

CONSTRUÇÃO DE UMA MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA OS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: DESEMPENHO ESCOLAR INSPIRADO NO PLURALISMO EPISTEMOLÓGICO.

REFERENCE OF A MOTHER CONSTRUCTION FOR THE BIOLOGY CONTENT IN BASIC EDUCATION: School performance inspired by the conceptual plurality

Camila Cunha

Universidade Federal de Sergipe / Departamento de Biociências – Itabaiana/SE /
cunhacamila17@gmail.com

Sanny Santos Souza

Professora da Educação Básica - SEED/SE / sanny_bio@hotmail.com

Alice Alexandre Pagan

Universidade Federal de Sergipe / Departamento de Biologia – São Cristóvão/SE /
apagan.ufs@gmail.com

Edson José Wartha

Universidade Federal de Sergipe / Departamento de Química – São Cristóvão/SE /
ejwartha@gmail.com

RESUMO

Neste trabalho são apresentadas algumas considerações para a elaboração de uma matriz de referência sobre os conteúdos biológicos em Ciências, no Ensino Fundamental, pautada no pluralismo epistemológico. Trata-se de um instrumento que foi aplicado no estado de Sergipe. Foram realizadas: pesquisa documental, bibliográfica, observações de doze aulas e aplicação de 64 questionários aos docentes da rede estadual de Sergipe. Tais etapas levantaram os elementos que compuseram a matriz de referência. Selecionaram-se os descritores e os conteúdos mais mencionados em documentos oficiais, de maior interesse dos alunos e com maior frequência de complexidade e prioridade dadas pelos docentes e consideradas as correlações nos testes de estatística descritiva. O Recorte Conceitual englobou os eixos “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”. Os conteúdos contemplados pela matriz consideram não apenas as diretrizes dos documentos oficiais, mas também outras visões tais como as dos professores e alunos. Esta pluralidade é própria dos espaços escolares necessitando de um novo raciocínio pedagógico. Incluso nisto estão questões que possam aferir qual epistemologia os alunos usam para resolver problemas conceituais em Ciências, mesmo que elas se distanciem substancialmente da científica.

PALAVRAS-CHAVE: Matriz de Referência, “Ser humano e Saúde”, “Vida e Ambiente”, Pluralidade Epistemológico.

ABSTRACT: In this work some considerations are presented for the elaboration of a reference matrix on biological contents in Sciences, in Primary Education, based on epistemological pluralism. It is an instrument that was applied in the state of Sergipe. The following were carried out: documentary, bibliographical research, observations of twelve classes and application of 64 questionnaires to the teachers of some public schools at Sergipe. Such steps raised the elements that made up the reference matrix. The most mentioned descriptors and contents were selected in official documents, of greater interest of the students and with more frequency of complexity and priority given by the teachers and considering the correlations in the tests of descriptive statistics. The Conceptual Clipping encompassed the "Human and Health" and "Life and Environment" axes. The contents contemplated by the matrix consider not only the guidelines of official documents, but also other views such as those of teachers and students. This plurality is characteristic of school spaces, requiring a new pedagogical reasoning. Even in this are questions that can ascertain which epistemology students use to solve conceptual problems in science, even if they differ substantially from the scientific.

KEYWORDS: Reference Matrix, "Human and Health", "Life and Environment", Epistemological Pluralism.

Introdução

A verificação do desempenho escolar é um traço inerente da educação e, por conseguinte para as pesquisas educacionais. Dentre outros aspectos, as avaliações de desempenho verificam como estão os processos de ensino e aprendizagem nos mais diversos níveis escolares auxiliando na estruturação da proposta educacional. Knijnik, Giacomoni e Stein (2013 p. 407) afirmam que "uma das principais atribuições da avaliação diz respeito a promover a construção de conhecimento, visto que o processo de valoração humana favorece reflexões em busca de aprimoramentos".

As matrizes de referência figuram no campo da avaliação educacional como um instrumento que vem sendo adotado na construção de exames massivos de desempenho escolar. Ela se tornou um recurso comum e relevante, devido sua função de organizar e delinear os objetivos de um teste. Ela é composta por um conjunto de descritores que sintetizam o que está sendo avaliado em cada questão. As matrizes referendam os objetivos educacionais de cada etapa de escolarização que são passíveis de mensuração, tal recurso possui várias funções, uma delas é seu poder de sinalização das estruturas básicas de conhecimento a serem construídos por crianças e jovens. (SÃO PAULO, 2009).

As matrizes tradicionais atendem a dois requisitos básicos, os conteúdos envolvidos no exame e as competências cognitivas dos alunos. "São duas variáveis de naturezas distintas, mas intimamente associadas quando tratamos dos processos de aprendizagem" (SÃO PAULO, p. 12, 2007). Para cada área e/ou nível de ensino existem saberes e operações requeridas dos alunos que por ela passaram. Os saberes e operações são os resultados da aprendizagem, uma matriz e seus descritores possibilitam identificar ambos, mesmo que de modo indireto e inferencial (SÃO PAULO,

2009). São bastante usadas em exames massivos para se identificar o desempenho da aprendizagem dos estudantes. Testes em larga escala são de base amostral, não estabelecem o desenvolvimento dos alunos de forma individual, diagnosticam e monitoram a qualidade da educação básica (BONAMINO; SOUZA, 2012).

No Brasil, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) faz uso de matrizes, assim como alguns sistemas estaduais de avaliação da educação como, por exemplo, São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. A matriz do SAEB é sustentada por três pilares: conteúdo, competências e habilidades. Os conteúdos são o recorte dos conceitos; as competências são esquemas mentais utilizados para compreender e resolver fatos e fenômenos e representam o quanto o aluno leva consigo da educação infantil, básica, superior, ou qualquer outra. Cada esquema mental ou competência cognitiva é manifestado com maior ou menor complexidade. As habilidades referem-se ao nível que os alunos dominam as competências cognitivas, funcionam como indicadores (SÃO PAULO, 2009). O cruzamento das competências com os conteúdos gera as habilidades em diferentes níveis, proporcionando assim uma escala de proficiência.

