

Leonardo Ruas Correia

**UMA ONTOLOGIA PARA INTEROPERABILIDADE
SEMÂNTICA DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em Avaliação, da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do Grau de Mestre, do Mestrado Profissional em Métodos e Gestão em Avaliação, da linha de pesquisa de Gestão em Avaliação.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo dos Santos Mello.

Florianópolis/SC
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Correia, Leonardo Ruas
Uma ontologia para interoperabilidade semântica do
Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) / Leonardo
Ruas Correia ; orientador, Ronaldo dos Santos Mello -
Florianópolis, SC, 2015.
366 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de
Pós-Graduação em Métodos e Gestão em Avaliação.

Inclui referências

1. Métodos e Gestão em Avaliação. 2. Ontologia. 3.
Interoperabilidade Semântica. 4. SAEB. 5. OntoSAEB. I.
Mello, Ronaldo dos Santos . II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Métodos e
Gestão em Avaliação. III. Título.

Leonardo Ruas Correia

**UMA ONTOLOGIA PARA INTEROPERABILIDADE
SEMÂNTICA DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO
BÁSICA (SAEB)**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre Profissional e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em Avaliação.

Florianópolis, 20 de agosto de 2015.

Prof. Renato Cislaghi, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

Prof. Ronaldo dos Santos Mello, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Patrícia Vieira Nunes Gomes, Dr.^a
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Prof. José Leomar Todesco, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Fernando Álvaro Ostuni Gauthier, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicatória...

À Deus pela vitória concedida.

*À minha amada esposa, Maria Nazaré Barbosa Ruas; e querida
filhinha do meu coração, Quéren Kapuque Barbosa Ruas.*

Aos meus pais, Pedro Correia e Marlene Ruas Sucupira.

Aos meus irmãos, Ismael Ruas e Eduardo Ruas.

À minha sogra, Sebastiana de Jesus Barbosa.

E, por fim, aos demais familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao único e verdadeiro Deus, toda honra, glória e louvor por me abençoar com esta oportunidade, capacitar e conceder a vitória nesta importante caminhada. Neste Deus ponho a minha confiança e nada temerei. Dificuldades surgiram, mas Ele sempre me ajudou, conforme diz em sua Palavra: *“Porque eu, o Senhor teu Deus, te tomo pela tua mão direita; e te digo: Não temas, eu te ajudo (Isaías 41:13).*

À minha amada esposa Nazaré, companheira de todos os momentos, sejam eles na adversidade ou bonança, devo sempre minha gratidão. Especialmente, sou grato pelos momentos de orações que tivemos ao Senhor. Ainda, à minha queridinha filha Quéren Hapuque, agradeço pelo seu carinho, paciência e por seus belos sorrisos de criança que me revigoravam para as pesquisas.

Aos meus pais, minha sogra e demais familiares, sou grato por suas constantes orações à Deus.

Ao meu Orientador, Dr. Ronaldo Mello, meus sinceros agradecimentos pela paciência e orientação profissional em todos os momentos.

Sinceramente, expresso minha gratidão ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) pela oportunidade de participar e concluir este Mestrado Profissional em Métodos e Gestão em Avaliação (MGA) junto à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Igualmente, agradeço à UFSC pela acolhida e ensinamentos tão relevantes, dessa que é uma Universidade de grande reconhecimento nacional e, até mesmo, internacional.

Aos coordenadores e docentes do Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em Avaliação (PPGMGA) da UFSC, minha gratidão. Além disso, meus agradecimentos se estendem aos colegas discentes.

Agradeço a todos os apoiadores desta pesquisa desenvolvida, em particular à Coordenação Geral de Concepções e Análises Pedagógicas (CGCAP) da Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), ano-base da pesquisa em 2014. Aos gestores e técnicos que apoiaram a etapa de aplicação de questionários de pesquisa. Outrossim, meus agradecimentos aos elaboradores e revisores de itens do SAEB que participaram da pesquisa, através do preenchimento dos instrumentos de coleta de dados aplicados.

Enfim, deixo meus agradecimentos ao Prof. Alessandro Tatagiba, pelo incentivo, força e apoio, e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a consecução deste trabalho de pesquisa.

Eis que poderão suscitar contendas, mas não procederá de mim, quem conspira contra ti cairá diante de ti.

Eis que eu criei o ferreiro, que assopra as brasas no fogo e que produz a arma para o seu devido fim; também criei o assolador, para destruir.

Toda arma forjada contra ti não prosperará; toda língua que ousar contra ti em juízo, tu a condenarás; esta é a herança dos servos do Senhor e o seu direito que de mim procede, diz o Senhor.

Is. 54:15-17

RESUMO

Os processos avaliativos do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), têm sido utilizados como instrumentos-diagnósticos que subsidiam o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a melhoria do sistema educacional. Como forma de aprimoramento a esses instrumentos de avaliação, e redução de inconsistências semântico-tecnológicas verificadas, é proposta nesta dissertação uma ontologia, denominada de “OntoSAEB”, que visa fundamentar a elaboração de um vocabulário comum para subsídio à concepção e revisão de itens (questões) e disseminação dos resultados, de forma que sejam legíveis e compreendidos por máquina, e agregados a informações de contexto. Dois (2) momentos foram basilares na consecução desta ontologia: 1) quando do processo de produção desses itens, garantiu-se o acesso integrado dos relacionamentos entre os conceitos dos Descritores, Habilidades e Eixos Estruturantes das Matrizes de Referência do SAEB ao vocabulário controlado “Thesaurus Brasileiro da Educação (BRASED)”;

2) decorrida a produção dos itens e já no momento de revisão técnico-pedagógica, demonstrou-se a interoperabilidade entre os conceitos e/ou processos/atividades e desses para os indivíduos concretos presentes nas fontes de dados, que, para este trabalho de pesquisa, são os itens armazenados em um Banco Nacional de Itens (BNI). Esta ontologia se consolida por meio dos relacionamentos semânticos para uma futura padronização de vocabulário. Como contribuição, ela é útil como base para consulta e desenvolvimento de outras abordagens e/ou novos sistemas de avaliação, uma vez que é “aberta” à incorporação e/ou integração de novas ontologias que complementem seus conceitos e/ou processos/atividades de fundamentação. A OntoSAEB é subsidiada por informações de contexto (visuais) padronizadas para o processo de elaboração e revisão dos itens de avaliação do SAEB, buscando-se termos similares em fonte de dados especializada na área de educação (Thesaurus BRASED).

Palavras-chave: Interoperabilidade Semântica. Ontologia. SAEB.

ABSTRACT

The evaluation processes of the “Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)”, conducted by the “Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)”, have been used as diagnostic tools, which support the development of public policies to improve the educational system. As a way of improving these evaluation instruments, and reducing inconsistencies semantic-technology verified, is proposed in this Master’s Thesis an ontology, called “OntoSAEB”, which aims to support the development of a common vocabulary for providing the design and review of items (questions) and dissemination of results, so they are readable and understood by machine, and aggregated the context information. Two (2) moments were fundamental in achieving this ontology: 1) when items are produced, it was guaranteed an integrated access of relationships belonging to concepts of Descriptors, Abilities and Structural Axes of Matrixes of Reference of the SAEB with the controlled vocabulary “Thesaurus Brasileiro da Educação (BRASED)”; 2) one items are produced and are under review, we demonstrate the interoperability between concepts and/or processes/activities and from these concepts to specific individuals present in the data sources, which, in the case, are items stored in a “Banco Nacional de Itens (BNI)”. This ontology is consolidated by semantic relationships for future standardization of a vocabulary. As a contribution, it is useful as a basis for consultation and development of other approaches and/or new assessment systems, given that OntoSAEB is “open” to the development and/or integration of new ontologies that complement its concepts and/or processes/activities of foundation. The OntoSAEB is subsidized by context information (visual) standardized to the process of drafting and revision of assessment items of the SAEB, searching for similar terms in data source specialized in the area of education (Thesaurus BRASED).

Keywords: Semantic Interoperability. Ontology. SAEB.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – SAEB.....	42
Figura 2 – Utilização dos Resultados do SAEB: mapa geral de beneficiados ou usuários potenciais.....	48
Figura 3 – O <i>spectrum</i> ontológico.....	72
Figura 2 – SAEB.....	67
Figura 4 – Matriz Conceitual do Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC).....	76
Figura 5 – Tela de elaboração do texto do item.....	83
Figura 6 – Tela de informações iniciais sobre o texto-base.....	84
Figura 7 – Tela de inserção de imagem no enunciado do item.....	85
Figura 8 – Tela de inserção das alternativas do item, indicando o gabarito.....	86
Figura 9 – Tela de inserção das justificativas do item.....	86
Figura 10 – Tela com os critérios de revisão técnico-pedagógica do item.....	89
Figura 11 – BNI: grafo das etapas.....	91
Figura 12 – BNI: Planejamento e Processo de Realização.....	92
Figura 13 – Matriz Conceitual do Thesaurus Brased.....	119
Figura 14 – Exemplo de item do descritor D4.....	122
Figura 15 – Exemplo de item do descritor D3.....	124
Figura 16 – Interoperabilidade semântica na elaboração/revisão de itens do SAEB.....	126
Figura 17 – Mapeamento da OntoSAEB para interoperabilidade semântica na elaboração/revisão de itens do SAEB.....	127
Figura 18 – OntoSAEB: declaração de propriedades dos termos Item vs. Questão.....	128
Figura 19 – Ramo “Item” da OntoSAEB e seus relacionamentos.....	129
Figura 20 – Triângulo semiótico.....	130
Figura 21 – Classes (conceitos) de topo da OntoSAEB.....	132
Figura 22 – Mapeamento de relacionamentos da Classe “Avaliação da Educação” da OntoSAEB para Elaboração e Revisão de Itens do SAEB.....	134
Figura 23 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Resultado da Avaliação” na OntoSAEB.....	136

Figura 24 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Proficiência” na OntoSAEB.....	137
Figura 25 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Dados” na OntoSAEB.....	138
Figura 26 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Fator Contextual” na OntoSAEB.....	138
Figura 27 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Esfera de Divulgação de Resultado da Avaliação” na OntoSAEB.....	139
Figura 28 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC)” da OntoSAEB em OWLPropViz.....	140
Figura 29 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB)” da OntoSAEB em OWLPropViz.....	141
Figura 30 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA)” da OntoSAEB em OWLPropViz.....	142
Figura 31 – Mapeamento de Classes da OntoSAEB para disseminação de resultados do SAEB: “Divulgação de Resultados” e “Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)”.....	146
Figura 32 – Mapeamento de Classes da OntoSAEB voltadas à disseminação de resultados do SAEB para sua interoperabilidade semântica.....	147
Figura 33 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Instrumento de Avaliação” da OntoSAEB em OWLPropViz.....	148
Figura 34 – Mapeamento das Classes de “Instrumento de Avaliação” da OntoSAEB: “Instrumento de Coleta de Dados” e “Instrumento de Medida”.....	149
Figura 35 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Instrumento de Medida” da OntoSAEB em OWLPropViz.....	151
Figura 36 – Mapeamento de Classes da OntoSAEB voltadas à elaboração/revisão dos itens do SAEB visando a interoperabilidade semântica.....	154
Figura 37 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Instrumento de Referência” na OntoSAEB.....	155
Figura 38 – Relacionamentos da Classe “Instrumento de Referência” na OntoSAEB.....	155
Figura 39 – Classe “Educacenso” e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	156

Figura 40 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Matriz de Referência (ANA)” na OntoSAEB.....	157
Figura 41 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Matriz de Referência (ANEB e ANRESC)” na OntoSAEB.....	157
Figura 42 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Descritor Referencial” na OntoSAEB.....	158
Figura 43 – Relacionamentos de superordenação da Classe “Descritor de Língua Portuguesa (LP)” na OntoSAEB....	159
Figura 44 – Indivíduo Descritor “D11” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.....	159
Figura 45 – Declaração de propriedades do Indivíduo Descritor “D11” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	160
Figura 46 – Declaração de propriedades do Indivíduo Descritor “D26” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	161
Figura 47 – Indivíduo Descritor “D15” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	162
Figura 48 – Relacionamentos de descritores do 5º ano, do Ensino Fundamental de Língua Portuguesa, na OntoSAEB.....	164
Figura 49 – Instanciação do ramo “Dimensão Referencial” da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.....	165
Figura 50 – Instanciação do ramo “Primeira Dimensão” da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.....	166
Figura 51 – Relacionamentos de superordenação da classe “Eixo Estruturante Ciências Humanas”.....	166
Figura 52 – Relacionamentos de superordenação da classe “Operação Cognitiva”.....	167
Figura 53 – Relacionamentos da classe “Reconhecer conceitos, ideias, fenômenos e/ou sistemas” referente à Ciências da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.....	168
Figura 54 – Relacionamentos da classe “Compreender conceitos, ideias, fenômenos e/ou sistemas” referente à Ciências da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.....	169

Figura 55 - Classe “Aplicar conceitos, ideias e/ou sistemas” da Matriz de Ciências Humanas da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	170
Figura 56 – Classe “Aplicar conceitos, ideias e/ou sistemas ou solucionar problemas” da Matriz de Ciências da Natureza da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	171
Figura 57 - Classe “Habilidade Referencial” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	172
Figura 58 - Classe “Habilidade Numérica e Algébrica Matemática (MT)” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	172
Figura 59 – Ramo “Termos” da OntoSAEB e seus relacionamentos de superordenação.....	173
Figura 60 – Ramo “BNI” e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	174
Figura 61 – Ramo “Repositório de Divulgação dos Resultados do SAEB” e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	174
Figura 62 – Ramo “Repositório de Resultados do Censo Escolar” e seus relacionamentos na OntoSAEB.....	175
Figura 63 – Processos de Elaboração e Revisão de Itens do SAEB sob a visão da OntoSAEB.....	175
Figura 64 – Modelagem Conceitual do BNI alinhado à OntoSAEB....	176
Figura 65 – Proposta de inserção de “formulário” para acesso ao BRASED, por meio da OntoSAEB, em tela referente à elaboração de item no sistema BNI.....	177
Figura 66 – Acesso à OntoSAEB quando do uso de formulário específico no sistema BNI.....	178
Figura 67 – OntoSAEB: interoperabilidade semântica.....	189

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Termo vs. Conceito.....	73
Quadro 2 – Estrutura do termo “Avaliação da Educação” (BRASED).....	77
Quadro 3 – Thesaurus BRASED: campos ou subáreas.....	120
Quadro 4 – Especificação do descritor D4.....	122
Quadro 5 – Definição do termo “passagem”.....	123
Quadro 6 – Estruturação da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo.....	181
Quadro 7 – Caso de item a ser revisado.....	183
Quadro 8 – Caso de item revisado.....	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estrutura básica de um documento OWL (sintaxe XML)..	100
Tabela 2 – <i>Namespaces</i> e prefixos OWL.....	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização
ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
ANSI – American National Standards Institute
BC – Banco de Colaboradores
BI – *Business Intelligence*
BNI – Banco Nacional de Itens
BRASED – Thesaurus Brasileiro da Educação
CAED – Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
CEB – Câmara de Educação Básica
CGCAP – Coordenação Geral de Concepções e Análises Pedagógicas
CIBEC – Centro de Informação e Biblioteca em Educação
CIMGAE – Congresso Internacional de Métodos e Gestão em Avaliação Educacional
CNE – Conselho Nacional de Educação
COMPED – Comitê dos Produtores da Informação Educacional
DAEB – Diretoria de Avaliação da Educação Básica
DTDIE – Diretoria de Tecnologia e Disseminação de Informações Educacionais
E-COMMERCE – Comércio Eletrônico
IA – Inteligência Artificial
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LIDE – Linguagem para Integração de Dados Educacionais
LINKED DATA – Dados Conectados
LOM – *Learning Object Metadata*
MCQ – *Multiple-Choice Question*
MEC – Ministério da Educação
MGA – Métodos e Gestão em Avaliação
MGDS – Metodologia de Gestão e Desenvolvimento de Sistemas
ONTOP – *Ontology Process*
ONTOSAEB – Ontologia SAEB
OWL – Web Ontology Language
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação
PDTI – Plano Diretor de Tecnologia da Informação
PPGMGA – Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em
Avaliação
RDF – *Resource Description Framework*
RIF – *Rule Interchange Format*
SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEP – Sistema de Avaliação da Educação Primária
SARESP – Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de
São Paulo
SBC – Sistemas Baseados em Conhecimento
SBNI – Sistema Banco Nacional de Itens
SENEB – Secretaria Nacional da Educação Básica
SKOS – *Simple Knowledge Organization System*
TCT – Teoria Clássica dos Testes
TRI – Teoria de Resposta ao Item
UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UOL – Unidade de Operações Logísticas
URI – *Uniform Resource Identifier*
VPN – *Virtual Private Network*
W3C – *World Wide Web Consortium*
XML – *Extensive Markup Language*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
1.1	MOTIVAÇÃO.....	34
1.2	OBJETIVOS.....	37
1.2.1	Objetivo Geral	37
1.2.2	Objetivos Específicos	38
1.3	JUSTIFICATIVA.....	38
1.4	ESTRUTURA DE DISSERTAÇÃO.....	39
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	40
2.1	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB).....	41
2.2	MATRIZES DE REFERÊNCIA.....	49
2.3	ESCALAS DE AVALIAÇÃO E NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA.....	52
2.4	WEB SEMÂNTICA.....	53
2.5	ONTOLOGIA.....	57
2.5.1	Uso, Reuso e Compartilhamento de Ontologias	64
2.5.2	Classificação de Ontologias	67
2.5.3	Abordagens e recursos de construção	70
2.6	TESAURO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO (THESAURUS BRASED).....	74
2.7	BANCO NACIONAL DE ITENS (BNI).....	78
2.8	INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA E A LINGUAGEM OWL.....	96
3	TRABALHOS RELACIONADOS	105
3.1	O TRABALHO DE HERNANDES (2009).....	106
3.2	O TRABALHO DE AL-YAHYA (2011).....	107

3.3	O TRABALHO DE TOSIC & CUBRIC (2009).....	109
3.4	O TRABALHO DE SILVA (2006).....	109
4	ONTOLOGIA PROPOSTA: OntoSAEB.....	111
4.1	METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA....	112
4.1.1	Passo 1: determinar o domínio e o alcance da ontologia	
	(1ª Fase).....	112
4.1.2	Passo 2: considerar a reutilização de ontologias existentes	
	(2ª Fase).....	113
4.1.3	Passo 3: enumerar termos importantes para a ontologia	
	(3ª Fase).....	114
4.1.4	Passo 4: definir as classes e a hierarquia de classes	
	(4ª Fase).....	114
4.1.5	Passo 5: definir as propriedades das classes (5ª Fase).....	114
4.1.6	Passo 6: definir as facetas das propriedades das classes	
	(6ª Fase).....	115
4.1.7	Passo 7: criar instâncias (7ª Fase).....	115
4.2	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	115
4.3	MODELAGEM DO BRASED NA ONTOSAEB.....	116
4.4	TRANSVERSALIDADE NO USO DA MATRIZ CONCEITUAL.....	119
4.5	A ELABORAÇÃO E REVISÃO DOS ITENS CONTEXTUALIZADOS PELOS DESCRITORES DA MATRIZ DE REFERÊNCIA NA ONTOSAEB.....	121
4.6	DEMONSTRAÇÃO DA INTEROPERABILIDADE.....	125
4.7	VISÃO GERAL DA ONTOLOGIA.....	130
4.8	DETALHAMENTO DAS PRINCIPAIS CLASSES.....	133
4.8.1	Resultado da Avaliação.....	135

4.8.2	Divulgação de Resultados.....	139
4.8.3	Avaliação da Educação.....	148
4.8.4	Matrizes de Referência.....	156
4.8.5	Descritores.....	158
4.8.6	Dimensões.....	165
4.8.7	Habilidades.....	171
4.8.8	Fontes de Dados.....	173
4.9	APLICAÇÃO DA ONTOSAEB.....	175
5	ESTUDO DE CASO.....	179
5.1	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA ONTOSAEB.....	179
5.2	ONTOSAEB: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO.....	179
6	AVALIAÇÃO DA OntoSAEB.....	185
6.1	METODOLOGIA DE VALIDAÇÃO DA MODELAGEM....	185
6.2	ASPECTOS ESSENCIAIS NA VALIDAÇÃO DA MODELAGEM.....	185
6.3	RESULTADOS DE AVALIAÇÃO DA ONTOSAEB.....	187
7	CONCLUSÃO.....	191
7.1	TRABALHOS FUTUROS.....	192
7.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	193
	REFERÊNCIAS.....	195
	APÊNDICE A – Visão geral da OntoSAEB.....	205
	APÊNDICE B – Relacionamentos dos componentes das Matrizes de Referência da OntoSAEB em OWLPropViz.....	218
	APÊNDICE C – Propriedades dos Relacionamentos da OntoSAEB.....	271
	APÊNDICE D – Exemplo proposto de visualização na elaboração/revisão de item de avaliação segundo a OntoSAEB.....	288
	APÊNDICE E – Questionários aplicados.....	290

ANEXO A – Definições - "termo" vs. "palavra", "conceito" vs. "definição", "proficiência" vs. "desempenho".....	299
ANEXO B – Matrizes de Referência do SAEB.....	300
ANEXO C – Escalas de Avaliação do SAEB.....	313
ANEXO D – Estruturas dos Termos (BRASED).....	346
ANEXO E – Ficha de Revisão de Item.....	360
ANEXO F – Apresentação dos campos e subáreas – com seus complementos – do Thesaurus BRASED.....	362

1 INTRODUÇÃO

A produção de dados e informações em avaliação educacional na gestão pública da atualidade tem aumentado de forma vertiginosa. Ações e decisões tomadas nesse âmbito de atuação apresentam um crescimento constante que reflete na ampliação desses insumos estratégicos. Entretanto, quando das etapas de elaboração e da revisão técnico-pedagógica de itens de avaliação para montagem das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)¹ – composto por processos avaliativos de âmbito nacional detalhados no capítulo 2 – foi verificado, através de pesquisa realizada, a necessidade de elaboração de um vocabulário comum para leitura e compreensão por máquina (computador) de termos/conceitos nelas usados. Assim, tanto neste processo inicial de produção quanto no de revisão técnico-pedagógica², evidências de pesquisa (análise de documentos, verificação empírica e questionários aplicados aos elaboradores e revisores de itens do SAEB) são utilizadas para constatação de que uma uniformização *conceitual e terminológica*³ – com o uso de termos/conceitos únicos ou similares – subsidiam uma semi-automatização na construção e revisão dos itens de prova do SAEB no Sistema Banco Nacional de Itens (SBNI).

