

# UMA MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA UM TESTE DE DESEMPENHO EM CIÊNCIAS: O EIXO TEMÁTICO “VIDA E AMBIENTE”

## A REFERENCE MATRIX FOR SCIENCE IN PERFORMANCE TEST: THEMED SHAFT "LIFE AND ENVIRONMENT"

### Resumo

O presente texto se propõe a descrever como foi elaborada a matriz de referência de uma proposta de teste de desempenho escolar em Ciências para o Estado de Sergipe. A partir do cruzamento das informações contidas nos PCN (BRASIL, 1998), no Referencial Curricular de Sergipe (SERGIPE, 2011), nos estudos de Gouw (2013), em um questionário aplicado aos professores da rede estadual de ensino e por observações em sala de aula, serão construídas 10 questões para o eixo temático “Vida e Ambiente”. Dos documentos oficiais (BRASIL, 1998 e SERGIPE, 2011) que norteiam os currículos escolares, foram selecionados oito grandes temas, os quais estruturaram um questionário que visava identificar quais destes temas eram mais complexos e prioritários para os docentes. Aliado aos estudos de Gouw (2013) e das observações realizadas, as questões do teste piloto serão estruturadas.

**Palavras chave:** Vida e Ambiente, Matriz de Referência, Teste de Desempenho, Ciências.

### Abstract:

This text aims to describe how the reference matrix was drawn up a proposal for a school performance test in science to the State of Sergipe. From the intersection of the information contained in the PCN (BRAZIL, 1998), in the Referential Curriculum of Sergipe (SERGIPE, 2011), in studies of Gouw (2013), in a questionnaire applied to teachers the of public schools in the State and by observations in the classroom, will be built 10 questions for the main theme "Life and Environment". Into the official documents (BRAZIL, 1998 and SERGIPE, 2011) that guide the school curricula, were selected eight major themes, that have structured a questionnaire aimed at identifying, which of these topics were more complex and priority for teachers. Allied with, Gouw studies (2013) and of observations the questions of pilot test will be structured.

**Keywords:** Life and Environment, Reference Matrix, Performace Testing, Science

## INTRODUÇÃO

Na construção de questões para testes de desempenho em larga escala é necessário o domínio da área de conhecimento avaliada, compreensão dos processos de ensino e aprendizagem escolar, criatividade e a tarefa rigorosa da construção de uma matriz de referência que seja compatível com os objetivos da avaliação proposta. O presente texto se propõe a descrever como foi construída uma matriz de referência para elaboração de questões que irão compor um teste de desempenho escolar em Ciências para o Estado de Sergipe.

Objetiva-se com a elaboração deste instrumento de avaliação apontar indicadores sobre aproximações e distanciamentos discentes com relação ao discurso científico. O teste de desempenho será composto por 40 questões acerca de conteúdos de Ciências do Ensino Fundamental, sendo dividido em quatro eixos temáticos: “Tecnologia e Sociedade”, “Terra e Universo”, “Ser humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”. A matriz de referência apresentada refere-se ao eixo “Vida e Ambiente” a partir do qual serão elaboradas e validadas 10 questões. Os demais eixos estão sendo abordados por pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe e irão compor coletivamente o produto final desta e de outras pesquisas.

## A MATRIZ DE REFERÊNCIA

A matriz de referência deverá guiar o autor na construção das questões de um teste de desempenho. Ela possibilita “[...] definir as habilidades e competências que serão avaliadas em cada área de conhecimento, de modo que se possam elaborar os itens a serem utilizados na composição dos testes” (CAED, 2009, p. 14). Instituições como o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) constroem matrizes de referência para elaboração das questões dos testes da Prova Brasil e o Enem.