No Brasil, para se construir uma matriz de referência são utilizados diversos recursos: currículos, dispositivos legais, livros didáticos, concepção dos professores, interesses dos alunos e outros (SÃO PAULO, 2007; SÃO PAULO, 2009 e BRASIL, 2013). Dentre eles o mais empregado pelas secretarias estaduais de educação e pelo SAEB são os currículos nacionais e estaduais.

Os modelos de matrizes do SAEB baseados em competências e habilidades estão focados no que o aluno aprendeu, se ele consegue e em qual nível, fornecer as respostas científicas corretas num exame. Assume-se que os jovens conhecem a versão científica do conhecimento e a utilizam para resolver situações e problemas em seu dia a dia. Desconsidera-se o que acontece quando no cotidiano esse saber é confrontado com as diversas formas de saber existentes.

As avaliações atuais não deixam claro qualquer indicador sobre que tipo de conhecimentos os alunos utilizam em seu dia a dia quando buscam resolver os problemas cotidianos ou explicar fenômenos naturais. De antemão o aluno é obrigado a responder com o discurso da ciência, mas, no dia a dia ele pode escolher. Então, que conhecimento esse aluno, que recebe nas escolas a educação científica, utiliza? Essa questão se contextualiza na compreensão de que as atividades didáticas em Ciências são construídas em um contexto escolar onde há diferentes conhecimentos concorrendo para dar respostas sobre a relação humana com a natureza. Uma dessas respostas, a científica, é apresentada pelo professor como uma ferramenta poderosa para lidar com os problemas relacionados à ciência, tecnologia e ao meio ambiente. Mas os alunos também trazem de seus contextos sociais e familiares, respostas outras baseadas no conhecimento de senso comum e também nos conhecimentos tradicionais.

O princípio que rege o fato de que o aluno pode usar de diferentes saberes, dentre eles o científico, para resolver questões do dia a dia está fundamentado no pluralismo epistemológico. De acordo com El-Hani e Mortimer (2007, p. 2), a pluralidade epistemológica refere-se à pluralidade de argumentação, diferentes

argumentos/conceitos, coexistem e são utilizados para explicar fatos e fenômenos, para resolver situações cotidianas. Para os autores essas diferentes razões devem conviver eticamente.

Coburn e Loving (2000, p. 64) afirmam ainda que "nem todos os pensamentos são iguais. Nem todas as formas de pensar são paralelas". As ideias e explicações que formamos são feitas considerando uma dada situação, deve-se discernir quando usar um ou outro conceito. É necessário repensar as formas e objetivos das avaliações de maneira a refletir essa realidade na qual os alunos estão imersos. Considerar o pluralismo epistemológico no processo de avaliação torna-se relevante na medida em que a pluralidade epistemológica existe e influencia o processo educativo formal. Além de fornecer algumas discussões sobre como e se o aluno aplica o conhecimento aprendido na escola.

A revisão do processo de avaliação é ratificada pelos documentos oficiais e pesquisadores em educação, tais como Coelho (2008), Souza e Oliveira (2010), Maceno e Guimarães (2013). Um dos primeiros passos para se repensar em estruturas de avaliações é a construção de matrizes consoantes com novas perspectivas. Nesse sentido buscaram-se novas propostas teóricas para a elaboração de testes de desempenho e suas respectivas matrizes.

No presente trabalho foram apresentadas algumas das considerações e percursos construídos para a elaboração de uma matriz de referência em ciências para o estado de Sergipe pautada na pluralidade epistemológica em ciências. A partir da elaboração deste instrumento, busca-se construir um teste de desempenho escolar em ciências no Ensino Fundamental para o estado de Sergipe. O presente artigo é um recorte de duas dissertações de mestrado com esse objetivo. Assim como sua matriz, esse teste busca considerar a pluralidade epistemológica existente no contexto escolar.

Testes e matrizes com essa perspectiva ajudam a estabelecer por onde passa o conhecimento dos alunos, se eles realmente aprendem a ciência que é ensinada ou se resistem a ela. Não se busca uma avaliação com certo ou errado, aprovado ou reprovado, e sim uma tecnologia inovadora que revele o nível de conhecimento do aluno, considerando que há várias formas de saber e que elas não são excludentes ou concorrentes, mas muitas das vezes complementares. A pluralidade de conceitos está associada à pluralidade cultural subjacente ao indivíduo. "Ter presente a dimensão cultural é imprescindível para potencializar processos de aprendizagem mais significativos e produtivos para todos os alunos e alunas" (CANDAUI, p.1, 2011).

A importância da discussão de questões culturais na escola é inegável, já que nas salas de aula há uma grande diversidade de sujeitos que abraçam sistemas de conhecimentos, frequentemente, diferentes dos conteúdos escolares, e que influenciam na aprendizagem. (GUIMARÃES et al., 2013).

É evidente o enfoque para a leitura e matemática nos testes do SAEB, em detrimento das demais áreas de conhecimento. A exceção existe para o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA) que certifica nas áreas de exatas, linguística, humanas e ciências naturais os jovens e adultos que não

concluíram o Ensino Fundamental em idade regular. Ademais, no estado sergipano inexistem testes estaduais para a área de ensino de Ciências. Incluir a alfabetização científica é um passo importante para os testes de desempenho em larga escala do Ensino Fundamental regular. De acordo com Krasilchik (2000), o ensino de Ciências está ganhando espaço e relevância no cenário educativo. Ensinar ciências deve estar entre os objetivos da educação para fomentar uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas sobre o meio natural no qual vivemos.