Além disso, é pesquisado se uma padronização de linguagem na ação de disseminação dos dados/informações resultantes para as escolas trazem benefícios na compreensão/interpretação dos resultados. De fato, quando são apresentados termos como “item” e “questão”, “prova” e “teste”, “índice” e “indicador”, relacionados a uma definição comum (que se apropria de conceituações/significados próprios e de usos específicos), a interpretação dos resultados conjugada a esses e tantos outros conceitos podem ajudar no entendimento completo das informações para aplicação pedagógica pelo gestor. Para Souza (2011b), torna-se necessário disponibilizar aos gestores resultados de fácil compreensão e auxiliá-los na apreensão e interpretação desses

¹ A primeira avaliação do SAEB ocorreu em 1990, sendo que importantes inovações são incorporadas a sua aplicação no período de 1995 a 2001. Em 2005 surge a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – ANRESC/ “Prova Brasil” (BRASIL, 2008a).

² O termo “revisão técnico-pedagógica” será utilizado, daqui por diante, como sendo “revisão”.

³ As definições de “termo” vs. “palavra”, “conceito” vs. “definição”, “proficiência” vs. “desempenho” utilizadas para este trabalho de pesquisa encontram-se no “Anexo A”.

resultados. Já sobre o uso dos resultados das avaliações educacionais pelas escolas, José Francisco Soares, presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, na abertura do “Seminário Internacional Devolutivas das Avaliações de Larga Escala”, afirmou da necessidade do avanço no debate sobre a aplicação pedagógica das avaliações na educação básica. E, ainda, que a interação entre a avaliação e o aprendizado necessita ser aperfeiçoada para atingir toda a capacidade na aplicação pedagógica, isto é, no retorno à escola. Outrossim, que a implementação de um vocabulário comum para a educação brasileira foi observado como necessário. E, por fim, que “o aluno precisa ter domínio de capacidades que lhe permitam ter uma vida plena. Sendo assim, ter uma linguagem comum é bom para que o debate educacional seja pedagogicamente produtivo” (ESPECIALISTAS..., 2014)⁴.

Em suma, e contextualizado a necessidade de implementação de um vocabulário comum na educação brasileira, será formulada uma ontologia referente à elaboração e revisão dos itens de avaliação do SAEB, por meio de uma classe de mapeamento que conecte os termos/conceitos derivados a partir do BRASED com algum conceito equivalente de outra fonte de dados (por exemplo, alguma Matriz de Referência do SAEB no BNI), obedecidas suas respectivas relações de similaridade. A finalidade da ontologia deste trabalho é servir como mecanismo de interoperabilidade semântica entre o BNI e SAEB, tendo o BRASED como base. A fundamentação para este trabalho encontra-se na eficiência que este recurso de interoperabilidade traria ao elaborador e revisor de itens no uso do sistema (SBNI).

E, ainda, no momento do processo de revisão dos itens foi identificado, através de dados de pesquisa obtidos junto à área técnica do INEP, a existência de uma quantidade considerável de descartes (reprovação) – por critérios técnico-pedagógicos, psicométricos e/ou outros – que, segundo uma análise prévia deste trabalho, poderiam ser reduzidos por meio de uma semi-automatização aportada por um vocabulário comum.

⁴ ESPECIALISTAS debatem avaliações educacionais e suas utilizações. 2014. **Seminário Internacional Devolutivas das Avaliações de Larga Escala**. José Francisco Soares (Palestrante de abertura). Fabiana Pelles (Ed.). Notícia da Assessoria de Comunicação Social do Inep. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/6AhJ/content/especialistas-debtem-avaliacoes-educacionais-e-suas-utilizacoes>. Acesso em: 13 mar.2014.

Esses fatores foram determinantes para a apresentação de uma proposta de representação conceitual e terminológica unívoca e interoperável, sob a forma de uma ontologia, visando a uma compreensão/interpretação de significados consistentes (precisos) por máquina para a produção e revisão de itens das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), tendo como consequência a eficiência na ponta do processo com a formulação de políticas públicas educacionais efetivas, na medida em que retratam a realidade e o aperfeiçoamento na gestão do sistema educacional. Ontologia, segundo Studer et. al. (1998), é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada. No âmbito desta pesquisa, trata-se de uma formalização para leitura – de campo no registro – semi-automatizada de computador quando da elaboração e revisão de itens. Na prática, esta ontologia fundamenta a elaboração e migração de um vocabulário comum ao sistema BNI-SAEB, através da integração à fonte de dados Thesaurus Brasileiro da Educação (BRASED).

Ainda assim, para o caso específico de revisão dos itens, destaca-se que essa ontologia subsidia o computador de forma que esse leia e interprete os itens a partir de um vocabulário comum, possibilitando que a revisão ocorra de maneira semi-automatizada mitigando possíveis imprecisões semânticas ao longo de todo o processo.

A operacionalização deste trabalho de pesquisa seguiu dois (2) momentos específicos que são detalhados no capítulo 5 desta dissertação. De forma geral, a ontologia a ser apresentada utilizou-se de fontes de dados para os relacionamentos semânticos e subsidiou a interoperabilidade entre os Descritores da Matriz de Referência do SAEB, instrumento norteador para a construção de itens (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA [INEP], 2010a), e os Descritores Conceituais da fonte de dados “Thesaurus BRASED”, visando à formulação e revisão de itens de avaliação inteligíveis para o computador.

Ressalta-se que o processo de elaboração e revisão dos itens, através do uso da tecnologia, é descrito em “Banco Nacional de Itens (BNI)”, no capítulo 2. Ainda, a observância aos requisitos dos descritores, habilidades ou eixos estruturantes das “Matrizes de Referência” é condição necessária a ser considerada e está especificada no capítulo 4. Desta forma, alinha-se os conceitos relativos à formulação e/ou revisão dos itens à fonte de dados, provendo a interoperabilidade entre conceitos a serem utilizados – quando da elaboração – e já utilizados – quando da revisão –, com vistas à apoiar esses processos na

concepção e verificação de consistência, através do uso de opção de informação de contexto para modificação ou complementação dessas questões aos elaboradores e revisores destes itens do SAEB.

Assim, com as correções estabelecidas e/ou aprimoramentos dos itens de forma que a consistência (precisão) seja atingida, a etapa final de todo o processo sistêmico com a concepção e implementação de políticas públicas efetivas estará também garantida, seja direta ou indiretamente, face à observância aos critérios prévios a serem apresentados. No que tange às definições quanto à padronização na disseminação dos dados/informações para aplicação pedagógica dos resultados das avaliações do SAEB nas escolas, este trabalho busca apresentar apenas alguns mapeamentos e conceitos gerais para fundamentação a um vocabulário controlado também para a disseminação de resultados, podendo este ser um ponto de abordagem como trabalho futuro. Ademais, atendidas as premissas de aporte de termos similares ao processo de elaboração e revisão de itens, estará garantida a consolidação desta ontologia. Dessa forma, possibilitar-se-á, conforme citado, direta ou indiretamente, a elaboração de políticas públicas que de fato aperfeiçoem a gestão do sistema de avaliação da educação básica.

O desenvolvimento deste trabalho se deu com os relacionamentos entre as classes (conceitos, processos/atividades) e as instâncias (indivíduos) presentes nas fontes dos dados, conforme padrões estabelecidos pela *World Wide Web Consortium – W3C*⁵. Reitera-se que a representação conceitual deve ser interoperável e formada como base de fundamentação para elaboração dos instrumentos avaliativos que apontem resultados equânimes; assim como, conforme já entendido, a terminologia conceitual necessita ser aprimorada para a aplicação pedagógica das avaliações na educação básica e para elaboração das políticas públicas.

Com vistas à elucidação das ações previstas, as intervenções foram realizadas na entrada do processo (elaboração e revisão dos itens), assim como na saída (concepção e implementação de políticas públicas), diante da constatação de necessidades de aperfeiçoamento e, até mesmo, de construção de um vocabulário padronizado – a ser disponibilizado concomitantemente aos processos de formulação dos itens de avaliação, e suas respectivas revisões, e das diversas políticas públicas educacionais – que busque mitigar possíveis incompreensões quanto a interpretação comum, referente aos conceitos usados, ocorridos no

⁵ ver: <http://www.w3.org/standards/semanticWeb/ontology>.

decorrer de sua elaboração/revisão e, para as políticas públicas, também na fase de implementação ou aplicação. Esta constatação se deu através de pesquisa direta em dados e/ou documentos que não apresentavam quaisquer informações de significados dos termos e seus relacionamentos semânticos.

Quando da concepção da ontologia proposta neste trabalho, previu-se que ela possibilitaria, em um momento futuro, a inserção de outras ontologias que a complementariam ou a aprimorariam. Isto porque, por tratar de forma geral os conceitos, processos, funções ou atividades, outros específicos poderiam ser incorporados à ontologia. Ainda assim, por ser o SAEB uma avaliação em nível federal, avaliações de outras esferas poderiam fazer parte desta ontologia. Exemplo disso são os diversos sistemas estaduais de avaliação da educação, como é o caso do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP.

Diante disso, a proposta de uma ontologia para este trabalho de pesquisa estabelece uma camada integradora para a interoperabilidade semântica, com a apresentação de alguns conceitos-base para o SAEB e no seu alinhamento (relacionamento) com a instância “termos” do BRASED. Destaca-se que as possibilidades diversas de interligações semântico-estruturais das Matrizes de Referência para produção e revisão dos itens e montagem das provas foram aportadas por esse vocabulário controlado, o “Thesaurus Brasileiro da Educação (BRASED)”. Esse, por sua vez, procede à verificação de compatibilidade dos termos e conceitos deste BRASED entre os Descritores Referenciais das Matrizes e os Descritores Conceituais desse Tesouro. E, ainda, é apresentada além da camada de integração ao repositório de itens, o BNI-SAEB, uma camada de aplicação com vistas a essa ontologia servir de base de consulta integrada ao BNI-SAEB quando do momento das etapas e fases de elaboração e revisão dos itens de prova.

Outrossim, foi no âmbito da Inteligência Artificial (AI), através de linguagem formal para leitura de máquina com a possibilidade de inserção de dados (semi-automatização), que se deu o embasamento à construção ontológica do SAEB, tendo sido utilizada a linguagem da Web Semântica, *Web Ontology Language* (OWL). O aplicativo

“Protégé (4.0)⁶” foi a ferramenta tecnológica aplicada à construção da ontologia.

Igualmente, como problema de pesquisa, evidencia-se que as imprecisões (inconsistências) conceituais no uso de alguns termos que compõem os itens de avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em determinados contextos, e na disseminação padronizada de seus resultados, tem-se verificado como uma problemática a ser resolvida.

Como fundamentação teórica – que será detalhada no capítulo 2 desta dissertação – o enfoque está na importância do uso de ontologias para elaboração de um vocabulário comum; sua representação, compartilhamento, uso e reuso; entendimento na linguagem de máquina; abordagens metodológicas de construção; classificação das ontologias quanto ao objeto de interesse; e, ainda, sua interface com a Web semântica, o próprio SAEB e suas temáticas relacionadas (BNI, BRASED, interoperabilidade semântica etc.).

Por fim, reitera-se que a descrição das classes (conceitos), propriedades (atributos), restrições (axiomas) e instâncias (indivíduos), com foco na avaliação educacional para fins de interoperabilidade semântica, possibilita o entendimento comum do domínio SAEB, servindo, para isso, como representação de fundamentação conceitual para subsídio a um vocabulário comum com vistas a projeto de semi-automatização dos processos tanto de produção e revisão dos itens para montagem das provas (avaliações) quanto de apoio à elaboração e disseminação de políticas educacionais.

1.1 MOTIVAÇÃO

A avaliação do sistema educacional é um instrumento essencial para o diagnóstico e intervenções necessárias ao desenvolvimento da educação. Diante dessa assertiva, Luckesi (2005) defende que a função do ato de avaliar é a investigação da qualidade do desempenho dos estudantes, em face de uma possível intervenção para a melhoria dos resultados; portanto, para o autor, a avaliação é diagnóstica; e, ainda, ressalta que sendo uma investigação sobre o desempenho escolar dos estudantes, ela produz conhecimento sobre o seu estado de aprendizagem.

⁶ Protégé é um software para construção de ontologias e foi desenvolvido pela *Stanford Center for Biomedical Informatics Research (BMIR)* na *Stanford University School of Medicine*.

Como definição de “avaliação”, Zanardini (2011) diz que o termo avaliar se origina na língua latina, da formação de *a-valere* que significa “valorar a...”, ou seja, “dar valor a...”. Para o autor, esse conceito é formulado diante das determinações comportamentais de atribuição de valor, ou qualidade, a alguma coisa, realização ou desenvolver de uma ação, na qual, essa mesma se posiciona negando ou reforçando positivamente o objeto ou coisa, realização ou desenvolver da ação avaliada.

Contudo, apesar da importância do ato de avaliar – seja a nível individual, de desempenho do estudante, seja a nível sistêmico, de diagnóstico das instâncias e esferas educacionais –, constatou-se, diante de levantamento documental, questionários aplicados e verificação empírica, a imprescindibilidade de aperfeiçoamento na padronização de uma linguagem conceitual ou terminológica em avaliação da educação básica, mais especificamente do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), de forma ao aprimoramento da semi-automatização semântica na elaboração e revisão dos itens para montagem das provas desse SAEB, levando-se à apresentação de uma proposta de ontologia, conforme relatado anteriormente. Assim sendo, esse aperfeiçoamento na padronização conceitual ou terminológica é operacionalizado por um vocabulário controlado de apoio, de maneira que os relacionamentos conceituais representados nesta ontologia permitam ao elaborador/revisor de itens, de forma semi-automática (com a mínima intervenção do usuário), visualizar termos e descritores que o auxiliarão neste trabalho de elaboração/revisão dos itens do SAEB.

Conforme o documento *Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE/SAEB* (BRASIL, 2008a), em 1988 o Ministério da Educação (MEC) instituiu um sistema de avaliação em larga escala, denominado inicialmente de Sistema de Avaliação da Educação Primária (SAEP), que, com as alterações da Constituição de 1988, passa a chamar-se Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Para o referido documento (BRASIL, *op. cit.*), o objetivo do MEC era proporcionar subsídios à formulação, reformulação e monitoramento de políticas públicas, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade do ensino brasileiro. A primeira avaliação teria ocorrido em 1990.

Segundo o INEP:

as avaliações em larga escala distinguem-se das avaliações internas, na medida em que estas são feitas pelo professor ou pela própria instituição de

ensino para fazer julgamentos de valor e propor alternativas no âmbito da sala de aula ou da instituição, enquanto as avaliações em larga escala são elaboradas por um órgão externo às escolas, com a finalidade de fazer juízos de valor e propor alternativas em âmbito mais amplo que o da instituição de ensino. Esses juízos são possíveis por meio da aplicação de instrumentos de medida e da análise de seus resultados. No caso da Educação, um instrumento de medida muito utilizado é o teste, o qual pode ser desenhado para medir o desempenho dos participantes em determinadas situações, com o objetivo de realizar inferências sobre o processo educacional em desenvolvimento (INEP, 2010a, p.5).

Considerando o anteriormente exposto, e sabendo-se que nas “Etapas de Validação de Item” (INEP, 2010a) – quais sejam: a) revisão técnico-pedagógica; b) aceite do INEP; c) revisão linguística; d) pré-testagem (Teoria Clássica dos Testes – TCT e Teoria de Resposta ao Item – TRI); e) leitura pedagógica com base nos parâmetros psicométricos; f) inserção no Banco Nacional de Itens (BNI) – foram observadas algumas necessidades de aprimoramento processual, visando a redução do número de itens a serem descartados por motivo de inconsistências quanto a precisão dos significados, propõe-se, neste estudo, a construção de uma ontologia de fundamentação à elaboração de um vocabulário comum em avaliação da educação básica, mais especificamente do SAEB, de forma a resolver quaisquer problemas de subsídio à padronização de significados de termos e conceitos da linguagem natural para linguagem artificial. E, conforme prevê o documento “Guia de Elaboração e Revisão de Itens” (INEP, 2010a), na “elaboração e revisão de itens de prova” os requisitos apresentados em “Estrutura do Item de Múltipla Escolha” e “Especificações para Apresentação do Item” deverão ser atendidos para formulação do item; já no âmbito exclusivo de “revisão de itens de prova”, o “Protocolo de Revisão de Item” deverá ser seguido. Diante disso, a ontologia a ser apresentada os contempla na medida em que são considerados como metadados essenciais a serem preenchidos e cumpridos.

Ademais, o levantamento-diagnóstico realizado no INEP, autarquia vinculada ao Ministério da Educação, e instituição objeto deste estudo, apontou que os dados e informações produzidos pela e para as avaliações educacionais, no âmbito nacional, apresentam-se de

forma, muitas vezes, fragmentados(as), ou seja, apesar deles(as) existirem, não se verifica a comunicação entre eles(as) – inter-sistemas de avaliação educacional – para compreensão/interpretação por máquina (computador) dos conceitos/ recursos/ significados desses insumos, de forma a assegurar a consistência (precisão) necessária. Por esse motivo, e, principalmente, pelo fato de no momento de elaboração dos itens de prova do SAEB, assim como, quando da revisão desses itens e armazenamento no BNI-SAEB, não haver relacionamentos conceituais para fundamentar essa elaboração e revisão desses itens, buscar-se-á apontar – através da ontologia proposta neste trabalho – uma possível solução a esta problemática.

Ainda, entende-se que a ontologia proposta neste trabalho busca uma possível solução para a mitigação de inconsistências nas políticas públicas formuladas, na qual, através de sua construção, espera-se poder vislumbrar uma gestão eficiente, uma vez que os processos/resultados de um sistema avaliativo influenciam um ao outro, seja na ponta ou mesmo no decorrer de seu desenvolvimento, justificando-se, então, a imprescindibilidade dessa ontologia a ser apresentada. Outrossim, os diversos sistemas específicos em avaliação da educação não são inócuos, demonstrando-se, portanto, um poder de influência recíproca. Desta forma, a construção de um mapa de conceitos, processos/atividades (representação através de ontologia), aliado ao uso de informações de contexto, é subsídio necessário à interoperabilidade semântica, objeto da proposta desta pesquisa.