A Matriz de Referência é o instrumento norteador para a construção de itens. As Matrizes desenvolvidas pelo Inep são estruturadas a partir de competências e habilidades que se espera que os participantes do teste tenham desenvolvido em uma determinada etapa da educação básica. É importante destacar que a Matriz de Referência não se confunde com o currículo, que é muito mais amplo. Ela é, portanto, uma referência tanto para aqueles que irão participar do teste, garantindo transparência ao processo e permitindo-lhes uma preparação adequada, como para a análise dos resultados do teste aplicado. (INEP, 2010, p.7)

A matriz de referência aqui descrita contempla o eixo “Vida e Ambiente”. Para construção desta, foram utilizados os Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências Naturais no Ensino Fundamental (PCN) (BRASIL, 1998); o Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Sergipe (SERGIPE, 2011); a tese de Gouw (2013), gerada a partir da aplicação nacional do projeto *Relevance of Science* (ROSE); um questionário aplicado aos professores da rede pública estadual de Sergipe e, por fim, observações realizadas pelo pesquisador.

Ressalta-se que a proposta desta matriz, contempla não apenas os currículos, quando considera os PCN e o Referencial Curricular de Sergipe, como também leva em

consideração a opinião docente, evidenciada no questionário aplicado aos professores do Ensino Fundamental, e a posição discente abordada no trabalho de Gouw (2013) e nas observações realizadas pelo pesquisador.

A partir das informações da matriz, serão elaborados quinze descritores. Segundo Caed (2009, p.14) os descritores contemplam o conteúdo que se pretende avaliar e o nível de operação mental necessário para sua resolução. Dessa maneira, cada descritor deverá originar uma questão, cada qual com quatro alternativas, onde dez irá compor um teste piloto a ser validado.

### **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Sergipe**

Foram realizadas as leituras dos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências Naturais no Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) e do Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Sergipe (SERGIPE, 2011), tais documentos trazem os objetivos do Ensino Fundamental, quais conhecimentos são contemplados pelos currículos e como aborda-los nos diferentes ciclos do Ensino Fundamental, contribuindo para o planejamento do trabalho docente.

Os PCN para Ciências Naturais (BRASIL, 1998) foram elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), seus conteúdos são divididos em quatro eixos, a saber: “Terra e Universo”, “Tecnologia e Sociedade”, “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”, sendo este último eixo recorte deste trabalho.

O Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Sergipe (SERGIPE, 2011) foi elaborado em colaboração dos professores da rede estadual, dos técnicos e de gestores escolares. Ele estabelece o currículo escolar do Ensino Fundamental do primeiro (1º ao 5º ano) e segundo (6º ao 9º ano) ciclo e do Ensino Médio dividindo as etapas da educação formal em competências gerais, habilidades, conteúdos e conceitos básicos.

Visto que tais documentos balizam os currículos escolares estaduais, refletindo em partes a realidade escolar e o aprendizado dos alunos, fez-se imprescindível à inclusão dos mesmos na matriz de referência. Após leitura dessas fontes foram extraídos os conteúdos referentes ao eixo “Vida e Ambiente” que compuseram oito grandes temas (Tabela 01) e uma síntese temática, indicando quais são os conteúdos comuns aos PCN e o Referencial Curricular de Sergipe, que auxiliarão na escolha dos descritores.

<b>GRANDES TEMAS</b>	<b>SÍNTESE TEMÁTICA</b>
Ecologia	Cadeia alimentar e teias alimentares; ciclo da água; relações ecológicas.
Célula e Divisões Celulares	Fenômenos químicos; metabolismo celular.
Zoologia	Morfologia e fisiologia dos animais; Reprodução dos seres vivos.
Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos	Diversidade da vida; classificação dos seres vivos (taxonomia).
Botânica	Morfologia e fisiologia das plantas; Reprodução dos seres vivos.
Microrganismos	Reprodução dos seres vivos, diversidade da vida.

Questões Ambientais	Queimadas, erosão, efeito estufa, aquecimento global, chuvas ácidas, poluições.
Evolução e Origem da Vida	Conceito de adaptação.

**Tabela 01:** Seleção de grandes temas e da síntese temática feita a partir dos PCN (BRASIL, 1998) e do Referencial Curricular de Sergipe (SERGIPE, 2011)

### Questionário para os professores

Foi construído e aplicado um questionário aos professores de Ciências do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Ensino de Sergipe. No referido questionário, os docentes deveriam responder com números de 1 a 5 para os níveis de prioridade e complexidade em cada um dos grandes temas da Tabela 01. O número 1 correspondia a Muito Prioritário, 2 Prioritário, 3 Intermediário, 4 Pouco Prioritário e 5 Muito Pouco Prioritário. Para a coluna de complexidade eles deveriam indicar 1 para Muito Difícil, 2 Difícil, 3 Intermediário, 4 Fácil e 5 Muito Fácil.