Dentre as temáticas e níveis de conhecimento em ciências, a selecionada para balizar uma parte do presente instrumento avaliativo são os conteúdos de biologia existente no Ensino Fundamental, a partir dos eixos temáticos “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”. Os demais eixos temáticos, a saber, “Terra e Universo” e “Tecnologia e Sociedade” que abrangem os conteúdos de física, geologia e química para o Ensino Fundamental têm sido desenvolvidos por outros pesquisadores vinculados ao projeto que estes participam e deverão compor ao final um teste único com quarenta questões.

Metodologia

No presente trabalho foram realizadas: pesquisa documental, pesquisa bibliográfica, observações em sala de aula e aplicação de um questionário aos docentes para aferir o grau de complexidade e prioridades dos conteúdos de ciências. Essas etapas são fundamentais para levantar os elementos que irão compor a matriz de referência. É necessário definir o que será avaliado em cada área de conhecimento (CAED, 2009), uma vez que são esses elementos que orientam a construção dos itens, refletindo os objetivos e as variáveis latentes para os testes.

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 proposta aqui contemplará então a) os objetivos e conteúdos educacionais estabelecidos pelos documentos oficiais; b) os interesses dos alunos pelo conteúdo e matéria; c) a prioridade e complexidade dos conteúdos de ciências segundo os docentes; d) a pluralidade epistemológica. Tais elementos refletem três componentes importantes e fundamentais na realidade escolar: os currículos oficiais (estadual e nacional), os professores e os alunos.

As etapas metodológicas descritas abaixo delineiam cada um desses elementos e suas contribuições para a matriz de referência sobre “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”.

1º) Pesquisa documental e bibliográfica: foram levantados documentalmente os objetivos educacionais estabelecidos pelas normatizações oficiais regulamentados e sancionados para o país e estado, bem como os conteúdos mais frequentes para cada etapa de ensino. Bibliograficamente se estudou a produção acadêmica sobre avaliações

em ensino de Ciências que relacionam os conteúdos com os interesses discentes e/ou os interesses dos alunos pela matéria.

Nesta etapa da pesquisa os Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências no Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) e o Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Sergipe (SERGIPE, 2011) figuram os principais documentos que balizam os currículos escolares para o Ensino Fundamental em Sergipe.

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

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.

2º) Aplicação e Análise dos questionários: foram aplicados questionários fechados a uma amostra aleatória de 64 professores da rede pública estadual de Sergipe para identificar o grau de prioridade e de complexidade que eles atribuem aos conteúdos de biologia no ensino de Ciências. Nesta pesquisa a prioridade é definida como a relevância dos conteúdos serem ensinados segundo a percepção do professor. A complexidade como a dificuldade dos alunos em aprendê-los, também com base na percepção do professor. Neste questionário, os docentes deveriam responder com números de 1 a 5 para os níveis de prioridade e complexidade em cada uma das categorias temáticas estabelecidas (Figura 1). 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.

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.

1 = Muito prioritário. 2 = Prioritário. 3 = Intermediário. 4 = Pouco prioritário. 5 = Muito pouco prioritário.	1 = Muito difícil. 2 = Difícil. 3 = Intermediário. 4 = Fácil. 5 = Muito fácil.
--	--

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.

Figura 1: Fragmento do questionário aplicado aos professores

Entende-se no presente trabalho que conceitos mais discutidos no processo de ensino tendem a ser mais internalizados pelos alunos e sobre eles tem-se as melhores

respostas num teste. A participação dos professores aconteceu mediante seu consentimento livre e esclarecido. Os resultados das aplicações foram processadas pelo *Statistical Packager for Social Science (SPSS)* 18.0 para as análises de estatística descritiva (*Alpha de Combrach*, frequência e *Rhó de Spearman*).

3º) Observações: foram realizadas observações participantes, com o uso de diário de campo, numa turma de 6º ano da rede pública estadual durante um mês, totalizando doze aulas, para identificar a relação dos discentes com o desenvolvimento de um saber científico dentro de um contexto escolar. As formas de conhecimento manifestadas nas intervenções dos alunos em sala de aula foram analisadas de acordo com a pluralidade epistemológica. A observação figura como um estudo preliminar para elaboração de um instrumento que seja baseado na realidade. De acordo com Hill e Hill (2012), um estudo preliminar é útil quando a investigação principal é uma extensão de um trabalho na literatura e não existe um questionário adequado a ele.

Resultados e Discussão

Para criar uma uniformidade nos conteúdos em “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”, uma vez que nem sempre os mesmos termos eram empregados para os dois documentos oficiais, foram estabelecidos no presente trabalho dezesseis Categorias Temáticas (Quadro 1). Nessas dezesseis Categorias Temáticas foram agrupados os conteúdos citados nos documentos para os referidos eixos. Elas também foram utilizadas como referência para a elaboração do questionário aplicado aos professores e para a pesquisa bibliográfica sobre os interesses dos alunos em ciências.

Quadro 1: Categorias Temáticas para Conteúdos Biológicos em Ciências

Categorias temáticas para os Conteúdos Biológicos em Ciências no Ensino Fundamental	
Eixo “Ser Humano e Saúde”	Eixo “Vida e Ambiente”
Anatomia	Ecologia
Histologia	Células
Fisiologia	Zoologia
Genética	Biodiversidade e Classificação dos Seres
Biotecnologia	Botânica
Medidas Profiláticas	Micro-organismos
Doenças	Questões Ambientais
Qualidade de Vida	Evolução e Origem da Vida

Fonte: elaboração dos autores com base em Brasil (1998) e Sergipe (2011)

Pesquisa documental e bibliográfica

Com base na análise dos documentos oficiais foram identificados os objetivos estabelecidos nacionalmente para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental.

Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente; [...]; Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente; [...] Conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva. (BRASIL, 1998).

Foram também identificados os conteúdos sobre “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente” mais citados como necessários a formação dos alunos no Ensino Fundamental (Quadro 2). Tal análise auxiliou no recorte conceitual da matriz. O processo de identificação ocorreu através da contabilização da quantidade de vezes que as Categorias Temáticas apareciam nos objetivos e conteúdo programático dos documentos, além de citações de termos correlacionados com as dezesseis áreas criadas, ou assuntos afins para cada eixo.