Em suma, o aperfeiçoamento do processo de produção e revisão dos itens de prova do SAEB (fundamentação para a construção de um vocabulário comum para uso em linguagem de máquina) e da disseminação dos resultados, com vocabulário padronizado, para formulação de políticas públicas efetivas foram as principais motivações para a apresentação de algumas intervenções a serem descritas nos capítulos 4 e 5, “Ontologia Proposta: OntoSAEB” e “Estudo de Caso”, respectivamente.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta dissertação é definir uma ontologia, denominada OntoSAEB, visando fundamentar a elaboração de um vocabulário comum tanto para subsídio à semi-automatização semântica das etapas de concepção e revisão de itens (questões) dos processos

avaliativos do SAEB – de forma que sejam legíveis e compreendidos por máquina e agregados a informações de contexto – quanto para a disseminação padronizada de informações dos resultados das avaliações.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os seguintes objetivos específicos são considerados neste trabalho de pesquisa:

- ❑ Subsidiar a interoperabilidade com vistas à compreensão/interpretação por computador de informações completas, precisas e consistentes como subsídio à confecção e revisão de itens do SAEB, através da ontologia apresentada (composta das superclasses: “Conceito de Domínio” e “Fonte de Dados”), de forma a integrar com o vocabulário controlado (BRASED);
- ❑ Propor a aplicação da ontologia tanto na confecção e revisão dos itens do SAEB quanto para disseminação das informações (resultados).

1.3 JUSTIFICATIVA

Uma ontologia, com ênfase à fundamentação para elaboração de um vocabulário comum, agregado a informações de contexto, proporciona – para o processo de produção e revisão de itens do SAEB –, sob o uso de linguagem de máquina, subsídio à semi-automatização desse processo para a montagem das provas.

Neste cenário, o INEP terá como fator preponderante a possibilidade de aperfeiçoamento do processo de construção e/ou revisão dos itens, garantindo a contextualização desses itens com opções de agregação de conteúdos apresentados por meio do acesso a outras fontes de dados. Tal facilidade não se encontrava ainda disponível.

A integração de conteúdo semanticamente consistente, subsidiada pela ontologia a ser proposta, é o grande diferencial no aprimoramento deste processo de confecção e/ou revisão dos itens. A interoperabilidade é o recurso tecnológico a ser alcançado para a completude desse conteúdo consistente de forma imprescindível à elaboração e/ou revisão de itens no BNI.

Assim, diante dessa assertiva, vislumbra-se o desenvolvimento do referido processo de produção/revisão dos itens quando da

implementação desta ontologia que fundamentará o vocabulário comum a ser elaborado e acessado no momento de operacionalização desse processo técnico do SAEB.

A ontologia deste trabalho de pesquisa tem semelhança, mas com enfoques diferenciados, à ONTOP, proposta por Hernandes (2009), que tem como um de seus objetivos se basear em técnica de visualização para apoio a definição de uma ontologia para o contexto de avaliações do INEP, com o objetivo de padronizar a utilização de termos usados nas questões. A OntoSAEB se distingue desta por apresentar informações de contexto (visuais) padronizadas para o processo de elaboração e revisão dos itens de avaliação do SAEB, baseando-se em termos de fonte de dados especializada na área de educação (Thesaurus BRASED).

1.4 ESTRUTURA DE DISSERTAÇÃO

Este trabalho, em uma primeira etapa, caracteriza-se por uma pesquisa exploratória. Já em uma segunda etapa, um estudo de caso é evidenciado.

No que tange a parte descritiva, após o capítulo 1 [“Introdução”], há uma organização do capítulo 2 [“Fundamentação Teórica”] em diversas seções que elucidam, por meio de um embasamento teórico-científico, a pesquisa ora apresentada.

Sobre o capítulo 3, “Trabalhos Relacionados”, são elencados e comparados aqueles que demonstram semelhanças com a OntoSAEB. O diferencial da ontologia proposta é discutido e evidenciado em relação a esses trabalhos.

No âmbito de “Ontologia Proposta: OntoSAEB” [capítulo 4], a ontologia é apresentada em seus diversos aspectos ou nuances da modelagem construída.

No capítulo 5, “Estudo de Caso”, busca-se mostrar parte da modelagem da OntoSAEB conectada com a modelagem “BRASED”, conforme apresentado no capítulo 4 [“Ontologia Proposta...”], destacando-se exemplo prático de equivalência entre elas.

Em “Avaliação da OntoSAEB” [capítulo 6], a validação dessa ontologia é apresentada dentro de um enfoque adaptado ao método de pesquisa de YIN (2010).

Por fim, no capítulo 7 [“Conclusão”], reafirma-se a proposta de solução demonstrada no decorrer do trabalho diante das evidências de pesquisa descritas em “Estudo de Caso” [capítulo 5].

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A apresentação de uma ontologia para os fins deste trabalho requer, primeiramente, que alguns conceitos estejam definidos. Sendo assim, iniciar-se-á pela definição de item de avaliação que, segundo o documento “Guia de Elaboração e Revisão de Itens”, “[...] consiste na unidade básica de um instrumento de coleta de dados, que pode ser uma prova, um questionário etc.” (INEP, 2006⁷ apud INEP, 2010a). No contexto de testes educacionais, item pode ser considerado sinônimo de questão, termo mais popular e utilizado com frequência nas escolas” (INEP, 2010a, p. 7). Ainda conforme o citado documento, os itens podem ser de “resposta livre” e de “resposta orientada ou objetivo”. Apesar de um teste de desempenho apresentar senão esses dois tipos de itens, ao menos um dos tipos, os propósitos do Guia são para os itens objetivos.

Já quanto à fundamentação teórica para elaboração da ontologia proposta neste trabalho, buscou-se tanto conhecimentos metodológicos de construção quanto de abordagens da área de ontologias, de forma geral. Dentre os autores pesquisados, foram elencados alguns dos teóricos e suas principais abordagens: Gruber [1993; 1994; 2009] respalda os fundamentos e definição de ontologia; Borst [1997] contribui também com sua definição específica; Falquet et al. [2011] ressalta os objetivos da ontologia e sua relação com a padronização de vocabulários e significados de conceitos; Feitosa [2006] descreve desde as definições fundamentais de ontologia para diversos autores até a linguagem utilizada e suas especificidades; Fensel [2001; 2002; 2004] propõe uma classificação de ontologia; Freitas [2003] ressalta sobre os formalismos lógicos de representação do conhecimento; Gómez-Pérez [1999; 2004] apresenta uma classificação dos tipos de ontologia, recomendando uma classificação bidimensional composta por critérios específicos; Além desses, outros autores relevantes para a pesquisa são: Guarino; Orbele; Staab [2009]; Hadzic et al. [2009]; Berners-Lee; Hendler; Lassila [2001]; Hinz [2006]; Horridge [2011]; Noy e McGuinness [2005]; Obrst [2010]; Schreiber [2008]; Uschold e Gruninger [1996]; Ruiz e Hilera [2006].

⁷ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Orientações para elaboração de itens para a Avaliação Nacional de Jovens e Adultos**. Brasília, 2006.

2.1 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB)

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) tem como principal objetivo avaliar a Educação Básica brasileira e contribuir para a melhoria de sua qualidade e para a universalização do acesso à escola, oferecendo subsídios concretos para a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas públicas voltadas para a Educação Básica. Além disso, procura também oferecer dados e indicadores que possibilitem maior compreensão dos fatores que influenciam o desempenho dos alunos nas áreas e anos avaliados.

A gestão e operacionalização do SAEB é responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” (INEP), autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), que tem por missão a promoção de estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro, tendo como objetivo o subsídio à elaboração e implementação de políticas públicas em educação através de parâmetros de qualidade e equidade, assim como a produção de informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral. Ademais, o INEP realiza levantamentos estatísticos e de avaliação da educação básica – também é de sua competência a modalidade de ensino superior, mas que não é a ênfase deste trabalho – para produção de dados e estudos educacionais (BRASIL, 2008a).

Para o INEP (*s.d.*)⁸, o SAEB é composto por três avaliações externas em larga escala, conforme ilustra a Figura 1, e detalhado a seguir:

- i. **Avaliação Nacional da Educação Básica – ANEB:** realizada por amostragem dos alunos das redes públicas e privadas do país, em áreas urbanas e rurais, matriculados na 4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental e no 3º ano do Ensino Médio, tendo como principal objetivo avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação brasileira. Os resultados são apresentados em nível nacional, regional e por unidades da federação;

⁸ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Diretoria de Avaliação da Educação Básica. **SAEB**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/aneb-e-anresc>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

- ii. **Avaliação Nacional do Rendimento Escolar - ANRESC (também denominada “Prova Brasil”)**: trata-se de uma avaliação censitária envolvendo os alunos da 4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas. Participam desta avaliação as escolas que possuem, no mínimo, 20 alunos matriculados nas séries/anos avaliados, sendo os resultados disponibilizados por escola e por ente federativo;
- iii. **A Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA**: avaliação censitária envolvendo os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas, com o objetivo principal de avaliar os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa, alfabetização Matemática e condições de oferta do Ciclo de Alfabetização das redes públicas. A ANA foi incorporada ao SAEB pela Portaria n. 482, de 7 de junho de 2013.

Figura 1 – SAEB.



Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Sobre a periodicidade das avaliações supracitadas, ainda segundo o INEP, a ANEB e a ANRESC/ “Prova Brasil” são bianuais. Já a ANA é anual.

No que tange as semelhanças e diferenças entre a ANEB e ANRESC (Prova Brasil), tem-se que “a ANEB e a ANRESC (Prova Brasil) são duas avaliações complementares que fazem parte do SAEB. Apesar de algumas características distintas, todos os alunos da ANEB e

da ANRESC (Prova Brasil) utilizam os mesmos instrumentos na avaliação (provas e questionários)⁹.

Neste trabalho estarão sendo abordadas essas avaliações de caráter complementar: a ANEB e ANRESC (Prova Brasil). Para tanto, torna-se necessário uma visão aprimorada da conceituação deste SAEB como entendimento prévio. A avaliação ANEB permite a produção dos resultados médios de desempenho conforme os estratos amostrais, a promoção de estudos que investiguem a equidade e a eficiência dos sistemas e redes de ensino através da aplicação de questionários, de acordo com a implementação na avaliação desde o ano de 1995 (BRASIL, 2008a).

Ainda segundo o MEC (BRASIL, *op. cit.*), a “Prova Brasil” avalia as habilidades em Língua Portuguesa, com ênfase em leitura, e em Matemática, com ênfase em resolução de problemas. Uma prioridade é o alcance dos resultados em nível de unidade escolar (por escola) da rede pública de ensino, cujos objetivos são: a) contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, redução de desigualdades e democratização da gestão do ensino público; b) buscar o desenvolvimento de uma cultura avaliativa que estimule o controle social sobre os processos e resultados do ensino.

Como breve histórico do SAEB, Horta Neto (2007) desenvolve alguns estudos em que relatam alguns antecedentes à criação do SAEB, na qual, de forma geral, em 1988, o MEC, por intermédio da Secretaria Nacional da Educação Básica (SENEB), elabora mecanismos de avaliação da educação para aplicação em todo o Brasil, com vistas a ampliar a abrangência da avaliação proposta pelo Projeto Nordeste. Segundo o autor, o MEC possuía experiência com o Projeto Edurural e o INEP também tinha sua experiência própria adquirida na pesquisa realizada em 1987. Para o autor, é daí que surge o Sistema de Avaliação do Ensino Público de 1º Grau – SAEP. Sistema esse que passado algum tempo foi alterado de nome, de maneira a adaptar-se à Constituição de 1988, passando-se a se chamar Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB. A primeira avaliação do SAEB ocorre em 1990.

Com o tempo, reformulações no SAEB foram sendo feitas, visando o aperfeiçoamento deste Sistema. Dentre as mudanças

⁹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Aneb e Anresc (Prova Brasil):** semelhanças e diferenças. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/semelhancas-e-diferencas>>. Acesso em: 19 out. 2014.

ocorridas, destaca-se a de criação de uma Escala de Proficiência, a nível nacional, “que garantisse não só a comparabilidade entre as provas aplicadas em diferentes anos, como também entre as diferentes séries avaliadas” (HORTA NETO, 2007, p. 9).

No ciclo avaliativo de 1997, o INEP retoma ao seu papel mais participativo na elaboração da avaliação, iniciando-se um processo de validação dos itens das provas. Decorrida a validação, esses itens comporiam o Banco Nacional de Itens (BNI). Ademais, o INEP formulou as Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB, cuja funcionalidade seria como referência para a confecção dos itens das provas (BONAMINO e FRANCO, 1999 apud HORTA NETO, 2007). A formulação das Matrizes de Referência se deu com base em um processo semelhante ao dos primeiros estudos originários ao SAEP em 1990, primeiramente com a disponibilização de uma consulta nacional sobre os conteúdos utilizados nas escolas de ensino fundamental e médio, incluindo-se a análise de professores, investigadores e especialistas sobre a elaboração científica de cada área objeto de conhecimento escolar (INEP, 2002 apud HORTA NETO, 2007).

É importante relatar que “os ciclos seguintes trouxeram poucas alterações. Além das áreas de linguagem e matemática, que foram avaliadas em todos os ciclos, outras foram acrescentadas e retiradas ao longo dos diversos ciclos. A partir de 2001, essas áreas passaram a ser as únicas avaliadas” (HORTA NETO, 2007, p. 10).

Todavia, com a mais nova reformulação do SAEB, a inserção da disciplina de Ciências levou à elaboração de sua Matriz de Referência que necessitou ser validada em aplicação das avaliações, conforme preceitua a *Portaria INEP n. 304, de 21 de junho de 2013* (BRASIL, 2013a). Mais especificamente, essa normativa determina que a aplicação atual dos testes de Ciências, definidos nas Matrizes de Referência, será em caráter experimental para validação tanto das matrizes quanto das escalas.

A respeito dos processos avaliativos – ANEB, ANRESC, e ANA –, em que houve uma reformulação para inclusão da ANA, os seguintes objetivos são evidenciados, respectivamente (BRASIL, 2013b):

[...]

Art. 2º A ANEB manterá os objetivos, as características e os procedimentos da avaliação da educação básica efetuada pelo SAEB até 2005,

realizado por meio de amostras da população, quais sejam:

I - a ANEB tem como objetivo principal avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação brasileira;

II - caracteriza-se por ser uma avaliação realizada por amostragem, de larga escala, externa aos sistemas de ensino público e privado, de periodicidade bianual;

III - utiliza procedimentos metodológicos formais e científicos para coletar e sistematizar dados e produzir informações sobre o desempenho dos alunos do ensino fundamental e médio, assim como sobre as condições intra e extraescolares que incidem sobre o processo de ensino e aprendizagem;

IV - as informações produzidas pela ANEB fornecerão subsídios para a formulação de políticas públicas educacionais, com vistas à melhoria da qualidade da educação, e buscarão comparabilidade entre anos e entre séries escolares, permitindo, assim, a construção de séries históricas; e

V - as informações produzidas pela ANEB não serão utilizadas para identificar escolas, turmas, alunos, professores e diretores.

Art. 3º A Avaliação Nacional do Rendimento no Ensino Escolar - ANRESC manterá os objetivos, as características e os procedimentos da avaliação da educação básica efetuada até agora, com os seguintes objetivos gerais:

I - avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global;

II - ser uma avaliação censitária, de larga escala, externa aos sistemas de ensino público, de periodicidade bianual;

III - contribuir para o desenvolvimento, em todos os níveis educativos, de uma cultura avaliativa

que estimule a melhoria dos padrões de qualidade e equidade da educação brasileira e adequados controles sociais de seus resultados;

IV - concorrer para a melhoria da qualidade de ensino, redução das desigualdades e a democratização da gestão do ensino público nos estabelecimentos oficiais, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional; e

V - oportunizar informações sistemáticas sobre as unidades escolares.

Art. 4º A Avaliação Nacional da Alfabetização - ANA terá como objetivos principais:

I - avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência (incluindo as condições de oferta) do Ciclo de Alfabetização das redes públicas; e

II - produzir informações sistemáticas sobre as unidades escolares, de forma que cada unidade receba o resultado global.

[...]

Ressaltam-se, como características principais do mais novo processo avaliativo – ANA, os preceitos de ser uma avaliação censitária anual, aplicada no Ciclo de Alfabetização, e que coleta e sistematiza dados e produz índices sobre o nível de alfabetização e letramento dos alunos desse Ciclo do ensino fundamental (BRASIL, 2013b).

A contar do ciclo SAEB de 1997 a institucionalização da avaliação da educação básica no Brasil é tida como passo decisivo, sendo que poucas foram as mudanças a partir desse ciclo, utilizadas nos subsequentes ciclos. Uma nova metodologia de avaliação foi evidenciada com a construção de uma escala de proficiência única para cada disciplina avaliada, possibilitando-se a comparação entre os resultados obtidos pelo ciclo de 1995 do SAEB e, numa perspectiva futura, de comparações periódicas (HORTA NETO, 2007). E, ainda, no que se refere a essa nova metodologia, e nesse mesmo ano de 1995, utilizou-se um método estatístico conhecido como Teoria de Resposta ao Item (TRI) que também tem permitido a comparabilidade dos diversos ciclos de avaliação (BRASIL, 2008a).

Conforme o documento “PDE/SAEB: Plano de Desenvolvimento da Educação”, tem-se:

A realização de uma avaliação de sistema com amplitude nacional, para ser efetiva, exige a construção de uma matriz de referência que dê transparência e legitimidade ao processo de avaliação, informando aos interessados o que será avaliado. De acordo com os pressupostos teóricos que norteiam os instrumentos de avaliação, a Matriz de Referência é o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina e série, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos (BRASIL, 2008a, p. 17).

Outrossim, as Matrizes de Referência são baseadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Sendo essas matrizes “a referência para a elaboração dos itens da Prova Brasil. Item é a denominação adotada para as questões que compõem a prova” (BRASIL, *op. cit.*, p. 17).

No que tange às competências cognitivas – parte integrante das matrizes de referência – entende-se que podem ser “entendidas como as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas” (BRASIL, *op. cit.*, p. 18).

Já sobre habilidades, o documento “SAEB 2001: novas perspectivas” elucida que se referem “especificamente ao plano do saber fazer e decorrem, diretamente, do nível estrutural das competências já adquiridas e que se transformam em habilidades” (INEP, 2002, p. 11).

As avaliações do SAEB são formadas por itens objetivos de múltipla escolha. Dessa maneira, parte-se do princípio da definição inicial do que seja um item, na qual, no documento “Guia de Elaboração e Revisão de Itens” considera-se item como sendo “a unidade básica de um instrumento de coleta de dados, que pode ser uma prova, um questionário etc.” (INEP, 2006¹⁰ apud INEP, 2010a, p. 7).