Foram respondidos 64 questionários, cujos dados foram cadastrados em um banco de dados e processados no programa *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, licenciado para o Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia da Universidade Federal de Sergipe. Foram analisadas as frequências simples, cálculo do *Alpha de Cronbach* e feitas correlações de *rho de Spearman*.

Três dos grandes temas apareceram com frequências altas para Muito Prioritário (M.P.): **Questões Ambientais** (53%), **Ecologia** (53%) e **Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos** (41%). Estes mesmos temas foram classificados pelos professores em nível de complexidade que vai, predominantemente, de fácil a intermediário.

Foram testadas as correlações internas dos temas que compuseram a escala formada. Primeiramente, todos eles tiveram seu *Alpha de Cronbach* testado, testando-se a hipótese de uma variável latente única, tanto para as respostas sobre nível de complexidade quanto de prioridade aos temas do conteúdo “Vida e Ambiente”. Em segundo lugar, foram testadas cada uma dessas escalas, separadamente. Observou-se que somente com as escalas separadas obtivemos um valor de *Alpha de Cronbach* significativo (0,714 para escala de complexidade e 0,729 para escala de prioridade). Estima-se que um *Alpha* é tão melhor quanto mais se aproximar de 1, dessa maneira um ( $\alpha$ ) maior que 0,95, por exemplo, é tido como excelente, enquanto que valores abaixo de 0,6 são inaceitáveis e não conferem fiabilidade ao questionário (HILL e HILL, 2012). Nesse caso, foi possível construir uma variável latente chamada Nível de Complexidade e outra chamada Nível de Prioridade, com a soma das respostas para cada um dos temas da escala. Essas novas variáveis foram correlacionadas entre si, para verificarmos se para os professores os conteúdos mais complexos seriam os mais prioritários, ou se os menos complexos, assim o seriam.

O *rho de Spearman* é calculado quando relacionamos numa mesma análise duas variáveis, no nosso caso as duas escalas testadas (complexidade e prioridade). O coeficiente de *Spearman* encontrado foi de - 0,395 indicando uma correlação negativa. As análises estatísticas de correlação de itens trazem um panorama de como os itens de prioridade se relacionam com os de complexidade e indicarão de que maneira o questionário será estruturado.

## Levantamento dos temas de interesses dos alunos

Nesta fase da matriz de referência, foi utilizada a tese de doutorado de Ana Maria Santos Gouw (2013) pela Universidade de São Paulo (USP), tal estudo analisou a aplicação do projeto *The Relevance Science Education* (ROSE) em uma amostra nacional. O objetivo do projeto ROSE é conhecer quais são os interesses, atitudes e preferências dos jovens em relação à ciência e à tecnologia. O questionário ROSE é estruturado em escala Likert de 4 pontos com 245 itens. As análises de Gouw (2013) foram de cunho quantitativo e foram aplicados à 84 escolas em todo o território nacional, somando 2365 estudantes em idade escolar de 15 anos, aproximadamente entre o 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio.

A partir dos resultados obtidos por Gouw (2013) analisou-se quais os grandes temas que eram de interesse dos discente, tanto para meninos, quanto para meninas. Tal escolha metodológica se faz pertinente a fim de evitar disparidades nos desempenhos, priorizando na construção das alternativas os conteúdos de interesse de ambos os gêneros.

Gouw (2013) revela que os temas ligados às **Questões Ambientais, Evolução e Origem da Vida** são assuntos de interesse tanto dos meninos, quanto das meninas. Outros temas como **Zoologia**, são de interesse dos meninos, e **Ecologia** aparece como importantes para as meninas. Alguns dos grandes temas como **Botânica, Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos** não aparecem como assuntos de interesse de nenhum dos gêneros.