Quadro 2: Frequência das categorias temáticas nos documentos oficiais (em ordem decrescente)

Frequências das Categorias Temáticas nos PCN e Referencial Curricular Sergipano	
Eixo “Ser humano e Saúde”	Eixo “Vida e Ambiente”
Fisiologia	Ecologia
Doenças	Biodiversidade e Classificação dos Seres
Anatomia	Questões Ambientais
Medidas profiláticas	Zoologia e Evolução (mesma quantidade para ambas)
Qualidade de Vida	Botânica
Genética (não apareceu)	Células
Biotechnology (não apareceu)	Micro-organismos

Fonte:Elaboração dos autores com base em Brasil (1998) e Sergipe (2011)

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 foi possível identificar que das dezesseis Categorias Temáticas, foram

estabelecidas frequências consideráveis para seis categorias em “Ser Humano e Saúde”, e oito categorias foram estabelecidas para “Vida e Ambiente”.

Os documentos oficiais apresentam os objetivos, conteúdos e demais aspectos do processo educativo, regulamentados e sancionados para o país e estado. Espera-se que suas deliberações estejam presentes na sala de aula e refletidas na aprendizagem.

Dentre as produções acadêmicas sobre avaliação em Ciências e interesse dos alunos foram encontradas duas teses de relevância: Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008). Ambas foram selecionadas por serem trabalhos completos, oriundos de um banco de dados confiável (CAPES), específicos para o Brasil e por analisarem os resultados do The Relevance Science Education (ROSE) no Brasil. O ROSE lança luz sobre os fatores de importância para a aprendizagem da ciência e tecnologia (C&T) incluindo a atratividade do tema. Esse teste é uma referência internacional quando se trata de avaliar os interesses do alunado.

Segundo Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008), o tema que mais interessa aos jovens em ensino de Ciências é a Biologia Humana ou corpo humano, cerca de 85% das meninas e 45% dos meninos gostam e tem curiosidade pelo tema. Para Gouw (2013), tal resultado pode ser explicado pelo interesse do jovem por seu próprio corpo, funcionamento, estrutura e doenças que o afetam. Dentro de Biologia Humana, os temas mais comuns e atrativos para meninos e meninas são sexo, hábitos saudáveis e doenças, sendo o tema fisiologia de maior interesse somente para as meninas e primeiros socorros somente para os meninos. Paradoxalmente, os conteúdos de menor interesse para os meninos também estão relacionados ao sexo, no que diz respeito a sexualidade, contracepção, natalidade e hereditariedade, além do cuidado com o corpo quando o assunto é relacionado a estética. Já para as meninas os conteúdos de menor interesse são contracepção e natalidade.

Os conteúdos citados por Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008) para Biologia Humana foram classificados dentro das oito categorias criadas pelo presente estudo (Quadro 3). As análises das teses revelaram que para “Ser Humano e Saúde”, dentre as oito Categorias Temáticas, as de maior interesse dos alunos de ambos os sexos são Medidas Profiláticas, Doenças e Qualidade de Vida.

Assim como em “Ser Humano e Saúde” os conteúdos de “Vida e Ambiente” citados por Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008) também foram classificados nas Categorias Temáticas (Quadro 4). Gouw (2013) revela que posterior à Biologia Humana os conteúdos referentes a Meio Ambiente aparecem também como de interesse dos meninos (15%) e das meninas (5%).

Quadro 3: Correlação entre os Conteúdos de Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008) e as Categorias Temáticas “Ser Humano e Saúde”

CORRELAÇÃO ENTRE CONTEÚDOS	
Qualidade de Vida	Sexualidade
	Natalidade
	Contracepção
Genética	Hereditariedade
Medidas Profiláticas	Cuidado com o corpo (estética)
	Hábitos Saudáveis
	Primeiros Socorros
Doenças	Doenças

Fonte: Adaptado de Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008)

Quadro 4: Correlação entre os Conteúdos de Gouw (2013) e as Categorias Temáticas "Vida e Ambiente"

CORRELAÇÃO ENTRE CONTEÚDOS	
Meio Ambiente	Questões Ambientais
	Ecologia
Origem da Vida	Evolução e Origem da Vida
Zoologia	Zoologia

Fonte: Adaptado de Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008)

O eixo “Vida e Ambiente” apresentou pouco interesse dos jovens quando comparado aos demais eixos temáticos, como por exemplo, “Ser Humano e Saúde” (Biologia Humana). Ao analisar o eixo “Vida e Ambiente” especificamente, separado da comparação com demais categorias, foi possível verificar quais conteúdos despertavam maior e menor interesse dos jovens brasileiros.

Gouw (2013) revela que os temas ligados às Questões Ambientais 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 importante para as meninas. Os demais temas, Célula, Micro-organismos, Botânica, Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos não são de interesse dos alunos, segundo os trabalhos dos autores.

Foram selecionadas e/ou sistematizadas as Categorias Temáticas que despertavam maior interesse dos alunos de ambos os sexos. 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 e evitando que um ou outro grupo tenha melhores resultados por possuir maior interesse.

Essa postura também permite incluir a perspectiva do aluno na elaboração de testes de desempenho, algo que é pouco usual na área. Neste trabalho procura-se unir diferentes metodologias e perspectivas para criação de um instrumento inovador.

Aplicação e análise dos questionários aos professores:

Nessa etapa da pesquisa os eixos temáticos foram analisados separadamente, uma vez que as escalas de complexidade e prioridade se comportaram de maneira diferenciada. Quando aferido o *Alpha de Cronbach* para testar a hipótese de uma variável latente única para todo o questionário não foi possível obter um valor significativo. As escalas só apresentaram valores aceitáveis de *Alpha* quando analisadas por eixo temático. Estima-se que um *Alpha* é tão melhor quanto mais se aproximar de 1, dessa maneira um (α) 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).

“Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente” passaram por testes estatísticos separadamente e criadas escalas de complexidade e prioridade. Apesar de em um mesmo eixo, as escalas de complexidade e prioridade apresentaram-se de diferentes maneiras.

“Ser Humano e Saúde”

A fiabilidade do instrumento foi aferida em 0,6833. Não foi possível estabelecer fiabilidade das escalas separadamente, uma para prioridade e outra para complexidade, o *Alpha* obtido foi a consistência interna geral para o eixo “Ser Humano e Saúde”. As frequências de prioridade e complexidade dos conteúdos estão descritas no Quadro 5.

Observou-se nas frequências que todas as Categorias Temáticas são consideradas pelos docentes prioritárias, porém, nem todas figuram dentre as mais complexas. Genética, Fisiologia, Biotecnologia e Histologia são as mais complexas. Percebemos que, paralelamente a isso, as Categorias Temáticas Doenças, Medidas Profiláticas e Qualidade de Vida, antes evidenciadas como de interesse dos alunos segundo Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008), são tidas pelos professores como menos complexas. Tal resultado talvez explique a preferência dos alunos a esses temas, justamente por serem menos complexos.

Quadro 5: Frequência* de Complexidade e Prioridade dos conteúdos para os Professores – “Ser Humano e Saúde”

TEMA	COMPLEXIDADE	PRIORIDADE
Genética	91%	81,6%
Fisiologia	86%	81,6%
Histologia	75%	86,6%
Anatomia	65%	85%
Biotecnologia	76,6%	76,6%
Qualidade de Vida	41%	81,6%
Doenças	40%	86,6%
Medidas Profiláticas	28,3%	83,3%

* As frequências observadas referem-se aos valores de Muito Complexo e Muito Prioritário
 Fonte: Elaboração dos autores

“Vida e Ambiente”

Foi testada a consistência interna geral para o eixo “Vida e Ambiente” e observou-se que somente com as escalas separadas obteve-se um valor de *Alpha de Cronbach* significativo (0,714 para escala de complexidade e 0,729 para escala de prioridade). Nesse caso, não foi possível obter um *Alpha* para o questionário do Eixo “Vida e Ambiente” como um todo, assim, foi estabelecida 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, ou seja, os conteúdos mais prioritários são também os mais complexos e vice versa. Observa-se entre as duas escalas uma relação inversamente proporcional. Este mesmo teste foi feito para os conteúdos do eixo temático “Ser humano e Saúde”, mas não houve correlação significativa.

As análises estatísticas de correlação de itens trazem um panorama de como os itens de prioridade se relacionam com os de complexidade e indicam de que maneira os descritores da matriz foram estruturados, assim como sua sequência. As frequências de complexidade e prioridade para “Vida e Ambiente” estão no Quadro 6.

Quadro 6: Frequência* de Complexidade e Prioridade dos conteúdos para os Professores – “Vida e Ambiente”

TEMA	COMPLEXIDADE	PRIORIDADE
Ecologia	10,9%	50%
Células e Divisões Celulares	14,1%	39%
Zoologia	4,7%	28%
Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos	9,4%	37%
Botânica	20,3%	34%
Micro-organismos	12,5%	34%
Questões Ambientais	14,1%	50%
Evolução e Origem da Vida	12,5%	35,9%

*As frequências observadas referem-se aos valores de Muito Complexos e Muito Prioritários.

Fonte: elaboração dos autores

Em comparação aos resultados obtidos no Quadro 5, observou-se que as frequências de complexidade e prioridades são baixas em relação ao eixo “Ser Humano e Saúde”. Podemos concluir que tais temas são abordados de maneira menos prioritária que os de “Ser Humano e Saúde”, talvez pela simplicidade dos conceitos empregados nesse eixo. Um dado interessante sobre as frequências observadas é que os temas de interesse dos alunos, Ecologia e Questões Ambientais, evidenciados em Gouw (2013) e Tolentino-Neto (2008) são também prioritários pelos professores.

Observações

As observações revelaram a pluralidade epistemológica existente em sala de aula. Tal pluralidade pode ser ilustrada por algumas falas dos alunos em diferentes momentos, tais como os exemplos que seguem:

Professora: “Quais os fatores físicos do ambiente?”
Alunos: “água, ar, sol, rocha.....”

Professora: “você sabem o que estuda a ecologia?”
Aluno4: “é a organização da vida.”

Professor: “Eles [animais] dependem um do outro?”
Alunos: “sim, pra criação de filhotinhos”.
 “tem! Eles comem um aos outros”

Os conhecimentos presentes em sala de aula muitas vezes são diferentes níveis de simplificações da versão científica para os fatos e fenômenos, como visto nas passagens acima. Outras vezes são conceitos equivocados quando comparada a ciência como explicitado nas passagens abaixo:

“O rato só come queijo!” (Aluno3)

Professora: *“mas o capim é uma planta!”*

Aluno2: *“Não! A planta é coisa bonita!”*

As aulas observadas revelaram a pluralidade de saberes dentro da sala de aula, ora aproximando-se do senso comum, ora mais próximo as definições e termos escolares. Com frequência se encontrou saberes transitando entre o senso comum e o escolar dentro do nível fundamental. Entretanto o saberes com alta proximidade da ciência de referência, como os conceitos apresentados nos livros da educação superior (FRANZOLIN, 2012), quase não ocorrem, salvo por alunos que manifestam grande interesse particular em algum tema e tem fácil acesso as redes de comunicação. Tal fenômeno é delineado tanto pela falta do saber científico mais aprofundado na fala dos alunos, quanto pelo depoimento da professora da sala em observação:

“eles quase nunca extrapolam o nível de complexidade que o livro traz sobre os assuntos. Só em raros momentos durante minha prática vi poucos alunos trazerem notas e informações científicas que até eu desconhecia, e isso só por que o tema era bem atrativo a eles, nesses casos eles prestam bastante atenção as notícias da internet e televisão. Sempre vem com perguntas começando: - Professora a senhora viu o que saiu na televisão/internet...” (Professora)

As informações levantadas nas observações reforçaram a proposta da pesquisa, evidenciando o pluralismo epistemológico no contexto de sala de aula. O estudo preliminar mostrou-se de grande relevância e, em parte, balizador do trabalho. As observações auxiliarão futuramente na construção das alternativas das questões, para criar a escala entre as alternativas do teste de desempenho que perpassem diferentes formas de conhecimento. As observações foram importantes na medida em que calibraram o olhar dos pesquisadores para o desenvolvimento das questões e os aproximou da realidade escolar.