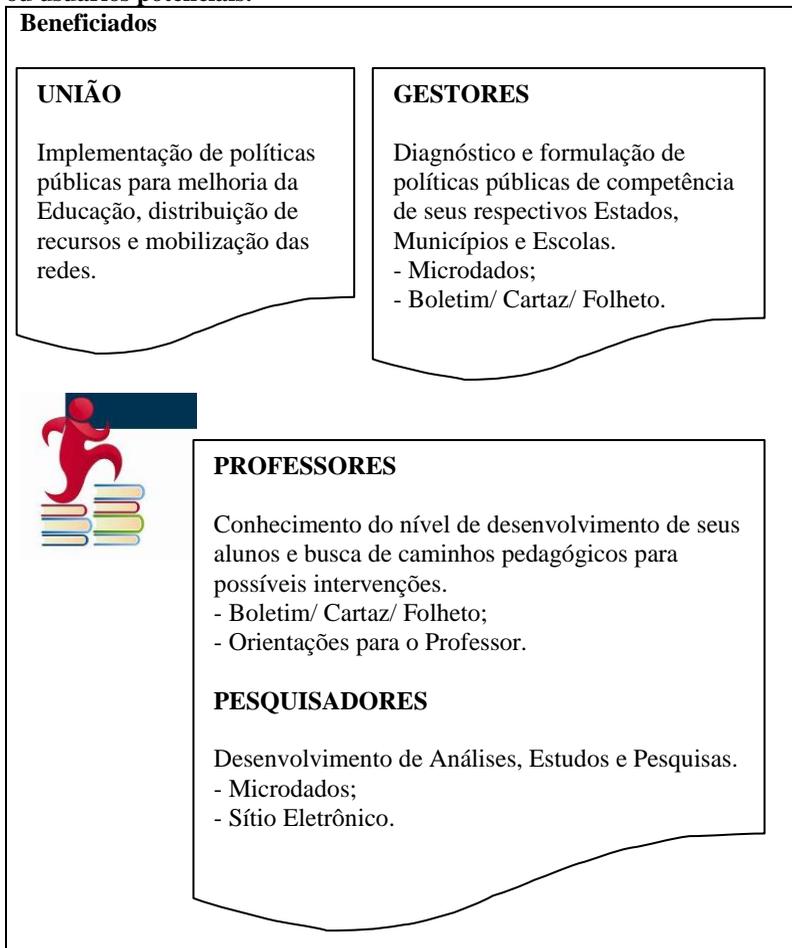
Para um trabalho de pesquisa voltado a uma ontologia, o caráter sistêmico de suas avaliações aporta os requisitos necessários à consolidação de uma integração efetiva, de forma interoperável, das fontes subsidiadoras à aplicação da automatização com informações de

¹⁰ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Orientações para elaboração de itens para a Avaliação Nacional de Jovens e Adultos**. Brasília, 2006.

contexto (as informações do BRASED) aos processos de elaboração e revisão dos itens deste SAEB, através da OntoSAEB.

A Figura 2 apresenta um mapa geral de beneficiados ou usuários potenciais quanto à utilização dos resultados do SAEB.

Figura 2 – Utilização dos Resultados do SAEB: mapa geral de beneficiados ou usuários potenciais.



Fonte: INEP-DAEB (s.d.).

Ainda sobre os resultados, uma importante ponderação fica descrita abaixo:

[...] como o grave problema da educação brasileira está relacionado à qualidade da educação, é especialmente importante conhecer os fatores associados à proficiência educacional, visando auxiliar os formadores de políticas públicas na identificação de distorções presentes no sistema educacional, facilitar a elaboração de políticas que procurem corrigir estas distorções, buscando melhorar a qualidade da educação no Brasil. (PEREIRA, 2006, p. 2).

2.2 MATRIZES DE REFERÊNCIA

As Matrizes de Referência do SAEB são instrumentos imprescindíveis à consecução do processo de elaboração e revisão dos itens da Prova Brasil – avaliação componente do SAEB (BRASIL, 2008ab). Esses instrumentos de referência também são base para elaboração dos itens da ANEB (BRASIL, *op. cit.*) – muitas vezes, conforme já relatado, essa avaliação é também denominada pela própria sigla SAEB –; e, ainda, da ANA.

Sendo assim, para que os itens elaborados possam estar em consonância com as Matrizes, de forma a refletir o que se pretende avaliar, torna-se necessário o entendimento (compreensão) quanto ao significado dos termos e descritores deste instrumento de referência. Para que isso ocorra, propõe-se que relacionamentos conceituais da Matriz de Referência possam interoperar com os termos e conceitos da fonte de dados BRASED, de forma a possibilitar a visualização do(s) significado(s) desses termos para uma elaboração e revisão de itens, e disseminação dos dados (resultados), facilitada por esses recursos de consistência semântica.

A formulação de uma Matriz de Referência deve ser realizada dentro de um rigoroso processo sistêmico que envolve diversas etapas e atores. No documento “PDE/Prova Brasil: Plano de Desenvolvimento da Educação (2011)” é apresentada uma breve metodologia para a elaboração deste instrumento de referência, na qual os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram utilizados como base à construção das Matrizes, tendo sido construídas por meio de consulta nacional aos currículos propostos pelas Secretarias Estaduais de Educação e algumas redes municipais; houve também consulta, por parte do INEP, a professores regentes das redes municipal, estadual e privada; e, ainda, analisou-se os livros didáticos mais utilizados para as séries em estudo nas respectivas redes de ensino (BRASIL, 2008b).

Conforme o referido documento (BRASIL, 2008b), uma ressalva é que as matrizes de referência não abrangem todo o currículo escolar. Um recorte é realizado com base no que é possível aferir por meio do tipo de instrumento de medida utilizado na Prova Brasil e que, concomitantemente, representa o que é descrito nos currículos vigentes no Brasil.

Esses instrumentos de referência foram constituídos das disciplinas “Português” e “Matemática”. Destaca-se, conforme citado, que recentemente foram elaboradas as Matrizes de “Ciências”. Essas, por sua vez, foram constituídas com base nas disciplinas de “Ciências da Humanas” e “Ciências da Natureza”. Assim, um conjunto de toda a avaliação será formado pela aplicação com disciplinas tanto de “Língua Portuguesa” e “Matemática” quanto de “Ciências”.

A Matriz de Referência do SAEB apresenta as “competências” que se traduzem em “habilidades”, no âmbito da objetividade e praticidade do “saber fazer”. Outrossim, para a elaboração dos itens do SAEB e da Prova Brasil, procurou-se uma associação entre os conteúdos da aprendizagem e as competências utilizadas no processo de construção do conhecimento (BRASIL, *op. cit.*).

Para Perrenoud (1993 apud INEP, 2002, p. 11), competência é a “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiando-se em conhecimentos, mas sem se limitar a eles”. Ainda segundo o autor, “quase toda ação mobiliza alguns conhecimentos, algumas vezes elementares e esparsos, outras vezes complexos e organizados em rede” (Perrenoud, 1993, apud BRASIL, 2008b, p. 18).

Então, em uma análise geral, tem-se:

“[...] as competências cognitivas podem ser entendidas como as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas” (BRASIL, 2008b, p. 18)

Para tanto, a Matriz de Referência (ANEB/ANRESC) é composta de tópicos ou temas com descritores que apontam as habilidades de Língua Portuguesa e Matemática a serem avaliadas (BRASIL, *op. cit.*).

Assim, depreende-se que:

O descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelo aluno, que traduzem certas competências e habilidades. Os descritores: - indicam habilidades gerais que se esperam dos alunos; - constituem a referência para seleção dos itens que devem compor uma prova de avaliação (BRASIL, 2008b, p. 18).

Segundo o documento, anteriormente citado, “PDE/Prova Brasil: Plano de Desenvolvimento da Educação (2011)”, a Matriz de Referência de Língua Portuguesa demonstra a relação entre os temas, os descritores e as habilidades estabelecidos para a avaliação dos alunos da 4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental (EF) e da 3ª série do Ensino Médio (EM).

A composição desta Matriz de Referência de Língua Portuguesa da ANEB e ANRESC (Prova Brasil) é de seis tópicos, quais sejam:

- Procedimentos de Leitura;
- Implicações do Suporte, do Gênero e/ou do Enunciador na Compreensão do Texto;
- Relação entre Textos;
- Coerência e Coesão no Processamento do Texto;
- Relações entre Recursos Expressivos e Efeitos de Sentido; e
- Variação Lingüística.

Em sua estrutura, a Matriz de Língua Portuguesa se divide em duas dimensões: uma chamada de “Objeto do Conhecimento”, em que são relacionados os seis tópicos; e outra chamada de “Competência”, com descritores que apontam habilidades a serem avaliadas em cada tópico. Para a 4ª série/5º ano EF existem 15 descritores; e para a 8ª série/9º ano do EF e a 3ª série do EM, são adicionados mais 6, totalizando 21 descritores. Os descritores encontram-se, dentro de cada tópico, em ordem crescente de complexidade e/ou ampliação de conteúdos ou das habilidades requeridas (BRASIL, 2008b).

A Matriz de Referência de “Matemática” se estrutura por anos e séries avaliadas, compondo-se de descritores que apontam uma certa habilidade que deve ter sido desenvolvida nessa fase do ensino. Esses descritores estão “agrupados por temas que relacionam um conjunto de objetivos educacionais” (BRASIL, *op. cit.*, p. 106).

No “Quadro Anexo B(1)” e “Quadro Anexo B(2)” – ambos do “Anexo B” – é apresentada uma visão geral tanto dos descritores de “Língua Portuguesa” quanto de “Matemática”, com seus respectivos anos/séries avaliadas.

A inclusão da Matriz de Referência de “Ciências” na ANEB e ANRESC também foi considerada na proposta de ontologia. Dessa forma, os eixos estruturantes também podem ser visualizados no “Anexo B”, especificamente nos Quadros Anexo B(3) e B(4). No que tange à Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), foram estabelecidas habilidades em “Língua Portuguesa” e “Matemática”, estando estas também demonstradas em suas Matrizes de Referência, que se encontram exemplificadas ainda no “Anexo B” – Quadros Anexo B(5) e B(6).

Portanto, na ontologia deste trabalho de pesquisa, estarão representados os descritores/habilidades/ eixos estruturantes das Matrizes, e seus respectivos significados (conceitos) e relacionamentos hierárquicos, conforme descrito nos capítulos 4 e 5.

2.3 ESCALAS DE AVALIAÇÃO E NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA

As escalas de avaliação são construídas de forma que a medida é realizada por níveis de proficiência. Há a especificação de escala para Língua Portuguesa e para Matemática e cada uma delas abrangem as séries avaliadas. Os níveis de desempenho (proficiência) são expressos em números na escala, conforme “Anexo C” – Quadros Anexo C(1) a C(7). E a cada nível são atribuídas as habilidades que os alunos demonstraram ter desenvolvido, sendo ordenadas de acordo com o grau de complexidade (INEP, 2011).

Ainda assim, as Escalas do SAEB são formadas por níveis crescentes e cumulativos, isto é, trata-se de uma organização da mais baixa para a mais alta proficiência. Quando determinado número de alunos encontra-se posicionado em um específico nível da escala, subentende-se que, além de terem desenvolvido as habilidades referentes a este nível, possivelmente também desenvolveram as habilidades dos níveis anteriores (INEP, *s.d.*)¹¹.

¹¹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Resultados:** notas técnicas e explicativas. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/ana/resultados/2013/nota_e_aplicativa_ana_2013.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2015.

Como medida qualitativa, cada um dos níveis da escala de proficiência do SAEB tem um significado referenciando o padrão de desempenho dos alunos (CAED-UFJF *apud* CONSTÂNCIO, 2013), conforme a seguir:

- Avançado: padrão de desempenho que revela capacidade de realização de tarefas que requer habilidades mais sofisticadas, e desenvolvimento de habilidades que superam as esperadas para o período de escolaridade vigente;
- Adequado: padrão de desempenho que demonstra a ampliação do escopo de habilidades tanto no que diz respeito à quantidade quanto no que se refere à complexidade dessas habilidades, as quais requerem um maior refinamento dos processos cognitivos abrangidos;
- Básico: padrão de desempenho que demonstra já ter sido iniciado um processo de sistematização e domínio das habilidades consideradas básicas e essenciais ao período de escolarização abrangido;
- Abaixo do básico: padrão de desempenho que revela ter sido desenvolvido competências e habilidades muito aquém do que seria esperado para o período de escolarização abrangido.

De forma geral, os níveis superiores (adequado e avançado) são os que caracterizam uma aprendizagem efetiva, pois acumulam todas as habilidades anteriores.

2.4 WEB SEMÂNTICA

A Web Semântica tem sua ênfase em uma *Internet* voltada não apenas para a capacidade dos computadores apresentarem a informação, mas também, de possibilitarem sua compreensão (BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001). Com isso, a eficiência na execução de alguns processos e funções são evidenciados, passando-se de operacionalizações com recursos manuais para automatizados.

Essa Web Semântica atrelada a uma Ontologia possibilitará que máquinas – computadores, dispositivos móveis etc. – não somente leiam mas compreendam esses processos e funções, que para o presente trabalho de pesquisa são a “elaboração e revisão de itens do SAEB” e,

ainda, a disseminação padronizada dos resultados das avaliações componentes desse sistema, de forma semi-automatizada. Para Nafría (2001 apud Feitosa, 2006) a máquina não entende muito do conteúdo da Web, mas apenas oferece-o para que as pessoas interpretem-no. Todavia, a interpretação automática do conteúdo é imprescindível para o desenvolvimento de aplicações inteligentes para a *Internet*. E, ainda, conforme Hyvönen (2002 apud Feitosa, 2006), a Web Semântica, ou *Internet* de significados, é uma visão da próxima geração da Web a ser utilizada também por máquinas. Sendo que o autor vislumbra que o apoio de padrões e ferramentas da Web semântica torna possível a representação – de forma compreensível por computadores – dos significados dos conteúdos da Web, facilitando a implementação de novas aplicações e serviços inteligentes.

Enfatiza-se que o computador não “compreende” qualquer tipo de informação na Web, mas pode, com o auxílio das ontologias, manipular os termos de forma efetiva, possibilitando que essa informação seja mais útil e significativa para um usuário humano (BERNERS-LEE, 2001 apud FEITOSA, 2006).

Constata-se que, conforme relatado por Quivey (2002 apud Feitosa 2006), a Web semântica atingiria seu potencial com a criação de programas que coletassem conteúdo de diversas fontes, processassem essas informações e trocassem os resultados com demais programas; ainda assim, para o autor, esses programas se tornariam cada vez mais efetivos à medida que outros programas com a mesma funcionalidade estivessem disponíveis com a possibilidade de interoperabilidade (tudo isso já é uma realidade observada nos dias atuais, mas que necessita de aprimoramentos). Lassila (1997 apud Feitosa, 2006) também relata que a Web será compreensível para as máquinas, através de mecanismo que possibilite uma descrição mais precisa das coisas; elevando-se seu patamar de “legível-por-máquina” para “compreensível-por-máquina”.

A Web Semântica possui diversas vantagens, dentre as quais se destacam para este trabalho:

- i. permite a troca de dados e/ou informações de forma complementar, aprimorando a consistência e precisão dos significados (semântica);
- ii. através da interoperabilidade semântica, novas combinações de informações poderão ser realizadas tanto para complementação quanto para atualização;

iii. o subsídio à automatização dos processos por meio do uso de ontologia atrelada a “dados conectados” (*linked data*).

Para que haja uma integração consistente de dados/informações, far-se-á necessário uma prévia organização desses(as) para disponibilização na Web. Alguns estágios têm sido demonstrados para que isto ocorra, quais sejam:

- a) informações organizadas em forma de texto ou armazenadas em (sic) banco de dados (pré-XML) – nesse estágio inicial, em que a maioria das informações é de propriedade de um aplicativo ou serviço; assim, as “inteligências” concentram-se nas aplicações e (sic) não nos dados;
- b) informações organizadas no padrão XML, em um domínio específico – nesse estágio, a informação registrada adquire independência dos aplicativos em um domínio específico do conhecimento; a informação agora é “inteligente” o suficiente para que possa ser compartilhada automaticamente de um aplicativo ou serviço para outro;
- c) taxonomias e documentos com vocabulários mistos – nesse estágio, a informação pode ser composta por diversos domínios e cuidadosamente classificada em uma taxonomia hierárquica; assim, a descoberta dos dados é feita por meio da classificação; podem ser utilizados relacionamentos simples entre as categorias da taxonomia, de modo a permitir a correlação e a combinação de informações; a informação é “inteligente” o suficiente para ser descoberta e combinada com outras;
- d) ontologias e regras – nesse estágio novos dados ou informações podem ser inferidos a partir de dados existentes, por meio de regras lógicas pré-existentes; em sua essência, a informação é descrita com relacionamentos concretos e com sofisticados formalismos em que cálculos lógicos podem ser realizados a partir de uma “álgebra semântica”; isso permite a combinação e a recombinação de dados em um nível mais “atômico”, isto é, a informação é analisada a partir de unidades menores para um

contexto mais amplo; nesse estágio os dados não existem individualmente, mas fazem parte de um sofisticado microcosmo; tal estruturação encontra aplicações em diversos âmbitos do conhecimento, como, por exemplo na tradução automática do conteúdo de um documento de certo domínio para outro. Nesse nível de estruturação dos dados definem-se inteligentes, pois são independentes de aplicativos, são classificados, sua composição é flexível e são parte de um sistema de informação mais amplo – uma ontologia (DACONTA, 2003 apud FEITOSA, 2006, p. 67-68).

Segundo a *World Wide Web Consortium – W3C (2014)*¹², na Web Semântica os vocabulários definem os conceitos e relações (também conhecidos como "termos") que são utilizados para descrição e representação de uma área de interesse. Esses vocabulários fundamentam a classificação dos termos que podem ser usados em uma aplicação particular, caracterizam possíveis relações e definem possíveis restrições sobre o uso desses termos. Na prática, vocabulários podem ser complexos (vários termos) ou simples (descrevendo apenas um ou dois conceitos).

Constata-se que as definições de “vocabulários” e “ontologias” não estão claramente distinguidas. A tendência é usar a palavra “ontologia” para abordagens de formalismo complexos e, possivelmente, em uso de coleções formais de termos, enquanto que o "vocabulário" é usado quando tal formalismo estrito não é necessariamente requerido ou apenas em um sentido muito amplo. Sendo que vocabulários são as bases de fundamentação para as técnicas de inferência sobre a Web Semântica (W3C, 2014).

Para a W3C (*op. cit.*), o papel dos vocabulários na Web Semântica é de apoiar a integração de dados, quando, por exemplo, podem existir ambiguidades em termos utilizados nos diferentes conjuntos de dados, ou quando o conhecimento adicional pode levar à descoberta de novas relações.

A depender das finalidades das aplicações, os vocabulários poderão ser simples – quando já são compreendidos por eles próprios – ou mesmo complexos – quando necessitam de outros termos/conceitos

¹² W3C. **Semantic Web:** ontologies: vocabularies. Disponível em: <<http://www.w3.org/standards/semanticWeb/ontology>>. Acesso em: 13 mar. 2014.

para complementação do entendimento/significado –. Ainda assim, por subsidiarem tanto ações mais simplificadas – operacionalizadas sem necessitar de uma conexão à fonte externa – quanto complexas – que necessitam conexão a uma fonte externa –, os vocabulários estarão atrelados às necessidades do projeto. Sendo esses vocabulários insumos vitais para a efetivação da Web Semântica. Neste caso, dependendo da aplicação, “alguns aplicativos podem precisar de ontologias mais complexas com procedimentos de raciocínio complexos” (W3C, 2014).

Os “dados conectados” (*linked data*), conforme citado anteriormente como vantagem da Web Semântica, é outro recurso em alta para aplicação, visto que, através da complementação de dados de várias fontes, aliado a informações de contexto, outras informações são geradas em tempo real (*just in time*) e, conseqüentemente, conhecimento é produzido de forma abrangente.

Conforme o supracitado autor (W3C, *op. cit.*), para atender as diversas necessidades há uma variedade de técnicas para descrever e definir diferentes formas de vocabulários em um formato padrão. Estes incluem desde o RDF (*Resource Description Framework*) e RDF esquemas, passando pelo SKOS (*Simple Knowledge Organization System*), até o *Rule Interchange Format* (RIF) e a linguagem OWL (*Web Ontology Language*). A escolha entre os padrões e linguagem referidos dependerão da complexidade e rigor requerido por uma aplicação específica. Neste trabalho da OntoSAEB foi utilizado a linguagem OWL, que é atualmente recomendado para definição de ontologias.

2.5 ONTOLOGIA

A palavra ontologia tem suas origens na filosofia, que deriva, etimologicamente, do grego *ontos* (ser, ente) + *logos* (saber, doutrina), ou seja, “estudo do ser e de suas propriedades fundamentais” (FEITOSA, 2006). É uma disciplina estudada desde os tempos de Aristóteles (384 a 322 a.C.), que pode ser visto como inspirador e fundador (SCHREIBER, 2008).

As ontologias a partir dos anos 90, segundo Feitosa (*op. cit.*), foram popularizadas como tópico de pesquisa nas áreas de inteligência artificial, engenharia do conhecimento, processamento da linguagem natural e representação do conhecimento, por possibilitar, através de seu intermédio, “um entendimento comum e compartilhado sobre um determinado domínio de conhecimento que poderá ser comunicado tanto entre pessoas como entre computadores” (FEITOSA, 2006, p. 70).

De outra abordagem também se alude que:

uma ontologia define um vocabulário comum para investigadores que necessitam compartilhar informação em um domínio. Ela contém definições de conceitos básicos e seus relacionamentos que podem ser interpretados por uma máquina (NOY e MCGUINESS, 2005, p. 3).

