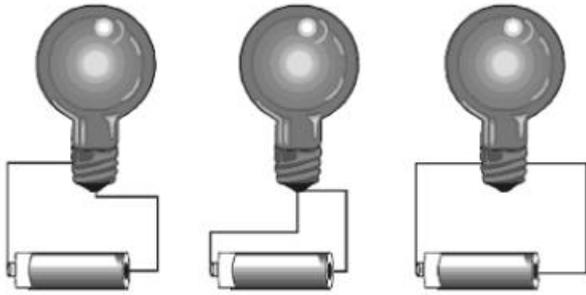
Questão 39.

Em sua opinião, qual a alternativa que melhor descreve os vasos sanguíneos do sistema circulatório?

- (A) São vasos sanguíneos que transportam substâncias no sangue pelo corpo.
- (B) São compostos pelas veias e artérias. Elas transportam nutrientes pelo sangue.
- (C) São as veias onde o sangue circula por todas as partes do corpo humano.
- (D) São as veias: valvuladas, e artérias: ricas em tecido muscular e que transportam substâncias.

Questão 40.

Você resolve fazer três experimentos sobre eletricidade com uma lâmpada e uma pilha, como mostra a figura abaixo.



Disponível em: http://www.bioblogbrasil.com.br/wp-content/uploads/2012/11/exercicios-e-gabarito_eletricidade-1-RevL%C3%BAcio_revana.pdf. Acesso em 07 de mai. 2015.

Depois dos experimentos, você chegou à conclusão que somente no sistema I a lâmpada acendeu. Como você explicaria este experimento?

(A) É o único sistema que o circuito está fechado com os terminais (negativos e positivos) corretos da pilha.

(B) O circuito está fechado, pois o experimento foi montado corretamente com os terminais da pilha.

(C) O sistema foi feito certo, a lâmpada está acesa porque foi ligada por um fio a cada terminal da pilha.

(D) A pilha utilizada no sistema I estava carregada e nos outros sistemas estava descarregada.

VOCÊ ESTÁ FINALIZANDO SUA PARTICIPAÇÃO

Sobre você e sua família, responda as seguintes perguntas:

1. Qual o seu sexo?

- Feminino. Masculino.

2. Qual a sua idade? _____.

3. Qual o nível de escolaridade de seu pai ou responsável?

- Nenhuma escolaridade.
 Ensino Fundamental incompleto (1º Grau).
 Ensino Fundamental completo (1º Grau).
 Ensino Médio incompleto (2º Grau).
 Ensino Médio completo (2º Grau).
 Ensino Superior incompleto.
 Ensino Superior completo.
 Pós-Graduação.
 Não sei.

4. Qual o nível de escolaridade de sua mãe?

- Nenhuma escolaridade.
 Ensino Fundamental incompleto (1º Grau).
 Ensino Fundamental completo (1º Grau).
 Ensino Médio incompleto (2º Grau).
 Ensino Médio completo (2º Grau).
 Ensino Superior incompleto.
 Ensino Superior completo.
 Pós-Graduação.
 Não sei.

5. Você trabalha?

- Sim. Não.

6. O que você deseja fazer no futuro?

- Terminar o Ensino Fundamental e trabalhar.
 Terminar o Ensino Médio e trabalhar.

- Terminar o Ensino Médio e trabalhar.
- Terminar o Ensino Médio.
- Terminar o Ensino Médio e trabalhar.
- Fazer um curso técnico e trabalhar.
- Estudar uma faculdade e trabalhar.
- Não pensei sobre isso.
- Outro. _____.

7. Quais dos recursos abaixo você tem acesso no dia-a-dia?

- Televisão.
- Internet.
- Teatro.
- Livros.
- Cinema.
- Outro. _____.

8. Quantos banheiros existem em sua casa?

- Um banheiro.
- Dois banheiros.
- Três banheiros.
- Acima de três banheiros.

9. Quantas pessoas moram na sua casa?

- Duas pessoas.
- Três pessoas.
- Quatro pessoas.
- Cinco pessoas.
- Seis pessoas.
- Acima de seis pessoas.

10. Há microondas em sua casa?

- Sim. Não.