Matriz de referência para os conteúdos biológicos do Ensino Fundamental

Para a construção de um Recorte Conceitual da matriz foram considerados os resultados das etapas metodológicas descritas anteriormente. Selecionaram-se os conteúdos mais mencionados em documentos oficiais, de maior interesse dos alunos de ambos os sexos e com maior frequência para complexidade e prioridade dada pelos docentes, considerando as correlações indicadas nos testes de estatística descritiva. Nesse ponto fazem-se necessárias ressalvas a respeito da inclusão e exclusão de

determinadas Categorias Temáticas, que gerou o Recorte Conceitual evidenciado no Quadro 7.

Histologia, Genética e Biotecnologia, apesar da alta frequência no questionário aplicado aos professores, foram excluídos da matriz, pois não possuíam nenhum interesse dos alunos e quase não eram citados nos documentos oficiais. Medidas Profiláticas, Doenças e Qualidade de Vida foram incluídas dada a relevância nos documentos oficiais, prioridade para os docentes e interesse discentes, mesmo com menores frequências de complexidade.

O conteúdo Fisiologia, embora sendo de maior interesse para as meninas, é de interesse para ambos os sexos, uma vez que ambos se interessam por Biologia Humana e a fisiologia faz parte desta temática. Isto associado ao fato de estar entre os mais mencionados nos documentos oficiais e maior frequência fizeram com que Fisiologia fosse incluída nos conteúdos da matriz.

Questões Ambientais aparecem como um tema de interseção entre os dados do questionário docente e aos estudos de Gouw (2013) sobre o interesse discente, portanto mantidos na matriz proposta. O tema Ecologia aparece como prioritário para os professores e de interesse das meninas, portanto incluído; Zoologia é de interesse dos meninos possuindo também alta frequência no questionário aplicado aos professores, de tal maneira está na matriz.

Ecologia e Zoologia se complementam, pois cada um é de interesse para cada sexo, não havendo tendências de gênero no resultado geral da matriz, um completa o outro. Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos aparecem como um dos assuntos mais prioritários no questionário docente, mas não representa um tema de interesse dos alunos, bem como o tema Evolução e Origem da Vida, não é considerado prioritário pelos professores, mas de interesse de ambos os sexos. A esse respeito, chama a atenção o fato da Evolução ser considerada pelos currículos como um eixo norteador de todos os conteúdos biológicos, mas não ser priorizado pelos professores. Lopes (2004) ressalta que as políticas educacionais, tais como os currículos, passam na prática escolar por um processo de recontextualização e seus efeitos não são homogêneos nas diferentes instituições e nos diferentes grupos disciplinares. Ademais, a Evolução ainda é um tema que esbarra nas crenças religiosas dos professores e na falta de formação inicial e continuada destes para trabalhar com uma abordagem evolutiva. Oleques *et al.* (2011), em pesquisa com professores de Biologia, indicam que para eles a Evolução Biológica apesar de considerada no discurso docente como integradora da Biologia, é vista como mais um conteúdo a ser lecionado, sendo ausente posturas que considere a Evolução como um eixo integrador do ensino de Biologia.

Os conteúdos de Evolução e Origem da Vida são abordados na matriz, mas posteriormente aos temas anteriores, seguindo a ordem descrita no quadro 7. Os demais temas, Célula e Divisões Celulares, Micro-organismos e Botânica, não foram verificados como prioritários pelos professores nem são de interesse dos alunos e serão contemplados com um número reduzido de questões dado à relevância nos documentos oficiais.

Para “Ser Humano e Saúde”, diante dos resultados obtidos, alguns temas foram incluídos na matriz em detrimento de outros. Já para “Vida e Ambiente”, a partir dos dados de cada etapa metodológica, foi preferível manter todas as categorias criadas para esse eixo, apenas diferenciando a quantidade dos descritores e a sequência em que estes apareciam na matriz.

Indicamos os temas que serão abordados nas questões, sendo primeiramente mencionados no Quadro 7 aqueles que se destacaram nas etapas metodológicas para a construção da matriz de referência. Tal escolha ocorre por serem esses temas de maior interesse dos alunos e classificados como prioritários para os docentes, além de serem obrigatórios nos currículos escolares, são comumente abordados em sala de aula. Procurou-se, então, construir um Recorte Conceitual a partir da singularidade entre os resultados das etapas metodológicas.

Quadro 7: Recorte conceitual da matriz proposta

Recorte Conceitual da Matriz para os Conteúdos Biológicos do Ensino Fundamental	
Eixo “Ser Humano e Saúde”	Eixo “Vida e Ambiente”
Fisiologia	Questões Ambientais
Doenças	Ecologia
Anatomia	Zoologia
Medidas profiláticas	Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos
Qualidade de Vida	Evolução e Origem da Vida
	Células e Divisões Celulares
	Micro-organismos
	Botânica

Fonte: elaboração dos autores

As análises estatísticas de prioridade e complexidade mostraram uma correlação negativa para o eixo “Vida e Ambiente” 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. Para o eixo “Ser Humano e Saúde” não houve correlação significativa, especula-se que os professores, para esses temas, podem seguir diversos parâmetros norteadores, tais como, sequência do livro didático, planejamento anual docente, projetos da escola, diretrizes do PCN, entre outros. Dessa forma, na presente matriz o eixo “Ser Humano e Saúde” não seguirá um parâmetro para ordenação, os descritores serão dispostos de forma aleatória.