Como esclarecimento, tem-se em T. Gruber que:

no início dos anos 90, um esforço para criar padrões de interoperabilidade identificou um conjunto de tecnologias que chamou a camada de ontologia como um componente padrão dos sistemas de conhecimento (Neches et al., 1991). Uma página Web amplamente citada e artigo de Gruber (1995) associado a esse esforço é creditado com uma definição deliberada de ontologia como um termo técnico em Informática. O documento define ontologia como uma “especificação explícita de uma conceitualização”, que é, por sua vez, “os objetos, conceitos e outras entidades que se presume existir em alguma área de interesse e as relações que mantêm entre eles”. Embora a especificação e conceitualização de termos têm causado muito debate, os pontos essenciais desta definição de ontologia são:

- Uma ontologia define (especifica) os conceitos, relacionamentos e outras distinções que são relevantes para a modelagem de um domínio;
- A especificação assume a forma de as definições de vocabulário representacional (classes, relações e assim por diante), que fornecem significados para o vocabulário e restrições formais sobre a sua utilização coerente (GRUBER, 2009, p. 1964).

No entendimento da perspectiva linguística, ontologia é:

um método destinado a aprimorar a compreensão da linguagem pelos sistemas de processamento da linguagem natural. Dessa maneira, as teorias ontológicas tentam representar o conhecimento

humano de maneira estruturada (HYVÖNEN, 2002 apud FEITOSA, 2006, p. 70).

Este estudo se baseia em ontologia voltada à Ciência da Computação, conforme definição a ser detalhada nos parágrafos seguintes. Busca-se, através da utilização desse recurso, ontologia, a padronização quanto à definição, uso, reuso e compartilhamento de termos e conceitos. Especificamente, é aplicado para a automatização, integração e interoperabilidade (semântica) de sistemas.

Em seu artigo, T. Gruber afirma o seguinte:

em Informática e Ciência da Informação, a ontologia é um termo técnico que denota um artefato que é projetado para uma finalidade, que é permitir a modelagem de conhecimento sobre algum domínio, real ou imaginário (GRUBER, 2009, p. 1963).

Para este estudo, propõe-se o uso do significado de ontologia para a área da Ciência da Computação. Na qual, conforme Gruber (1993), “é uma especificação explícita de uma conceitualização”; e o termo é emprestado da filosofia, onde uma ontologia é um relato sistemático da Existência. Segundo o referido autor, para os sistemas de Inteligência Artificial (IA), o que “existe” é o que pode ser representado. Ainda, segundo Gruber (*op. cit.*), quando o conhecimento de um domínio é representado em um formalismo declarativo, o conjunto de objetos que podem ser representados é chamado de universo de discurso. Este conjunto de objetos e as relações entre eles descritas são refletidos no vocabulário representacional com que um programa baseado em conhecimento representa o conhecimento. O autor conclui que, no contexto da IA, podemos descrever a ontologia de um programa através da definição de um conjunto de termos de representação. Em tal ontologia, definições associam nomes de entidades no universo do discurso (por exemplo: classes, relações, funções ou outros objetos) com texto legível descrevendo o que os nomes significam, e axiomas formais que restringem a interpretação e o uso adequado destes termos. Ainda segundo o autor, formalmente, uma ontologia é a declaração de uma teoria lógica (GRUBER, 1993).

No que se refere à teoria lógica, alguns esclarecimentos são apontados:

ontologias são, muitas vezes, sinônimos de hierarquias taxonômicas de classes, apenas as definições de classe, e a relação de subsunção; mas, ontologias não precisam ser limitadas a estas formas. Ontologias também não estão limitadas a definições conservadoras, ou seja, definições no sentido de lógica tradicional que apenas introduz a terminologia e não acrescentam qualquer conhecimento sobre o mundo (Enderton, 1972 apud Gruber, 1993). Para especificar uma conceituação, necessita-se afirmar axiomas que restringem as possíveis interpretações para os termos definidos (GRUBER, 1993, p. 2, *nota de rodapé*).

Em outra definição, tem-se que:

uma ontologia é semelhante a um dicionário ou glossário, mas com maior detalhe e estrutura, que habilita computadores a processar seus conteúdos. Uma ontologia consiste de um conjunto de conceitos, axiomas e relacionamentos que descrevem um domínio de interesse (SUO WG, IEEE, 2003, *tradução nossa*).

Conforme Schreiber (2008), a especificação explícita de uma conceitualização compartilhada que mantém em um contexto particular é uma definição comum de ontologia nos dias de hoje.

Até o final da década de noventa, “ontologia” era um termo de nicho usado por alguns pesquisadores da engenharia do conhecimento e no campo de representação, sendo defendido pelo citado autor que o termo é agora usado em larga escala, principalmente devido a enorme necessidade de conceitos compartilhados no mundo distribuído da Web. Schreiber (*op. cit.*) diz que as pessoas e os programas necessitam partilhar pelo menos algum vocabulário comum mínimo. E que as ontologias tornaram-se populares em particular no contexto do esforço da Web Semântica.

Já para Borst (1997), “ontologia significa a especificação formal de uma conceitualização compartilhada”. Studer et al. (1998 apud Guarino et al., 2009) faz uma junção das definições de Gruber (1993) e Borst (1997), na qual, “ontologia seria a especificação formal e explícita de uma conceituação compartilhada”.

Noy e McGuinness (2005) defende que ontologia é uma descrição formal e explícita de conceitos, também chamados de classes, em um domínio do discurso, de suas propriedades, em que são descritas diversas características e atributos dos conceitos – *slots* (também chamados de papéis ou propriedades, assim como das restrições nesses *slots* – também chamadas de restrições de papéis).

Essas autoras anteriormente citadas, Noy e McGuinness (*op. cit.*), elencam algumas razões para o desenvolvimento de ontologias, quais sejam:

- i. compartilhar um entendimento comum da estrutura da informação entre pessoas e agentes inteligentes;
- ii. permitir o reuso de conhecimento de um domínio;
- iii. tornar explícitos os pressupostos de um domínio;
- iv. separar o conhecimento referente ao domínio do conhecimento operacional;
- v. analisar o conhecimento referente a um domínio.

Outra definição está em Uschold e Gruninger (1996), na qual, ontologia seria um termo usado para se referir ao entendimento comum de algum domínio de interesse que pode ser usado como um *framework* unificado para resolver problemas.

Ainda segundo os autores:

uma ontologia necessariamente implica ou incorpora algum tipo de visão de mundo em relação a um determinado domínio. A visão de mundo é, muitas vezes, concebida como um conjunto de conceitos (*e.g.*: entidades, atributos, processos), suas definições e seus inter-relacionamentos; isto é referido como uma conceitualização (USCHOLD e GRUNINGER, 1996, p. 5).

A análise de Hadzic et al. (2009), quanto à definição de ontologia de Gruber (1993), aponta para três conceitos principais que são fundamentais: “formal”, “conceitualização de domínio” e “explícito”. O termo “formal” refere-se a representação do conhecimento que é descrito formalmente e legível por máquina; a “conceitualização de domínio” é um modelo abstrato de um fenômeno, ou seja, uma visão

abstrata de conceitos e relações de domínio entre eles; já “explícita”, expressa definições claras e precisas de conceitos e seus relacionamentos.

Ainda é evidenciado o seguinte:

Gruber enfatiza o compartilhamento de ontologia. Existe um acordo entre os usuários da ontologia que a ontologia representa o conhecimento consensual. Este conhecimento não está relacionado a um indivíduo, mas é aceito por um grupo (FENSEL, 2001 apud HADZIC et al., 2009, p. 38).

No que tange a este estudo, propõe-se o uso de “termo” como uma especificação pormenorizada de “conceito”. Esse, por sua vez, abrange aspectos contextuais que remetem, muitas vezes, à subjetividade – característica essa que procuramos reduzir pela padronização advinda do uso de restrições em propriedades específicas dos “conceitos”. É importante observar que os “conceitos” relacionam-se entre si, e são também relacionados a “termos” ligados semanticamente. Àquele, busca-se o relacionamento entre outros “termos” e “conceitos”, também relacionados semanticamente, com uma padronização que liga os “termos” aos seus “conceitos-mãe”. Sobre “conceitos-mãe”, entende-se como sendo conceitos originários que nos critérios de subordinação hierárquica dão origem a termos específicos destes “conceitos”. Todavia, tanto “conceitos” quanto “termos” seguem à hierarquia taxonômica – ligações de ordenação e superordenação.

É importante observar que no escopo deste estudo algumas definições necessitam ser esclarecidas, tais como: para o uso de “conceito” também pode ser associado o uso do termo “classe” – que, segundo Horridge (2011), “classes são representações concretas de conceitos”.

Outra definição é a de “indivíduos”, que conforme o citado autor (HORRIDGE, *op. cit.*): “indivíduos representam objetos no domínio de interesse (ou domínio do discurso)”. Para Horridge (*op. cit.*), os “indivíduos” são também conhecidos como “instâncias”; e podem ser referenciados como “Instâncias de Classes”.

Assim, apesar das diversas definições de ontologia apresentarem enfoques distintos, há um viés e fundamentação comum entre elas, quais sejam, todas buscam a ideia de construção de um vocabulário comum com relacionamentos entre os conceitos e termos,

através do uso de axiomas e/ou restrições de propriedades, para compartilhamento do conhecimento.

Como respaldo teórico, Feitosa (2006) aborda que pela representação do conhecimento um vocabulário informal não deve ser o único motivo de concepção de uma ontologia, até mesmo uma linguagem de termos estruturados (*e.g.*: Tesauro), mas necessita possibilitar a interpretação algorítmica dos seus significados e, conseqüentemente, uma representação em uma linguagem formal, cujo processamento semântico possa ser realizado por máquinas, entendendo-se, assim, que a explicitação lógico-formal de significados e termos é requisito de uma ontologia, devendo esses serem expressos através de construtos matemáticos.

Dessa forma, Gruber (1993 apud Gómez-Pérez, 1999) aduz que a formalização do conhecimento em ontologias é realizada através de cinco tipos de componentes: classes, relações, funções, axiomas e instâncias. O uso desses componentes na ontologia provê um vocabulário comum de uma área e define – com diferentes níveis de formalismo – o significado dos termos e a relação estabelecida entre eles.

Portanto, Gómez-Pérez (1999) pondera as seguintes definições:

- i. Conceitos (classes): são usados em sentido amplo e podem ser abstratos ou concretos, elementares ou compostos, reais ou fictícios, qualquer coisa sobre o que alguma coisa é dita, uma tarefa, função, ação, estratégia, processo etc.;
- ii. Relações: representam um tipo de interação entre conceitos de um domínio, sendo formalmente definidas como qualquer subconjunto de um produto de n conjuntos;
- iii. Funções: são casos especiais de relações em que o enésimo elemento da relação é único para os $n-1$ elementos precedentes;
- iv. Axiomas: são usados para modelar sentenças sempre verdadeiras;
- v. Instâncias: são usadas para representar elementos.

Para Hinz (2006), algumas vantagens são evidenciadas quanto ao uso de ontologias, quais sejam:

- i. provê um vocabulário para representação do conhecimento, na qual, há uma conceitualização de base que evita interpretações ambíguas desse vocabulário;
- ii. possibilita o compartilhamento de conhecimento, tendo em vista que a modelagem adequada de certo domínio de conhecimento pode ser compartilhada e utilizada por outros que formulam aplicações dentro desse domínio;
- iii. fornece uma descrição exata do conhecimento, ou seja, por meio da conceitualização comum são mitigadas quaisquer incompreensões;
- iv. possibilita a realização de mapeamento da linguagem da ontologia sem alteração de sua conceitualização, isto é, há uma característica multilíngue de mesma conceitualização;
- v. permite estender o uso de uma ontologia geral para adaptação a um domínio específico.

Portanto, e de forma geral, uma ontologia representa uma determinada realidade, através de uma linguagem formal, formada por vocabulário, relacionamentos e regras (HINZ, 2006).

Na seção a seguir, uma abordagem mais detalhada sobre o uso, reuso e compartilhamento de ontologias elucidará, ainda mais, a importância da elaboração de um vocabulário comum para os processos avaliativos do SAEB.

2.5.1 Uso, Reuso e Compartilhamento de Ontologias

A representação do conhecimento é a grande ênfase e objetivo da construção de ontologias. Para isso, fundamenta-se a ideia de que com o uso, reuso e compartilhamento de ontologias o conhecimento estará sendo disseminado, reutilizado e aprimorado para o alcance, cada vez mais, do desenvolvimento educacional.

Diante disso, Feitosa (2006), aludindo a Daconta et. al. (2003), relata que um dos pilares para realização de pesquisas na área de ontologias é a procura pela possibilidade de se reutilizar o conhecimento em certo domínio. Sendo que o desenvolvimento de uma ontologia de determinado domínio do conhecimento por um grupo de pesquisadores permite que outras pessoas possam reutilizá-la ou até mesmo integrá-la a outras ontologias para formar uma maior – que detalhe mais ainda o domínio do conhecimento. O autor aborda que explicitar os

pressupostos de um domínio possibilita a mudança de tais pressupostos, caso o conhecimento sobre o domínio se modificar. E, ainda, essa explicitação é útil para outros usuários – que devem compreender a semântica dos termos de um domínio.

Segundo o autor anteriormente citado, Feitosa (2006), pelo fato de grande parte da informação produzida se encontrar armazenada na Web, a procura de uma interpretação comum entre humanos e computadores é um dos objetivos primordiais no desenvolvimento de ontologias. Em complementação a essa abordagem, Noy e McGuinness (2005) considera, conforme já detalhado no tópico anterior, que para os pesquisadores que necessitam compartilhar informações em um domínio, uma ontologia define um vocabulário comum. Essa, por sua vez, contém definições de conceitos e seus relacionamentos que possibilitam ser interpretados por máquina. Um exemplo, para as autoras, é a aplicação de uma ontologia a um sistema Web de *e-commerce*, na qual, se os *sites* envolvidos com o referido sistema compartilharem e publicarem os mesmos termos de uma ontologia, então agentes inteligentes serão capazes de extrair e agregar informações desses diversos *sites*, aplicando as informações para resolver situações relacionadas seja a somente responder questões de pesquisa de usuários ou, até mesmo, ser útil como dados de entrada para outras aplicações.

Assim, é na representação do conhecimento, através da interpretação da informação por máquinas, a motivação da existência da Web Semântica [seção 2.4].

Ainda sobre a construção de ontologias, sob o viés da representação do conhecimento, segundo Genesereth e Nilsson (1987 apud Gruber, 1993), é aludida também dentro da mesma perspectiva essencial, qual seja: “um corpo de conhecimento formalmente representado é baseado em uma conceitualização: os objetos, conceitos e outras entidades que se presume existir em alguma área de interesse e as relações que os mantém”. Sendo que Gruber (1993) argumenta, conforme já apresentado na definição de ontologia, que uma conceitualização é uma síntese, ou seja, uma visão simplificada de mundo que desejamos representar para alguma proposta. Gruber (*op. cit.*) ainda pondera que: “cada base de conhecimento, sistema baseado em conhecimento, ou agente de nível de conhecimento é comprometido a alguma conceitualização, explicitamente ou implicitamente”. Sendo assim, para que se construa uma ontologia e se compartilhe conhecimento, torna-se imprescindível a explicitação do conhecimento.

Na qual, conforme citado no tópico anterior, Gruber (1993) defende que: “uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização”.

Nesse mesmo âmbito da Web Semântica, tem-se:

“Cabe lembrar, ainda, um último argumento favorável às soluções declarativas, que só pôde ser percebido em sua plenitude à luz das ontologias: *o engajamento ontológico ou de conhecimento*, ou seja, a semântica das sentenças codificadas em lógica guarda uma relação mais direta com o domínio modelado e permite o reuso de um grande volume de informação que desempenha o papel de conhecimento estruturado, disponível para reuso em larga escala por sistemas e programas” (FREITAS, 2003, p. 50).

Segundo o supracitado autor (FREITAS, *op. cit.*), há os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC), na qual formalismos lógicos de representação do conhecimento – de acordo com a abordagem de modelagem desse conhecimento – são divididos em “Formalismos orientados a predicados” e “Formalismos orientados a classes e relações”.

Os “Formalismos orientados a predicados” têm como finalidade, de forma geral, modelar predicados lógicos, abordados como elementos principais de um domínio. Essa visão funcional dos domínios se volta mais ao conhecimento estratégico, ou melhor, o modo de realização de inferência e resolução do respectivo problema (*op. cit.*).

Já os “Formalismos orientados a classes e relações” utilizam um diferencial epistemológico em relação ao anteriormente citado, qual seja, enfatizam as classes de objetos existentes no domínio, relacionando-as, essencialmente quanto à *herança* ou *especialização*, e formulando as taxonomias de classes, que auxiliam a percepção do domínio em geral, resultando, assim, em uma maior declaratividade, que é ideal para a modelagem de domínios e constituem a fundamentação para ontologias (FREITAS, *op. cit.*, *grifo do autor*).

2.5.2 Classificação de Ontologias

A categorização de ontologias é base de apoio para a construção de uma ontologia que dependerá de sua finalidade de uso. Assim, as ontologias são classificadas pelos seguintes tipos, conforme Gómez-Pérez (1999):

- i. **Ontologias de Representação:** definem as primitivas de representação – como *frames*, axiomas, atributos e outros – de forma declarativa;
- ii. **Ontologias Gerais (ou de topo):** contêm definições abstratas necessárias para a compreensão de aspectos do mundo, como tempo, processos, papéis, espaço, seres, coisas, etc;
- iii. **Ontologias centrais ou genéricas de domínio (*core ontologies*):** descrevem ramos de estudo de uma área e seus conceitos mais genéricos e abstratos;
- iv. **Ontologias de domínio e de aplicação:** tratam de um domínio específico de uma área genérica de conhecimento.

Já segundo Guarino (1998 apud Ruiz e Hilera, 2006), há os seguintes tipos de ontologias quanto ao grau de generalidade:

- i. **Ontologias de Alto-Nível:** descrevem conceitos gerais, tais como, espaço, tempo, material e objeto. Não dependem de um domínio ou questão específica. A unificação de critérios entre grandes grupos de usuários é o propósito deste tipo;
- ii. **Ontologias de Domínio:** descrevem o vocabulário relacionado a um domínio genérico (tendo sistemas de informação como um dos exemplos), através da especialização dos conceitos introduzidos pelas ontologias de alto-nível;
- iii. **Ontologias de Tarefa:** descrevem o vocabulário relacionado a uma tarefa ou atividade genérica através da especialização dos conceitos introduzidos de ontologias de alto-nível;

- iv. **Ontologias de Aplicação:** descrevem conceitos pertencentes, concomitantemente, a um domínio e uma tarefa, através da especialização dos conceitos de ontologias de domínio e ontologias de tarefa. Em geral, referem-se a papéis desenvolvidos por indivíduos do domínio no decorrer da execução de uma atividade.

De outra forma, Fensel (2004 apud Ruiz e Hilera, 2006) institui a seguinte classificação ontológica:

- i. **Ontologias do “senso comum” ou Genérica:** apreendem o conhecimento geral do mundo. Apresentam noções e conceitos básicos ao espaço, tempo, estado, eventos, etc. Sendo válidos para uma diversidade de domínios;
- ii. **Ontologias de Representação:** não são propriedade de algum domínio específico. Fornecem indivíduos sem fixar sua representação;
- iii. **Ontologias de Domínio:** apreendem o conhecimento válido para um específico tipo de domínio;
- iv. **Ontologias de Tarefa e Método:** oferecem anterior terminologia específica aos métodos de resolução de problemas, enquanto que mais tarde proveem termos para tarefas determinadas.

Para Heijst, Schreiber e Wielinga (1997 apud Ruiz e Hilera, 2006), no âmbito dos tipos de estrutura de conceitualização, existem os seguintes tipos de ontologia:

- i. **Ontologias Terminológicas:** especifica termos para serem utilizados como representação do conhecimento de um domínio de estudo. Busca obter uma linguagem padrão relacionada a uma área específica;
- ii. **Ontologias de Informação:** especifica a estrutura de registros do banco de dados, estabelecendo um *framework* para o armazenamento padronizado da informação;
- iii. **Ontologias de Representação do Conhecimento:** especifica conceitualização do conhecimento com uma estrutura interna para além das anteriores. Elas tendem a

focar em uma descrição de um específico uso do conhecimento.