## Observações em sala de aula

Foram observadas quatro aulas do 6º ano do Ensino Fundamental, visto que os conteúdos do eixo temático “Vida e Ambiente” se concentram nessa etapa escolar. Nossas observações foram realizadas em um Colégio da Diretoria Regional 08 do Estado de Sergipe, na cidade de São Cristóvão.

Durante as aulas observou-se a relação dos discentes com o desenvolvimento de um saber científico dentro de um contexto escolar. As falas dos alunos revelam os tipos de conhecimento manifestados nas intervenções em sala de aula, que foram categorizados em três tipos de conhecimentos: conhecimento cotidiano, conhecimento escolar e conhecimento científico. Observa-se que predominam em sala de aula o discurso advindo do conhecimento cotidiano e em poucos casos do conhecimento escolar; os alunos não chegam a elaborar conhecimentos próximos aos discursos científicos. As falas auxiliarão na construção das alternativas das questões, sendo importante por calibrar o olhar do pesquisador e se aproximar da realidade escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os documentos oficiais (BRASIL, 1998 e SERGIPE, 2011) que norteiam os currículos escolares em Sergipe, são estruturados de forma diferente, mas concordam entre si em alguns dos conteúdos a serem abordados no Ensino Fundamental. Destes documentos selecionaram-se para compor a matriz de referência para Vida e Ambiente, oito grandes temas. A partir destes, foi elaborado um questionário aplicado aos professores para compreender quais deles eram mais prioritários e mais complexos, e que aliado aos

estudos de Gouw (2013) darão indicações de como será estruturada as questões do teste piloto.

As análises estatísticas de prioridade e complexidade mostraram, uma correlação negativa entre prioridade e complexidade, de tal forma, a ordem dos conteúdos no questionário obedecerá a alguns critérios: primeiramente serão apresentados aqueles indicados como os mais prioritários e menos complexos. Os estudos de Gouw (2013) indicam que deverão ser priorizadas as questões contendo os temas de interesse dos alunos.

**Questões Ambientais** aparece como um tema de interseção entre os dados do questionário docente e aos estudos de Gouw (2013). O tema **Ecologia** aparece como prioritário e de interesse das meninas; **Zoologia** não figura dentre os conteúdos mais prioritários, porém, é de interesse dos meninos sendo também abordados prioritariamente no questionário, de tal maneira, contemplar-se-á as temáticas relevantes para ambos os sexos e para meninos/meninas.

**Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos** aparece como um dos assuntos mais prioritários, neste questionário, mas não representa um tema de interesse dos alunos na análise em Gouw (2013), bem como o tema **Evolução e Origem da Vida**, não considerado prioritários pelos professores, mas de interesse de ambos os sexos, serão abordados posteriormente aos temas anteriores.

Os demais temas, **Célula e Divisões Celulares**, **Microrganismos** e **Botânica**, não foram verificados como prioritários pelos professores nem são de interesse dos alunos e serão contemplados com um número reduzido de questões.

Neste momento da pesquisa os descritores e as questões têm sido construídos. Com os dados da matriz de referência, o teste piloto será estruturado de forma a abordar primeiramente os temas que apareceram em destaque no questionário aplicado aos docentes e que são de interesse dos alunos. As questões serão estruturadas com quatro alternativas, indicando os tipos de conhecimentos evidenciados nas observações: **conhecimento cotidiano** e **conhecimento escolar** em seus diversos níveis.

#### **Agradecimentos:**

PRONEM/FUNTEC/FAPITEC/SE – Fundação de Apoio a Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe, pelo financiamento do projeto.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

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

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

GOUW, A. M. S.; **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. 2013. 242f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HILL, M. M.; HILL, A.; **Investigação por questionário**. 2 ed. Lisboa: Sílabo, 2012

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira; **Guia de elaboração de itens**, Brasília, 2010.

PONTES, A. C. F. **Ensino da correlação de postos no ensino médio**. Anais do 19º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 2010. Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/sinape/sites/default/files/EnsinoCorrelacaoDePostos.pdf>> . Acesso em: 09 abr. de 2015.

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