O objetivo de cada descritor da matriz foi elaborado considerando os objetivos educacionais estabelecidos pelos PCN e Matriz Curricular de Sergipe. A Matriz de

Referência para Conteúdos Biológicos no Ensino Fundamental procurou identificar ao longo dos descritores a:

- Compreensão do aluno sobre a estrutura e funcionamento do corpo, hábitos que promovem o bem estar em seus níveis físico e psicológico, bem como o conhecimento sobre determinadas doenças e prevenção.
- Compreensão do aluno sobre a natureza como um sistema dinâmico, das relações estabelecidas entre o ambiente e o ser humano, além de discutir problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais.

Os conteúdos contemplados por esta matriz consideram não apenas as diretrizes dos documentos oficiais, mas também outras visões tais como as dos professores e alunos. Willison e Taylor (2006, p. 25) indicam que “[...] é oportuno para a educação científica entrar numa era de pluralismo, de tolerância para formas múltiplas e concorrentes de saber”. Esta pluralidade é própria dos espaços escolares necessitando de um novo raciocínio pedagógico.

Assim, a matriz além de considerar múltiplas visões para a seleção de conteúdos, possibilitou vislumbrar um novo formato de questões que fosse mais coerente com a pluralidade epistemológica evidenciada na educação escolar, sobretudo pelas observações. Cada descritor da matriz (Apêndice A) gerou questões em que suas alternativas (A, B, C e D) consideraram diversas explicações para um fenômeno natural, desde as mais próximas à ciência, considerando que os conhecimentos escolares são os mais aproximados da ciência de referência, tanto a nível Médio, quanto a nível Fundamental, até as mais distantes, como as explicações típicas do senso comum. A figura 2 ilustra como se deu a elaboração das questões:

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.

Figura 2: Questão 02 - Questões Ambientais.

Nesta questão, de descritor “*Relacionar o fenômeno do efeito estufa com o aumento da temperatura global*”, a alternativa (A) possui um conhecimento típico do Ensino Fundamental Menor; (B) do Ensino Fundamental Maior; (C) referia-se a um conhecimento de Ensino Médio e a (D) apresentava explicações acerca do aquecimento

global em acordo com o senso comum. Portanto, as questões do teste de desempenhos, partilham entre si dos pressupostos do pluralismo epistemológico e considera a opção do aluno em escolher por vieses diferentes do científico, dando indicadores de quais argumentos eles tem usado para explicar os fenômenos naturais contemplados pela matriz.

Considerações finais

O recorte conceitual para a matriz abrangeu os conteúdos, para o eixo temático “Ser Humano e Saúde”, de Anatomia, Fisiologia, Medidas Profiláticas, Doenças Qualidade de Vida. No eixo “Vida e Ambiente”, Questões Ambientais, Ecologia, Zoologia, Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos, Evolução e Origem da Vida, Células, Microorganismos e Botânica.

O conjunto dos descritores procura atender o objetivo geral do Ensino Fundamental para os conteúdos biológicos estabelecidos pelos PCN, a saber: compreensão do aluno sobre a estrutura e funcionamento do corpo, promoção do bem-estar físico e psicológico e prevenção. Além de entender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano em relação com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente e discutir problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais.

As observações evidenciaram a diversidade de saberes existentes na sala de aula, sendo um aditivo para corroborar a nova proposta de matriz de referência para um teste de desempenho baseada no princípio do pluralismo epistemológico. Os resultados coletados e analisados até o momento fornecem as bases para a criação de uma matriz de referência em “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente” voltado para a diversidade conceitual em sala de aula.

Reconhece-se que o processo de avaliação educacional e criação de suas matrizes de referência é complexo e laborioso. Busca-se aqui lançar novas discussões nesse campo. Perceber que existem diversas formas de conhecimento e que nem sempre elas são competidoras entre si, levou esta pesquisa a levantar hipóteses sobre como seria uma avaliação baseada em tais perspectivas.

A matriz proposta apresenta divergências quando comparada com as matrizes tradicionais. A busca pela forma de conhecimento apresentada pelos alunos, valorizando que há pluralidade de conhecimentos é o ponto principal. Os testes do SAEB procuram medir se o aluno está abaixo ou acima, igual ou diferente de um parâmetro considerado ideal pelo sistema educacional, desconsiderando a inegável heterogeneidade do conhecimento. As formas utilizadas neste trabalho para definir o recorte conceitual também são inovadoras. Valorizar o interesse dos alunos pelo conteúdo, realizar observações para perceber a realidade da sala de aula e a manifestação dos conhecimentos não são procedimentos usuais na elaboração de matrizes de referência.

O recurso apresentado, apesar das diferenças, assemelha-se visualmente as matrizes veiculadas pelo SAEB por tratar-se de uma matriz para avaliação escolar. A presente matriz de referência é um estudo introdutório, estudos posteriores auxiliarão no aprimoramento do instrumento proposto.

Agradecimentos

A Fundação de apoio à Pesquisa e a inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE), ao Fundo Tecnológico (FUNTEC) e ao Programa de Apoio a Núcleos Emergentes (PRONEM), Pelo apoio e financiamento do projeto ‘Tecnologias de avaliação do desempenho escolar em ciências e matemática: um estudo multidisciplinar’ do qual esse trabalho faz parte.