De acordo com Gómez-Pérez et al. (2004 apud Ruiz e Hilera, 2006) é recomendado uma classificação ontológica bidimensional, sendo composta por dois critérios: a) riqueza interna-estrutural; b) relacionado ao assunto de conceitualização.

Para Ruiz e Hilera (2006), nesta bidimensionalidade cada ontologia é parte de uma categoria, respaldada no nível de riqueza interna-estrutural. Essas categorias são as seguintes:

- i. **Vocabulários Controlados:** compostos por uma relação finita de termos;
- ii. **Glossários:** relações de termos com suas definições fornecidas em linguagem natural;
- iii. **Tesauros:** considera complementações semânticas aos termos, incluindo sinônimos;
- iv. **Hierarquias informais:** define estruturas hierárquicas de termos que não se referem a uma estrita subclasse. Por exemplo, os termos “veículo de aluguel” e “hotel” poderiam ser modelados informalmente sob a hierarquia “viagens” por serem tidos como peças-chave de viagem;
- v. **Hierarquias formais:** neste caso, um relacionamento estrito “is-a” existe entre instâncias de uma classe e sua correspondente superclasse. Por exemplo, um *professor* “is-a” (é uma) *pessoa*. Objetiva-se, com isso, explorar os conceitos herdados;
- vi. **Frames:** ontologias que incluem as respectivas classes como propriedades, que podem ser herdadas por outras classes em níveis mais baixos de formalização taxonômica da propriedade “is-a”;
- vii. **Ontologias com restrições de valor:** são as que têm valores restritos. Como caso ocorrente, tem-se aquele que as restrições dependem do tipo de dados (*datatype*) de uma propriedade, como por exemplo, o tipo do mês deve ser menor que um número específico;

- viii. **Ontologias com restrições lógico-genéricas:** da mais alta expressividade, permitem restringir os termos utilizando a “lógica de primeira ordem”.

De forma geral, a classificação de ontologia encontra-se estabelecida segundo o viés de caracterização, na qual, os autores Uschold e Jasper (1999 apud Ruiz e Hilera, 2006) enfatizaram essa caracterização como sendo que uma ontologia pode ser multiforme, mas imprescindivelmente ela inclui um vocabulário de termos e alguma especificação de seu significado. E, ainda, incluindo-se definições e uma indicação de como os conceitos estão inter-relacionados, determina-se conjuntamente uma estrutura no domínio e restringe-se a possibilidade de interpretação dos termos.

2.5.3 Abordagens e recursos de construção

Segundo Gómez-Perez (1999), alguns critérios e um conjunto de princípios são apresentados para o desenvolvimento de ontologias:

- Clareza e Objetividade (Gruber, 1993 apud Gómez-Pérez, 1999): a ontologia deve prover o significado de termos definidos, fornecendo definições objetivas e também documentação em linguagem natural;
- Completude (Gruber, 1993 apud Gómez-Pérez, 1999): uma definição expressa por uma condição necessária e suficiente é preferível a uma definição parcial (definida somente por uma condição necessária ou suficiente);
- Coerência (Gruber, 1993 apud Gómez-Pérez, 1999): permitir inferências que são consistentes com as definições;
- Máxima extensibilidade monotônica (Gruber, 1993 apud Gómez-Pérez, 1999): novos termos gerais ou especializados devem ser incluídos na ontologia de uma forma que não requer a revisão das definições existentes;
- Compromisso ontológico mínimo (Gruber, 1993 apud Gómez-Pérez, 1999): realizar, tanto quanto possível, o menor número de questionamentos sobre o mundo que está sendo modelado, o que significa que a ontologia deve especificar o mínimo possível o significado de seus termos,

possibilitando às partes comprometidas com a ontologia a especialização e instanciação dessa conforme necessário;

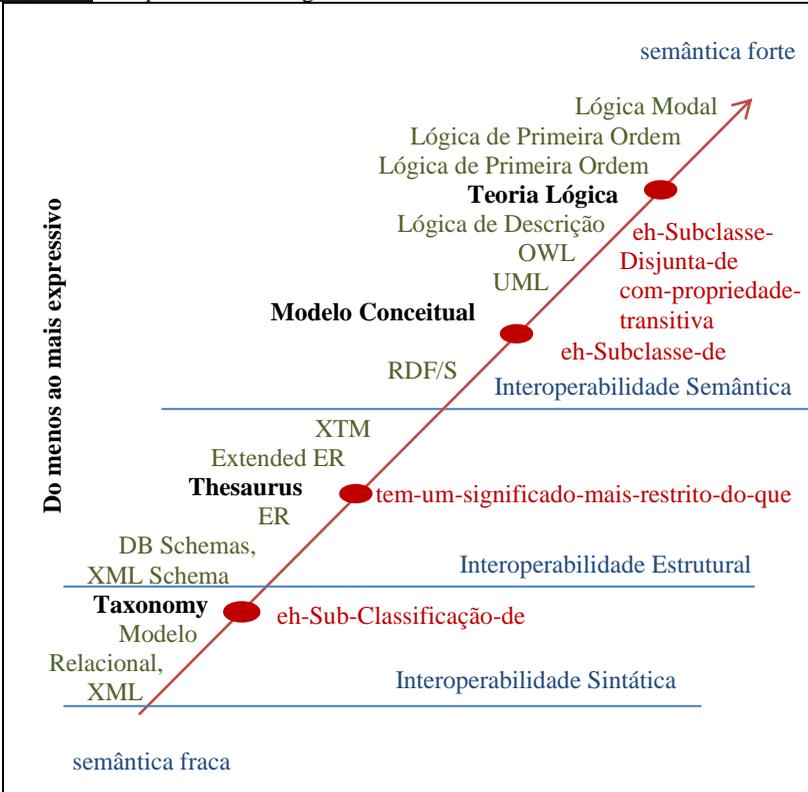
- Princípio da distinção ontológica (Borgo et. al., 1996 apud Gómez-Pérez, 1999): as classes em uma ontologia devem estar separadas, na qual, o critério utilizado para o isolamento do núcleo de propriedades, consideradas invariantes, de uma instância de uma classe é chamado de Critério de Identidade;
- Diversificação das hierarquias para aumentar o poder fornecido por múltiplos mecanismos de herança (Arpírez et. al., 1998 apud Gómez-Pérez, 1999): caso um extenso conhecimento seja representado na ontologia e, como muitos critérios de classificação distintos são usados tanto quanto possível, é mais fácil a entrada de novos conceitos (desde que eles possam ser facilmente especificados a partir de conceitos pré-existentes e critérios de classificação) e a herança de propriedades de diferentes concepções;
- Modularidade (Bernaras et.al., 1996 apud Gómez-Pérez, 1999): minimizar a ligação entre módulos;
- Mínima distância semântica entre “conceitos-irmãos” (Arpírez et. al., 1998 apud Gómez-Pérez, 1999): conceitos semelhantes são agrupados e representados como subclasses de uma classe e devem ser definidos com base nas mesmas origens, enquanto que conceitos menos similares são representados mais afastados na hierarquia;
- Padronização de nomes sempre que possível (Arpírez et. al., 1998 apud Gómez-Pérez, 1999).

Em uma arquitetura da ontologia, Obrst (2010) apresenta os diversos níveis e camadas de expressividade, os graus de atuação da interoperabilidade e a hierarquia de composição de uma ontologia, conforme Figura 3, da página a seguir.

Uma ontologia é determinada pela parte superior desta ilustração (Figura 3). Assim, o *spectrum ontológico* traz os graus de expressividade ou riqueza da semântica que esse modelo pode representar: de semântica “fraca” ou menos expressiva, no canto inferior esquerdo (conjunto de valores, por exemplo); à semântica “forte” ou mais expressiva, na parte superior direita (OBRST, *op. cit.*).

Conforme o autor, as linhas verticais – rotuladas por “interoperabilidade sintática”, “interoperabilidade estrutural” e “interoperabilidade semântica” – indicam de maneira aproximada a expressividade do modelo, sendo requerida uma abordagem naqueles respectivos níveis de interoperabilidade (OBRST, 2010).

Figura 3 - O *spectrum* ontológico.



Fonte: Obrst (2010).

O autor evidencia as seguintes conceituações:

Interoperabilidade sintática é definida como permitir o intercâmbio de informações com base em uma sintaxe comum para, pelo menos, aquele intercâmbio. Interoperabilidade estrutural é definida como um fornecimento de uma estrutura comum (a maior ordem de sintaxe) para permitir o intercâmbio de informações. Por exemplo, múltiplos documentos podem ser sintaticamente

representados em XML¹³, mas precisam ser validados contra distintos esquemas XML estruturais ou *Document Type Definitions (DTD)*, que podem ser vistos como regras gramaticais que organizam componentes da sintaxe de maneiras específicas. Interoperabilidade semântica é definida como o fornecimento de uma semântica comum para permitir o intercâmbio de informações, ou seja, a semântica da camada estrutural: o que aqueles componentes estruturais significam (OBRST, 2010, p. 33-34, *grifo nosso*).

Para Obrst (2010), há distinção na definição de “termo” e “conceito”. O Quadro 1 evidencia essa diferença.

Quadro 1 – Termo vs. Conceito

Termos (terminologia): em Linguagem Natural as palavras ou frases que funcionam como índices para o sentido, ou seja, o conceito (ou composição de conceitos). O termo é sintaxe (por exemplo, uma *string*) que representa ou é usado para indicar a semântica (significado).

Conceito (uma categoria universal para referentes): uma unidade semântica (significado), o nó (a entidade) ou um link (relação) no modelo mental ou de representação do conhecimento. Em uma ontologia, um conceito é o construto do conhecimento primário, normalmente uma classe, relação, propriedade ou atributo, geralmente associado com/ou caracterizado por regras lógicas. Numa ontologia, essas classes, as relações, as propriedades são chamadas conceitos, porque o que se pretende é que eles correspondam a conceitos mentais que os seres humanos têm quando eles compreendem um determinado corpo de conhecimentos (assunto, área ou domínio) a nível *universal*, isto é, como *tipos* de entidades. Em geral, um conceito pode ser considerado como um espaço reservado para uma categoria (forma de caracterização) de referentes específicos do mundo real (como sinônimos: as entidades específicas, instâncias, indivíduos, ou indicações), e, por conseguinte, ontologia como produto de engenharia é a representação da semântica do mundo real em um modelo que é utilizável e pode ser interpretado por máquina.

Fonte: Obrst (2010, *tradução nossa*).

¹³ Extensible Markup Language (XML) é uma recomendação do W3C para criar linguagens de marcação de propósito especial. É um subconjunto simplificado da SGML, capaz de descrever vários tipos diferentes de dados. Seu objetivo principal é facilitar o compartilhamento de texto estruturado e informações através da Internet. Linguagens baseadas em XML (por exemplo, RDF em RdfXmlSyntax, SMIL, MathML, XSIL e SVG) são descritas de uma maneira formal, permitindo programas modificarem e validarem documentos nessas linguagens sem conhecimento prévio de sua forma (W3C, 2005).

Segundo o supracitado autor, a conceituação de uma ontologia pode variar desde a simples noção de uma taxonomia (termos ou conceitos com hierarquia mínima ou estrutura pai/filho), a um Thesaurus (inclui termos, sinônimos, mais amplos e/ou mais restritos do que o termo taxonomias, relação de associação), a uma Modelagem Conceitual (conceitos estruturados em uma hierarquia de subclasse, relações generalizadas, propriedades, atributos, instâncias), a uma Teoria Lógica (elementos de uma Modelagem Conceitual focado, entretanto, na semântica do mundo real e estendido com axiomas e regras, também representado em uma linguagem lógica de Representação do Conhecimento, permitindo a interpretação semântica de máquina). Outrossim, é diferenciado em nível forte e fraco de taxonomia: a subclassificação de relação caracteriza a taxonomia como fraca; já taxonomias fortes são evidenciadas por qualquer subclasse da relação por conceitos (que geralmente podem ser consideradas categorias universais para referentes) ou a mais restrita das relações (thesauri) para termos. Apenas a subclasse/mais restrita das relações é uma relação de generalização-especificação (*subsunção*). (OBRST, 2010).

A relação de *subsunção* é entendida como sendo uma relação de “subconjunto”, ou seja, deduz-se que uma “classe” é similar a um conjunto, e as instâncias daquela “classe” são similares aos elementos do conjunto. Por exemplo, a “classe” mais geral “mamífero” conterà uma “subclasse (subconjunto)” de “primata” cujas instâncias (elementos) serão especificados como determinada espécie. No conceito de *subsunção*, como uma ontologia raciocina determinados problemas de significados de forma que “dada uma ontologia “O” e duas classes “A”, “B”, verifica-se a interpretação de que “A” é um subconjunto da interpretação de “B” em cada modelo de “O” (W3C¹⁴, 2006 apud OBRST, 2010).

2.6 TESAURO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO (THESAURUS BRASED)

Um tesouro é um vocabulário controlado organizado em uma ordem conhecida e estruturada de forma que as diversas relações entre os termos são claramente exibidas e identificadas por indicadores de

¹⁴ W3C. OWL 1.1 - Web Ontology Language: Tractable Fragments. 2006. Disponível em: <<http://www.w3.org/Submission/owl11-tractable/>>. Acesso em: 29 out. 2014.

parentesco padronizados (ANSI, 2005, p. 18, *tradução nossa*). Ele provê informações para indexadores e pesquisadores, auxiliando quanto ao uso de termos mais apropriados e proporciona também o aperfeiçoamento da qualidade na representação e recuperação da informação (HINZ, 2006).

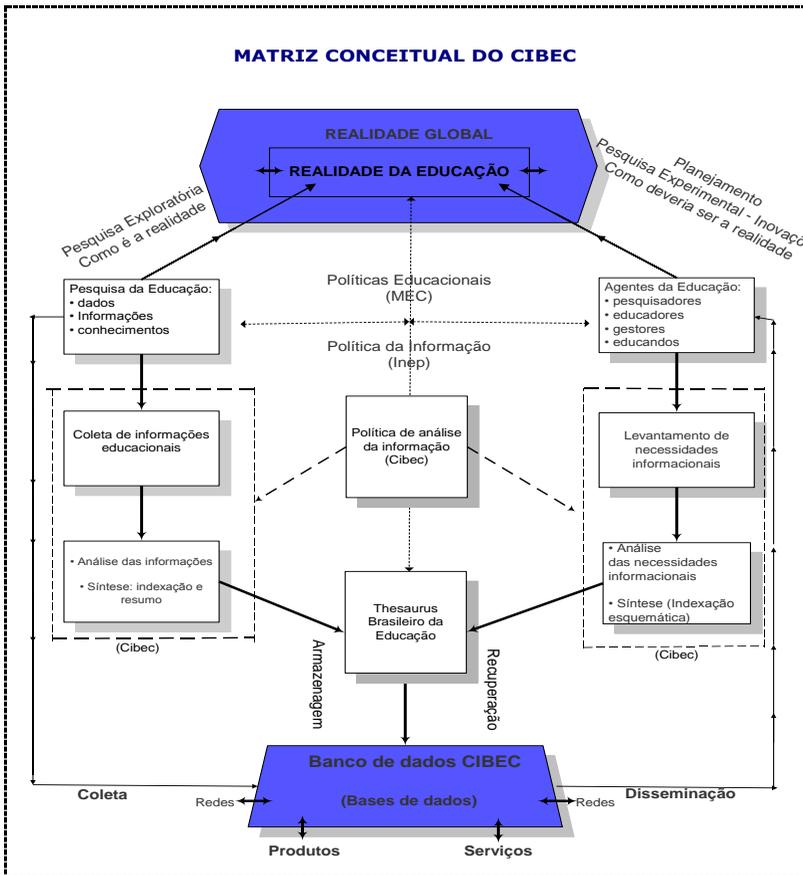
O controle de vocabulário é conseguido pela determinação do significado de descritores, pela ligação entre termos sinônimos através de relações de equivalência e pela solução de polissemias (HINZ, *op. cit.*, p. 21).

Entretanto, os relacionamentos existentes dos termos de um vocabulário são simplificados tanto em taxonomias quanto em tesouros, ou seja, não há alguns recursos próprios das ontologias no que se refere aos relacionamentos complexos e pormenorizados desses termos. Como exemplo dessa complexidade e especificidade abordada em ontologias está o uso de identificadores unívocos, os *Uniforms Resources Identifiers – URI*, na qual, através desses é possível tanto a identificação específica das informações/recursos quanto a associação/relacionamento com outras informações/recursos. Na Web Semântica essa temática é revolucionária, tanto que no seu âmbito surgiu o *linked data* (“dados conectados”), que proporciona relacionamentos e interligações mais aprofundados e consistentes dos termos e/ou conceitos.

O tesouro nesta pesquisa torna-se um insumo imprescindível para os processos da OntoSAEB, ou seja, é fonte de acesso ao vocabulário controlado que subsidiará o cumprimento dos processos desta ontologia. De forma geral, as informações alimentadas pelo BRASED à OntoSAEB são caracterizadas como informações de contexto que balizarão especificamente os processos de elaboração e revisão dos itens do SAEB de forma semi-automatizada.

Todavia, o acesso à Matriz Conceitual – classe pertencente à OntoSAEB e parte integrante do Thesaurus BRASED – ocorre por meio da integração à estrutura demonstrada na Figura 4, da página a seguir. Mais detalhes são apresentados nos capítulos 4 e 5.

Figura 4 – Matriz Conceitual do Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC).



Fonte: CIBEC (2006).

Especificamente para o nosso trabalho, as principais características que distinguem um *thesaurus* de um simplificado vocabulário controlado são: a) cada termo em um *thesaurus* se refere a um conceito, na qual, depois de validado o respectivo termo, esse se torna um “descriptor” ou um “indexador” – caso o termo não seja validado como “descriptor”, pode ser validado como “remissivo”, ou seja, remetendo-se a um termo autorizado (descriptor); b) os termos estão relacionados entre si, isto é, nenhum termo poderá constar no *thesaurus*

sem estar relacionado a outro – sendo essa relação determinada pelo seu significado; c) a conceitualização dos termos e os relacionamentos estabelecidos são definidos pela ontologia da área e pelo estudo pormenorizado de cada termo (INEP, *s.d.*)¹⁵ – que, para o presente caso de pesquisa, será respaldado pela OntoSAEB.

O *thesaurus* apresenta uma característica importante que está além do viés de organização, proporcionando um valor didático na educação, utilizando-se de conceitos especializados da área do conhecimento que abrange e permite, através dos relacionamentos entre os termos, o efetivo entendimento da área temática (INEP, *s.d.*).

Um exemplo de apresentação da estrutura do termo é demonstrado no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Estrutura do termo “Avaliação da Educação” (BRASED).

(continua)

Estrutura do termo

Termo:	Avaliação da Educação
TA (Termo Associado):	<u>Dever do Estado</u> ; <u>Avaliação</u> ; <u>Avaliação Escolar</u> ;
TS (Termo Similar):	Prova educacional; teste educacional; valoração da educação;
Conceituações:	"1. Avaliação dos sistemas de ensino, das instituições escolares, do padrão de rendimento escolar e da eficácia de seu produto na sociedade. 2. Avaliação de um sistema, de um programa ou de um curso de formação, para determinar os resultados obtidos, assim como a qualidade e a eficácia dos métodos adotados. Notas: 1. A avaliação da educação, cujas conclusões podem ser utilizadas para introduzir melhorias na formação do aluno, é desenvolvida em nível sistêmico, e não em nível de processo de ensino-aprendizagem, que ocorre dentro da unidade escolar.

¹⁵ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Thesaurus Brasileiro da Educação: o que é o Thesaurus?**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/o-que-e-o-thesaurus>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

(conclusão)	
Conceituações:	2. O termo “avaliação da educação” pode ser aplicado, também, à análise de custo-eficácia dos programas de formação profissional. (cf. DB - Mercosul)/ (- Consulte: Fontes em educação. COMPED, 2001.)”
Documentos indexados:	<u>Artigos</u> : 152; <u>BVEduc</u> : 33; <u>Capítulo de Livros</u> : 5; <u>CD-Música</u> : 1; <u>Decreto</u> : 1; <u>Folhetos</u> : 38; <u>Gravação de Vídeo</u> : 3; <u>Lei</u> : 1; <u>Livros</u> : 144; <u>Periódicos</u> : 4; <u>Portaria INEP</u> : 1; <u>Portaria Ministerial</u> : 62; <u>Referencia</u> : 8; <u>Relatório de Pesquisa</u> : 3; <u>Resolução</u> : 1

Fonte: adaptado de Portal *Pergamum* de pesquisa Tesouros INEP-CIBEC (s.d.).

Outros exemplos de conceituações que estão associados a possíveis termos a serem buscados no BRASED, atendidos os requisitos da OntoSAEB, podem ser visualizados no “Anexo D” – Quadros Anexo D(1) a D(11).

O BRASED é apresentado nesta proposta de pesquisa como um recurso de apoio à elaboração e revisão dos itens, assim como, da disseminação dos resultados do SAEB. Através do atendimento aos requisitos da OntoSAEB, a visualização das conceituações dos termos será apresentada no BNI, aprimorando-se, assim, a consistência no entendimento comum dos significados dos termos a serem utilizados tanto nos itens quanto nos resultados do SAEB.

2.7 BANCO NACIONAL DE ITENS (BNI)

O INEP possui um Banco Nacional de Itens (BNI) que armazena itens para montagem das provas de vários exames/avaliações a nível nacional. O objetivo do BNI é:

armazenar itens com informações sobre sua qualidade técnica, pedagógica e psicométrica para exames de avaliação. Trata-se de um acervo de questões ou itens de provas associados a uma série de informações que permitem a montagem de testes capazes de estimar com maior precisão a proficiência dos estudantes (INEP, 2010b, p. 2).

Em um primeiro momento, implantou-se um Sistema Banco Nacional de Itens (SBNI), do qual, a visão desse sistema tinha como finalidade o armazenamento de itens em um único formato para eficiência no procedimento de recuperação, manutenção de histórico de versões dos testes e revisões dos itens elaborados, possibilitando a realização de estatísticas e divulgação de resultados e estudos (INEP, 2004a).

Esse SBNI foi inicialmente desenvolvido com vistas à ocorrência dos seguintes processos auxiliares para elaboração dos itens e montagem da prova do SAEB¹⁶ (INEP, *op. cit.*):

I. Elaboração de Itens:

- i. os itens de prova eram adquiridos através de acordos de cooperação técnica e licitações, envolvendo pessoas jurídicas, e oficinas promovidas pela Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB) para aquisição junto à pessoas físicas;
- ii. a função do Sistema, no momento de elaboração dos itens, era de armazenamento desses Itens e das respectivas informações de origem e classificação para posteriores requisições;

II. Revisão de Itens:

- i. neste processo os itens passavam por análise crítico-avaliativa, segundo critérios pedagógicos previamente estabelecidos; um novo status em relação à avaliação final do revisor do Item era acionado aos itens, decorrido da aplicação desses critérios, na qual, os itens eram considerados aprovados ou reprovados, podendo permanecer na forma original ou serem reformulados pelos revisores – o Banco armazenava também itens não aprovados para usos futuros;
- ii. sua função nesta etapa era o de armazenamento das alterações realizadas nos itens pelos revisores –

¹⁶ SAEB, neste momento, era apenas o que hoje é conhecido como ANEB – avaliação componente do SAEB.

possibilitando a apresentação de um histórico de revisões – sendo analisado a qualidade e disponibilidade dos itens para outros processos avaliativos;

III. Pré-testagem dos Itens:

- i. ocorria neste processo a pré-testagem dos itens por meio da aplicação de provas em sala de aula, com vistas a verificar o comportamento estatístico desses itens – sendo que decorrido a aplicação dessas provas, os índices e parâmetros estatísticos eram calculados pela Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria de Resposta ao Item (TRI); os itens reprovados poderiam ser submetidos a novo processo de revisão, sob base estatística, já os aprovados estariam disponíveis para outros pré-testes e processos avaliativos do SAEB;
- ii. o sistema tinha a função de armazenamento das informações relacionadas à montagem das provas e respectivos parâmetros estatísticos, com a validação da disponibilidade dos itens para futuros processos avaliativos;

IV. Avaliação:

- i. esse processo de aplicação das provas e disponibilização de resultados era operacionalizado como o da “Pré-testagem dos Itens”; não havia mais processo de revisão dos itens nesta etapa, contudo, havia a possibilidade de serem aplicados em futuras avaliações ou repassados por meio de projetos de cooperação técnica;
- ii. o sistema também tinha como função o armazenamento das informações relativas à montagem das provas e respectivos parâmetros estatísticos, com a validação da disponibilidade dos itens para futuros processos avaliativos ou repassados por meio de projetos de cooperação técnica.

Segundo o INEP (2004a), o SBNI interoperava com dois outros sistemas:

- a) Programa de elaboração de Itens (módulo externo ao SBNI): em geral era distribuído para professores da rede pública, em projetos de cooperação técnica ou para empresas contratadas para elaboração de itens; o aplicativo era cedido para instalação no computador dos usuários com o objetivo de armazenamento de itens que posteriormente seriam enviados ao INEP, na qual, esse os importava para o banco de itens dentro dos padrões pré-estabelecidos juntamente com as informações agregadas;
- b) Programa de revisão de Itens (módulo externo ao SBNI): era encaminhado a professores contratados pela DAEB, visando a revisão pedagógica; decorrido a revisão dos itens, o revisor enviava a base de dados do programa para a DAEB, sendo as informações importadas para o banco de itens.

Este SBNI manipulava diversos dados, em especial os relacionados à formulação dos itens de avaliação e os de suas respectivas revisões. Ainda assim, esse sistema disponibilizava diversas outras funcionalidades. Ressalta-se, entretanto, que tanto as opções “Fornecedores”, “Texto-base”, quanto de “Elaboração de Itens” permitiam a manutenção dos dados como modificações e inserções (INEP, 2004b).

Na funcionalidade de “Revisão de Itens”, alguns pontos são imprescindíveis serem descritos para elucidação desta no sistema SBNI. Para tanto, quando da manipulação das informações para revisão dos itens, o acesso ocorria por meio de quatro opções para essa revisão: a) Critérios; b) Eventos; c) Carga de Itens; d) Revisão de Itens.

De acordo com o “Manual de Usuário do SBNI” (INEP, *op. cit.*), os critérios de revisão se caracterizavam por sua aplicabilidade e serviam para identificação e justificativa das alterações em um item do ponto de vista pedagógico.

Ainda de acordo com o supracitado documento (INEP, *op. cit.*), no subtópico “eventos de revisão” aconteciam a seleção e qualificação de um grupo de itens que comporiam uma avaliação. Destaca-se que

essa tela permitia a manutenção nos dados (inserção, modificação e exclusão).

Para carregar itens para revisão, o usuário deveria cadastrar o evento e os critérios da respectiva revisão, visto que esses critérios estariam diretamente ligados ao resultado final de revisão de um item. A documentação era requisito para verificação das alterações no item elaborado quando o mesmo passava pelo processo de revisão.

Nesse “Manual de Usuário do SBNI” (INEP, 2004b), o subtópico “Revisão de Itens” estabelecia que esse processo mantivesse um histórico das modificações efetuadas nos Itens – essa etapa de revisão poderia ocorrer mais de uma vez. Sendo que as modificações se dariam segundo as opções marcadas que justificassem essas alterações ou mesmo a constatação do não atendimento aos critérios firmados. O revisor tinha a função de manifestar sua decisão quanto ao resultado do Item analisado. No que se refere ao acesso, o *menu* disponibilizava a seguinte opção: “Revisão - Revisão de Itens”.

Importante destacar que neste formulário de revisões não estariam incluídas as revisões a serem realizadas pela DAEB. Outro ponto essencial é o de que, nesse documento (INEP, *op. cit.*), diz que esse processo revisório era efetuado por meio de um aplicativo externo desenvolvido pela equipe técnica de informática da DAEB com vistas a ser usado por empresas contratadas para execução da revisão dos Itens.

Por meio do *menu* “Avaliações - Matriz Curricular”, poder-se-ia acessar a matriz relacionada a um grupo de descritores. No qual, conforme o “Manual de Usuário do SBNI” (INEP, *op. cit.*), abordado anteriormente, esses descritores estariam relacionados aos itens de forma a identificar a competência e habilidade avaliada. Ainda assim, esses descritores estabeleceriam relacionamento direto com a matriz curricular, os temas e os tópicos. Para acessar esses descritores, deveria ser utilizado o *menu* “Avaliações - Descritores”.

Todavia, no decorrer do tempo, diversas evoluções são implementadas no Sistema Banco Nacional de Itens (SBNI). Dentre as quais, e de grande ênfase, é a construção de um novo sistema de aplicação *Web* com acesso à rede segura do INEP mediado pelo uso de VPN (*Virtual Private Network*). Dessa forma, tanto o acesso quanto a carga dos itens podem ser realizados à distância, ou seja, há a possibilidade de o usuário, através da internet e mediante o uso de “nome de usuário (*login*)” e “senha” cadastrados, acessar o SBNI. Igualmente, além do aprimoramento das funcionalidades do sistema quanto à “elaboração e revisão de itens”, esse novo sistema trouxe maior segurança, integridade e controle.

Ainda sobre as funcionalidades do BNI, alguns pontos são destacados abaixo:

A aba “**Caixa de entrada**” se refere aos itens elaborados que ainda não foram encaminhados para revisão. É possível visualizar o número do item, área do conhecimento, habilidade, etapa, situação, data da última alteração e ações: excluir, editar ou visualizar o item. Com essa ferramenta, é possível iniciar a elaboração de um item em um determinado momento e finalizá-la em outro, sem perda do trabalho já realizado (INEP, 2012, p. 17).

Conforme o supracitado documento (INEP, *op. cit.*), o sistema permite a visualização tanto de todas as habilidades da Matriz de Referência quanto as relacionadas a competência específica. O procedimento de elaboração do item ocorre a partir da seleção da competência da área almejada; somente uma habilidade deverá ser escolhida para o item.

Em continuidade ao procedimento de elaboração do item, o “Manual de Utilização...” (INEP, *op. cit.*) apresenta a seleção da aba “Texto do item” (Figura 5). Na qual, campos para seleção e/ou preenchimento de cada parte do item serão exibidos, conforme a seguir: a) texto-base; b) enunciado; c) as cinco alternativas.

Figura 5 - Tela de elaboração do texto do item.

The screenshot shows the 'Texto do item' tab in the BNI system. At the top, there are four tabs: 'Competência/Habilidade', 'Texto do item' (selected), 'Palavras-Chave/Comentários', and 'Visualização'. Below the tabs, the 'Texto Base' section has a 'Titulo:' dropdown menu. The 'Enunciado' section features a rich text editor with a toolbar containing various text formatting options. Below this, the 'Alternativas' section is active, showing a sub-tab for 'Justificativas'. A prompt reads: 'Clique na caixa de seleção ao lado da alternativa para marcar ou desmarcar a(s) alternativa(s) correta(s)'. There are two alternative boxes, (A) and (B), each with a checkbox and a rich text editor for the alternative text.

Fonte: INEP-DAEB (2012).

Ainda segundo o documento anteriormente citado do INEP (2012), ao acionar a inclusão de um texto-base o usuário deverá indicar se esse texto é “literário” ou não e, ainda, se é de sua própria autoria ou não – caso não, o sistema solicitará que seja referenciado o texto adicionado (ver Figura 6).

Figura 6 - Tela de informações iniciais sobre o texto-base.

Número: 00

Área de Conhecimento: Matemática

Tipo do Item: MULTIPLA ESCOLHA

Texto Base

Gênero: Literário

Título:

Referências Bibliográficas

Tipo: Texto do Elaborador Referência Externa

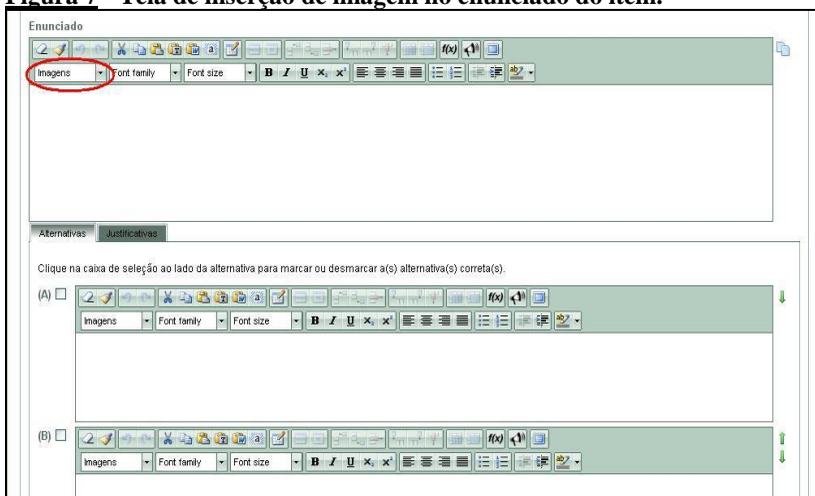
Nova Referência: Adicionar

Conteúdo do Texto Base

Salvar Cancelar

Fonte: INEP-DAEB (2012).

Outrossim, conforme a ilustração visualizada (Figura 7) desse “Manual de Utilização...” (INEP, 2012), no campo “enunciado” há diversas funcionalidades para alteração da “formatação da fonte e do parágrafo”, “criação de tabelas” e “inclusão de imagens” – essas somente com tamanho máximo de 2 MB e resolução mínima de 300 dpi numa das extensões: PNG, JPG, JPEG ou GIF.

Figura 7 - Tela de inserção de imagem no enunciado do item.

Fonte: INEP-DAEB (2012).

Ressalta-se que tanto em “texto-base” quanto em “enunciado” poderão ser inseridas imagens. As funcionalidades para “edição do texto do item” também são permitidas em todas as etapas: “texto-base”, “enunciado” e “alternativas do item”.

O gabarito será conforme o selecionado na edição do item, segundo Figura 8 a seguir.

Figura 8 – Tela de inserção das alternativas do item, indicando o gabarito.

Alternativas Justificativas

Clique na caixa de seleção ao lado da alternativa para marcar ou desmarcar a(s) alternativa(s) correta(s).

(A) três

(B) duas

(C) uma

(D) quatro

Legend: A (Correct), B (Incorrect), C (Incorrect), D (Incorrect)

Fonte: INEP-DAEB (2012).

Já para a “justificativa” (Figura 9), o usuário deverá editá-la em relação ao gabarito e aos distratores demonstrados na ilustração anterior.

Figura 9 – Tela de inserção das justificativas do item.

Alternativas Justificativas

(A) 4-1=3

(B) 4-1=3

(C) 4-1=3

(D) 4-1=3

(E) 4-1=3

Buttons: Salvar, Salvar e Encaminhar, Cancelar

Copyright MEC - INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Fonte: *Ibidem*.

Decorrido a finalização do item, para o “Manual de Utilização...” (INEP, 2012), existem duas opções: “Salvar” e “Salvar e Encaminhar”. No momento de seleção da opção “Salvar”, o item continua na caixa do elaborador, permitindo-se sua edição. Já quando da seleção da opção “Salvar e Encaminhar”, o item será encaminhado ao revisor técnico-pedagógico. Em o revisor técnico retornar o item ao elaborador, o acesso à revisão será permitido, podendo-se realizar as modificações sugeridas por aquele revisor técnico.

Este documento (INEP, *op. cit.*) descreve que a aba “Caixa de saída” é relacionada aos itens já finalizados e enviados para revisão. O acompanhamento do fluxo de elaboração/revisão do item no sistema pode ser acompanhado em tela própria do sistema.

No que se refere às ações de revisão do item, conforme o “Manual de Utilização...” (INEP, *op. cit.*), tem-se que o revisor atuará em duas etapas do processo de revisão, quais sejam:

- a) Revisão Técnico-Pedagógica: refere-se à revisão de itens formulados pelos colaboradores. A troca entre elaborador e revisor é possível, visando à qualificação do item;
- b) Revisão de Parecer: corresponde à revisão posterior à revisão técnico-pedagógica. Não sendo mais possível retornar o item ao elaborador. Sendo duas as opções: aceitar ou descartar o item.

De acordo com o documento (INEP, 2012), a ação de revisão se iniciará com a seleção da opção “Buscar item para Revisar”. O usuário deverá optar pela busca de itens para revisão de Parecer ou para revisão Técnico-pedagógica.

Caso haja itens disponíveis para revisão, segundo o supracitado documento (INEP, *op. cit.*), uma nova “tela” será exibida. Essa apresentará uma caixa com informações sobre o item, relacionadas à habilidade e palavras-chave. Tendo o revisor que selecionar a opção de “Confirmar revisão” ou “Cancelar revisão”. Em sendo confirmada a revisão, não será permitida desistência e uma “tela” com itens disponíveis para revisão será apresentada. Se cancelada a revisão, o sistema solicitará a justificativa para o referido cancelamento; esse item será incluído em uma lista dos que não mais serão fornecidos ao revisor.

Iniciado o processo de revisão, uma “tela” de revisão técnica do item será demonstrada, com opção de “aba”: “competência/ habilidade”.

O mesmo “Manual de Utilização...” (INEP, 2012) descreve outras “abas” disponibilizadas que estão incluídas a visualização do item, tais como: “palavras-chave/comentários” e “visualização”; ainda, há o “texto do item” e “critérios de revisão”. Em “critérios de revisão”, uma lista com os critérios será apresentada. Sendo que o atendimento, ou não, do item a cada critério apresentado deverá ser indicado. Assim, a Figura 10 elucida quais são esses critérios que deverão ser selecionados; igualmente, a opção de visualização da conceituação do termo “coesão/coerência” é apresentada.

Figura 10 - Tela com os critérios de revisão técnico-pedagógica do item.

Educação
 Ministério da Educação
INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

BNI
 Banco Nacional de Itens

Home Sair

Revisão Técnica

Número: 192
 Área de Conhecimento: Linguagens
 Tipo do Item: MULTIPLA ESCOLHA
 Dificuldade: Fácil

Competência/Habilidade Texto do Item Critérios de Revisão Palavras-Chave/Comentários Visualização

Cód.	Critério	Avaliação
1.01	O texto-base é adequado em termos de coesão?	
1.02	O texto-base apresenta referência bibliográfica adequada?	
1.03	O texto-base apresenta informações necessárias para a resolução do problema proposto?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
1.04	O texto-base é adequado à etapa de ensino?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
1.05	O vocabulário e as situações utilizadas são nacionalmente conhecidos?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende <input type="radio"/> Não Se Aplica
1.06	As imagens utilizadas são de boa qualidade?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende <input type="radio"/> Não Se Aplica
2.01	O enunciado é conciso, coerente e coeso?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
2.02	O enunciado apresenta um único problema a ser solucionado?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
2.03	O problema proposto pelo enunciado supera a simples memorização?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
2.04	O problema proposto requer mais do que o simples ato de localizar informações no texto-base e transcrevê-las nas alternativas?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende <input type="radio"/> Não Se Aplica
2.05	O vocabulário e as situações utilizadas são nacionalmente conhecidos?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende <input type="radio"/> Não Se Aplica
3.01	As alternativas relacionam-se com o texto-base e o problema proposto pelo enunciado, não configurando proposições independentes?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.02	A indicação do gabarito é correta?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.03	O gabarito e os distratores são claros, sem apresentar atrativos para a solução do problema proposto?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.04	Os distratores são plausíveis?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.05	As alternativas apresentam paralelismo sintático?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.06	As alternativas apresentam paralelismo semântico?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.07	As alternativas apresentam extensão equivalente?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.08	As alternativas são concisas, mesmo quando o item exige alternativas em uma extensão maior?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.09	As alternativas foram redigidas sem mútua exclusão?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
3.10	As alternativas seguem uma sequência lógica?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende <input type="radio"/> Não Se Aplica
3.11	As justificativas utilizam argumentos conceitualmente claros e consistentes para explicar o gabarito e os erros dos distratores, indicando elementos que permitem verificar a sua plausibilidade?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
4.01	O item atende a habilidade indicada?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
4.02	O item é isento de erros conceituais?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
4.03	O item é isento de informações preconceituosas ou controversas?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
4.04	As palavras-chave do item são adequadas?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende
4.05	O item é contextualizado?	<input type="radio"/> Atende <input type="radio"/> Não Atende

Fonte: INEP-DAEB (2012).