Referências

- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Inclusão de Ciências no Saeb: documento básico**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Brasília: MEC/Inep, 2013.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BONAMINO, A.; SOUZA, S. Z. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 2, 2012.
- CAED; Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora; **Guia de Elaboração de Itens – Matemática**, 2009.
- CANDAUI, V. M. F. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem Fronteiras**, v.11, n.2, 2011.
- COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50-67, 2000.
- COELHO, M. I. M. Vinte Anos De Avaliação Da Educação Básica No Brasil: Aprendizagens E Desafios. **Ensaio**, v. 16, n. 50, 2008.
- EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Revista Cultural Studies of Science Education**, v. 2, l. 3, p. 657-702, 2007.
- FRANZOLIN, F. **Conhecimentos Básicos de Genética Segundo Professores e Docentes e sua Apresentação em Livros Didáticos e na Academia: aproximação e distanciamentos**, Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- GOUW, A. M. S. **As Opiniões, Interesses e Atitudes dos Jovens Brasileiros Frente à Ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- GUIMARÃES, A. P. M., MARTINS, C. B. de C., FIGUEIREDO, P. S. de, ALMEIDA, R. O. Multiculturalismo no ensino de biologia na visão de estudantes de uma escola particular do município de dias d’ Ávila. **Indagatio Dicactica**, v. 4, n. 2, 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.
- KNIJNIK, L. F.; GIACOMONI, C.; STEIN, L. M. Teste de desempenho escolar: um estudo de levantamento. **Psico-USF**, v. 18, n. 3, 2013.

- KRASILCHIK M.; Reformas e Realidade o caso do ensino das ciências. **Perspec**, v.14, n.1, 2000.
- LOPES, A. C.; **Políticas de currículo: mediação por grupos disciplinares de ensino de Ciências e Matemática**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Orgs.). *Currículo de Ciências em Debate*. Campinas, SP: Papirus, p. 45-76, 2004.
- MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. Concepções de ensino e de avaliação de professores de Química do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, 2013.
- OLEQUES, L. C.; BOER, N.; TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; **Evolução Biológica como eixo integrador no ensino de Biologia: concepções e práticas de professores do Ensino Médio**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais..., Universidade Estadual de Campinas, 2011.
- SÃO PAULO, Secretaria Municipal de Educação. **Matrizes de referência para a avaliação do rendimento escolar**. Secretaria Municipal de Educação – São Paulo : SME, 2007.
- SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Educação. **Matrizes de Referência para Avaliação Saesp: documento básico**. Secretaria Estadual de Educação – São Paulo: SEE, 2009.
- SERGIPE, Secretaria do Estado da Educação. **Referencial Curricular: Rede Estadual de Ensino de Sergipe**. Secretaria do Estado de Educação – Sergipe: SEED, 2011.
- SOUZA, S. Z.; OLIVEIRA, R. P. Sistemas estaduais de avaliação: uso dos resultados, implicações e tendências. **Cadernos de Pesquisa**, v.40, n.141, 2010.
- TOLENTINO-NETO, L. C. B. **Os Interesses e Posturas de Jovens alunos Frente à Ciência: resultados do projeto ROSE aplicado no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Submissão: 18/04/2016

Aceite: 04/05/2017

APÊNDICE A

Matriz de Referência em “Ser Humano e Saúde” e “Vida e Ambiente”

CÓDIGO	CATEGORIAS TEMATICAS	CONTEÚDO DA QUESTÃO	DESCRITOR
SERSAU 01	Doenças	Sistema Esquelético	Perceber como atua o cálcio na composição dos ossos do corpo humano e no combate a osteoporose
SERSAU 02	Medidas Profiláticas	Contaminação do solo e água e prevenção	Perceber a importância do saneamento básico e tratamento da água e solo para manutenção da saúde dos indivíduos.
SERSAU 03	Qualidade de Vida	Reprodução Humana	Identificar os diferentes métodos contraceptivos existentes.
SERSAU 04	Qualidade de Vida	Sistema Digestório	Reconhecer a contribuição dos diferentes tipos de alimento no condicionamento do corpo humano.
SERSAU 05	Anatomia	Sistema Locomotor	Reconhecer os componentes do sistema locomotor.
SERSAU 06	Fisiologia	Reprodução humana	Compreender o processo de concepção humana.
SERSAU 07	Qualidade de Vida	Hábitos Saudáveis	Relacionar hábitos com promoção da saúde e bem estar do corpo humano.
SERSAU 08	Doenças	Sistema Digestório	Identificar as principais causas da gastrite.
SERSAU 09	Fisiologia	Sistema Nervoso	Discriminar a atuação do sistema nervoso em conjunto com o sistema hormonal no controle e funcionamento do corpo humano.
SERSAU 10	Anatomia	Sistema Circulatório	Diferenciar os diferentes tipos de vasos do sistema circulatório.
VIDAMB01	Questões Ambientais	Efeito Estufa e Aquecimento Global	Relacionar o fenômeno do efeito estufa com o aumento da temperatura.
VIDAMB02	Questões Ambientais	Preservação da Água	Identificar que medidas devem ser tomadas na preservação da água.
VIDAMB03	Ecologia	Cadeias alimentares e fluxo energético	Compreender o que é uma cadeia alimentar e como se distribui a energia entre os níveis tróficos.
VIDAMB04	Ecologia	Relações Ecológicas -	Explicar o relação do parasita com seu hospedeiro.

		Parasitismo	
VIDAMB05	Zoologia	Reprodução dos animais	Diferenciar reprodução sexuada e assexuada.
VIDAMB06	Evolução e Origem da Vida	Adaptação	Relacionar o conceito de adaptação com a evolução dos seres.
VIDAMB07	Biodiversidade e Classificação dos Seres Vivos	Biodiversidade	Explicar a razão pela qual o Brasil é detentor de alta biodiversidade.
VIDAMB08	Micro-organismos	Micro-organismos e a reciclagem de matéria orgânica	Compreender a ação dos micro-organismos como recicladores do material orgânico.
VIDAMB09	Célula e divisões celulares	Mitose e a reposição celular	Compreender o processo da mitose na reposição de células somáticas.
VIDAMB10	Botânica	Reprodução das Plantas – Angiospermas	Explicar como se dá o processo de reprodução das angiospermas.