Segundo o “Manual de Utilização...” (INEP, 2012), no caso de não atendimento a quaisquer critérios da “Ficha de Revisão de Item” – ver Quadro Anexo E(1), “Anexo E” – do “Guia de Elaboração e Revisão de Itens do INEP” (INEP, 2010a), o sistema requisita o preenchimento de “Justificativa” que deverá ser clara e objetiva como forma de apoiar o elaborador na qualificação do item.

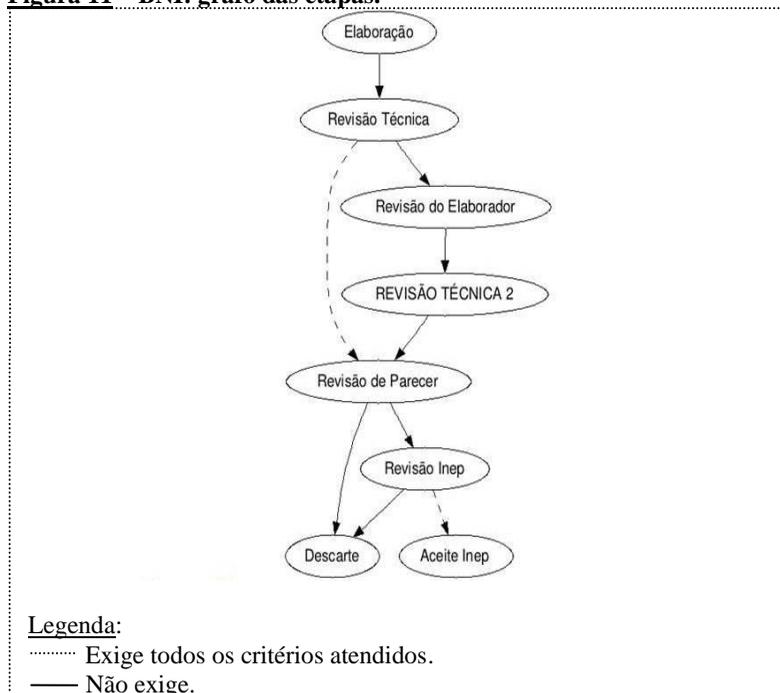
Naquele documento do INEP (2012) é relatado que, após a revisão, a tecla “Salvar e Encaminhar” deverá ser acionada. Duas opções serão apresentadas na tela de encaminhamento do item, de acordo com a avaliação do revisor. Dessa forma, se a opção de critérios “não atende” estiver selecionada, somente duas alternativas serão possíveis: “Enviar o item para Revisão do elaborador” ou “Descartar o item e não enviar para o INEP”. Sendo assim, não será possível o envio para a etapa de “Revisão de Parecer” os itens com critérios avaliados em “não atende”. Se o item atender aos critérios avaliados, a alternativa “Enviar para Parecer Externo” estará disponível.

Conforme o “Manual de Utilização...” (INEP, *op. cit.*), para o acompanhamento da etapa e situação dos itens revisados, a aba “Caixa de Saída” precisará ser selecionada. Em uma “tela” é exibida uma tabela apresentando todos os itens avaliados pelo revisor e seu respectivo mapeamento.

Ainda segundo o supracitado documento do INEP (*op. cit.*), a “Revisão de Parecer” passa pelas mesmas etapas de “Revisão Técnico-Pedagógica”. Sendo que decorrido o preenchimento da ficha com os critérios de revisão de parecer, a aba “Palavras-chave-Parecer” precisará ser acionada para inserção dos comentários e do parecer final.

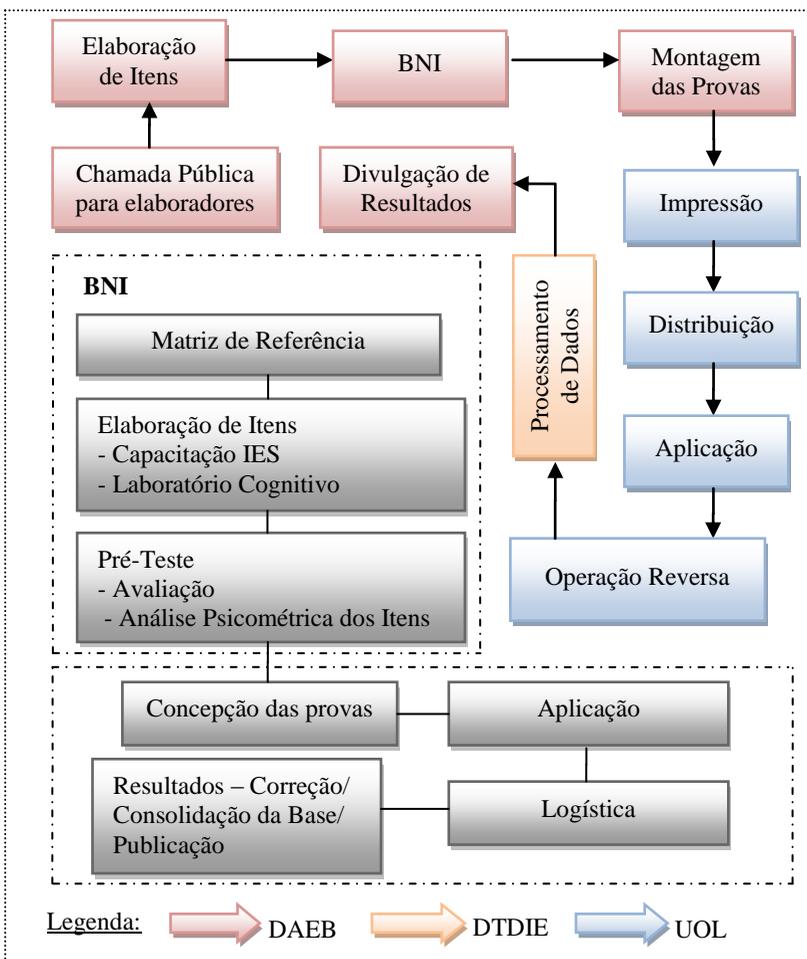
Por fim, o parecer “Aprovado” ou “Reprovado” estará relacionado aos critérios da ficha de revisão. Somente serão considerados aprovados os itens que atendam a todos os critérios dessa ficha. Os itens aprovados terão uma “Classificação” que se refere a uma informação extra. Sobre o revisor parecerista, será solicitado que, conforme sua respectiva avaliação, seja apontado qual a prioridade de inclusão do item em um teste do INEP. Nessa avaliação, as características do item deverão abranger, de forma geral, as relacionadas à contextualização, problematização, ineditismo, criatividade e inovação na abordagem (INEP, 2012, *grifo nosso*).

Como elucidação de um mapeamento geral das etapas do BNI, tem-se o fluxo completo tanto da elaboração quanto da revisão do item que poderá ser visto no “grafo das etapas” desse Banco (Figura 11).

Figura 11 – BNI: grafo das etapas.

Fonte: INEP-DAEB (s.d.).

O processo de elaboração de itens é componente de um macroprocesso que tem o BNI como instrumento fundamental para a montagem das provas até a aplicação e divulgação dos resultados. Em uma visão desse macroprocesso, referente ao planejamento e processo de realização das avaliações, uma ilustração (Figura 12) é representada a seguir.

Figura 12 – BNI: Planejamento e Processo de Realização.

Fonte: adaptado de INEP-DAEB (s.d.).

Sendo a elaboração de itens consistentes, quanto à temática contextualizada ao perfil do público-alvo a ser avaliado, evidenciado como uma condição imprescindível ao entendimento comum (padronizado) desses itens.

Entendido assim, todo o fluxo operacional da cadeia de elaboração e revisão de itens e o atendimento aos seus requisitos técnicos (estrutura do item, etapas para construção do item, especificações para apresentação do item, etapas para validação do item

e protocolo de revisão do item), conforme o documento “Guia de Elaboração e Revisão de Item” (INEP, 2010a), proporcionar-se-á uma efetiva montagem de provas com itens de qualidade técnica que possibilitem medir o desempenho do sistema educacional.

Em conformidade com o supracitado documento “Guia de Elaboração...” (INEP, *op. cit.*), depreende-se como requisitos técnicos para elaboração e revisão de itens de avaliação os seguintes pontos:

a) Estrutura do Item:

A composição do item de múltipla escolha é dividida em três partes, quais sejam: “Texto-Base”; “Enunciado” e “Alternativas”. A partir desta premissa, e buscando-se atingir a consistência do item, a seguinte abordagem é averiguada:

O item deve ser estruturado de modo que se configure uma unidade de proposição e contemple uma única habilidade da Matriz de Referência. Para tanto, devem ser observadas a coerência e a coesão entre suas partes (texto-base, enunciado e alternativas), de modo que haja uma articulação entre elas e se explicita uma única situação-problema e uma abordagem homogênea de conteúdo (INEP, *op. cit.*).

No que se refere ao “Texto-Base”, trata-se do objeto motivador ou constitutivo da situação-problema a ser formulada no item a partir de sua utilização. Podendo esse ser por textos verbais e não verbais (através do uso de imagens, figuras, tabelas, gráficos ou infográficos, esquemas, quadros, experimentos, dentre outros) e de dois tipos: 1) construído pelo elaborador com foco no contexto do item; 2) a partir de referência publicada.

Importante enfatizar que algumas especificações são propostas no referido documento “Guia de Elaboração...” (INEP, 2010a), quais sejam: o uso de textos verbais e não verbais depende da formulação de ato hipotético; devem ser observadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nas citações; livros didáticos não são aceitos como fonte; as referências necessitam ser fidedignas; dentre outros.

O “Texto-Base” deve apresentar informações essenciais e não acessórias que acabe por possibilitar a existência de ambiguidade na

interpretação. Busca-se evitar aspectos voltados à memorização que não avaliam a habilidade (INEP, 2010a).

Já segundo o documento “Guia de Elaboração de Itens: Língua Portuguesa” do CAED/UFJF (CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 2008), o apoio de um texto, imagem ou outros recursos é conhecido como “suporte”. Outrossim, o uso desse “suporte” facilita a contextualização. E, outro ponto a ser destacado, é de que nem sempre há a presença desse “suporte” na composição do item. Pois, “nos testes de proficiência em Matemática, alguns itens não apresentam suporte, enquanto nos de Língua Portuguesa, a presença do suporte é obrigatória, salvo nos testes de avaliação da alfabetização” (CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO, *op. cit.*, p. 19).

De volta à abordagem do documento do INEP (2010a), evidencia-se, ainda, a descrição sobre o “Enunciado” e as “Alternativas” como as outras partes constitutivas do item. No “Enunciado” a composição ocorre com uma ou mais orações, não devendo ser apresentada complementações ou inclusões às informações do “Texto-Base”. A clareza e concisão quanto aos objetos da tarefa a ser realizada é imprescindível à construção desse “Enunciado”. Já para o “Guia de Elaboração de Itens...” do CAED/UFJF “[...] O comando para resposta pode ser dado sob a forma de complementação ou de interrogação. Ele deve ser preciso e estar nitidamente atrelado à habilidade que se pretende avaliar, explicitando com clareza a tarefa a ser realizada [...]” (CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 2008, p. 19). Outro ponto é a importância do uso de vocabulário adequado nesse “Enunciado” ao perfil do público-alvo a ser avaliado. E que o “Enunciado” é composto de “suporte” ou “Texto-Base” e “comando para resposta”. No que se refere ao “comando para resposta”, a seguinte recomendação para formulação dos itens é evidenciada: “[...] A utilização de conceitos, fatos e terminologias nas suas formas universalizadas são garantias para que se evitem comportamentos diferenciados do item, originados de posturas ideológicas ou especificidades regionais” (CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO, *op. cit.*, p. 24). Já quanto as “Alternativas”, há uma divisão em sua constituição: gabarito e distratores. É a partir dessas “Alternativas” que se encontram possibilidades de solução para a situação-problema. Sabendo-se que o gabarito é a única resposta possível; já os distratores são respostas incorretas, mas que devem ser plausíveis, ou seja, parecidos como respostas possíveis. Todavia, não se recomenda a indução ao erro ou ao

acerto das respostas. Por fim, as “Justificativas” deverão ser apresentadas como subsídios à compreensão da alternativa correta e das incorretas do item. E, especificamente, na “Revisão Técnico-Pedagógica” essas mesmas “Justificativas” poderão fornecer elementos que possibilitarão constatar a plausibilidade dos distratores (INEP, 2010a).

b) Etapas para Elaboração do Item:

- i. seleção de uma das habilidades/descriptores da Matriz de Referência;
- ii. construção do “Enunciado”, com ou sem suporte (também chamado de “Texto-Base”), e elaboração do comando da resposta;
- iii. formulação das alternativas de resposta.

c) Especificações para Apresentação do Item;

d) Etapas para Validação do Item:

- i. Revisão técnico-pedagógica;
- ii. Aceite do INEP;
- iii. Revisão linguística;
- iv. Pré-testagem (Teoria Clássica dos Testes – TCT e Teoria de Resposta ao Item – TRI);
- v. Leitura pedagógica com base nos parâmetros psicométricos;
- vi. Inserção no BNI;

e) Protocolo de Revisão de Item.

Neste Protocolo de Revisão de Item, o “Guia de Elaboração e Revisão de Itens” do INEP (2010a) afirma que a ficha de revisão de item tem por objetivo nortear a análise do revisor, apontar os resultados e subsidiar a revisão final do item demonstrado a ser inserido no BNI.

Esta “Ficha de Revisão de Item” – Quadro Anexo E(1) do “Anexo E” – é composta por “35 (trinta e cinco) critérios, agrupados em cinco blocos, relacionados a todos os aspectos do item, de forma a

permitir uma análise ao mesmo tempo global e detalhada” (INEP, 2010a, p. 15).

No primeiro bloco, características formais do item e integridade de informações são evidenciadas. Para o segundo bloco, a composição do “Texto-Base” é tratada. No terceiro bloco, a estrutura textual do “Enunciado” é enfatizada. Sobre o quarto bloco, é especificado a estrutura textual das “Alternativas” e “Justificativas”, com vistas a firmar exigências para sua elaboração. Já o quinto bloco, refere-se a adequação geral do item quanto a aspectos diferenciados, quais sejam, habilidades, competências, contextualização, nível de dificuldade e compatibilização à norma padrão da língua portuguesa (INEP, *op. cit.*).

Importante destacar o seguinte procedimento de revisão do item pelo revisor:

O revisor técnico-pedagógico, na primeira leitura, deve devolver o item ao elaborador, se identificar um ou mais dos seguintes problemas: não atendimento a nenhuma habilidade da Matriz de Referência; erro conceitual; mais de um ou nenhum gabarito; ausência ou insuficiência das justificativas; ilegibilidade das imagens; não indicação da referência bibliográfica, quando necessário; enunciado sem problematização satisfatória ou sem explicitação de um único problema a ser resolvido. Se, na segunda leitura, um ou mais problemas como os descritos permanecerem, o item deve ser reprovado (INEP, 2010a, p. 16, *grifo nosso*).

Ressalta-se que o revisor possui certa autonomia para possíveis intervenções de ajustes do item, a exceção se forem relacionadas aos problemas supracitados. E, por fim, decorrido todos os procedimentos de fluxo estabelecidos para a elaboração/revisão de itens do SAEB no BNI – conforme Figura 11, da página 91 – ter-se-á o item aprovado ou reprovado, ou seja, aceito ou descartado pelo INEP, respectivamente.

2.8 INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA E A LINGUAGEM OWL

A definição de interoperabilidade semântica sucede as definições de interoperabilidade e de semântica. Para isto, alguns autores defendem aspectos específicos para cada uma das abordagens

conceituais e, para o nosso estudo, serão utilizadas conceituações que são limitadas à abordagem de interoperabilidade semântica para ontologias.

Para este trabalho, a importância do uso de ontologias faz interface com a importância da interoperabilidade semântica. Para tanto, segundo Falquet et al. (2011), o primeiro objetivo da ontologia é possibilitar que o sistema de software raciocine sobre entidades do mundo real. Já o segundo objetivo é prover uma conceituação comum de um domínio no qual os diferentes agentes concordam. Para o citado autor, é esse aspecto de ontologias que provoca grande interesse neste artefato “engenharia do conhecimento”, em áreas como design de sistema de informação, integração de sistemas e interoperabilidade, processamento de linguagem natural ou recuperação de informações. Como exemplo, tem-se a ontologia *Gene* (*Gene Ontology Consortium 2001*) que provê um vocabulário comum para padronizar a representação dos produtos dos genes e dos próprios genes (FALQUET et al., 2011).

Conforme Falquet et al. (2011), as linguagens de ontologias mais usadas especificam o significado de conceitos com algum tipo de definição explícita. Assim, uma ontologia é composta de: a) um vocabulário representacional com diferentes tipos de símbolos (nomes de classe, nomes de relações, etc); b) um conjunto de definições que especificam o significado do vocabulário.

Então, ao usar seu vocabulário específico, a ontologia deste trabalho de pesquisa buscou interoperar com o BRASED (vocabulário controlado) de forma a mitigar possíveis inconsistências de significados no uso de termos nos itens a serem elaborados e revisados.

Dessa forma, a linguagem utilizada foi a OWL (*Web Ontology Language*), que é recomendado pela W3C. Essa linguagem é projetada para uso por aplicações que precisam processar o conteúdo da informação, apresentando-a não somente para humanos mas também para máquinas. OWL facilita a interpretação, por essas máquinas, da informação contida na *Web*, que é descrita em XML, RDF e RDF Schema (RDF-S), fornecendo um vocabulário adicional juntamente com uma semântica formal. A OWL fornece uma linguagem que pode ser usada para descrever conceitos e relações entre eles, que são inerentes tanto em documentos da *Web* quanto em aplicações (FALQUET et al., 2011):

A linguagem OWL é utilizada para:

1. formalizar um domínio através da definição de conceitos chamados de classes e propriedades dessas classes;
2. definir instâncias chamadas indivíduos, bem como propriedades declaradas sobre elas;
3. raciocinar sobre essas classes e indivíduos ao nível permitido pela semântica formal da linguagem OWL (FALQUET et al., 2011, p. 23).

Já para Feitosa (2006), a OWL é uma linguagem de construção de ontologias e que possui seus fundamentos na arquitetura RDF. Conforme o autor, a OWL é destinada ao processamento inteligente de informações na *Web*, sendo desenvolvida para interpretação por computadores. O mesmo autor compara a linguagem RDF com OWL, tendo como diferença que a OWL é mais abrangente quanto a interpretabilidade por máquinas do que RDF, devido ao seu vocabulário mais amplo (W3Schools, 2004 apud FEITOSA, 2006).

Segundo Pisanelli et al. (2002 apud Ruiz e Hilera, 2006), elencam-se abaixo as características de maior importância que as ontologias contribuem para a engenharia de software:

- i. taxonomia e explicitação semântica;
- ii. clareza nas relações entre conceitos, seus relacionamentos, e teorias gerais;
- iii. inexistência de polissemia em um contexto formal;
- iv. modularização contextual;
- v. minimização de axiomas para identificação das diferenças entre conceitos semelhantes;
- vi. políticas adequadas de escolha de nomes; e
- vii. uma detalhada documentação.

Para Moreira (2012), tendo em vista algumas especificidades de linguagem dinâmica, o tesouro permite modificações rotineiras e inclusões de novos conceitos e relacionamentos. Contudo, é limitado a certos domínios do conhecimento. De forma diversa, estará incorrendo no comprometimento da qualidade da rede conceitual que o fundamenta.

Todavia, para o supracitado autor:

Por sua característica de linguagem dinâmica, o tesouro admite atualizações constantes e incorporação de novos conceitos e relações, mas é, por força de definição, circunscrito a domínios específicos do conhecimento. Não sendo assim, arrisca-se a comprometer a qualidade da rede conceitual que lhe sustenta.

Pode-se, contudo, e este é um ponto de complementaridade, construir ontologias de fundamentação, que descrevem conceitos mais gerais, cujos sentidos sejam equivalentes em domínios mais amplos do conhecimento. Dentre as funções mais importantes de uma ontologia de alto-nível está a de fornecer bases conceituais que suportem a interoperabilidade semântica entre ontologias de aplicação, o que pode beneficiar diretamente na construção de tesouros (MOREIRA, 2012, p. 124).

E, ainda, conforme Moreira (2012), levando-se em conta o alto grau de formalização, torna-se exequível a promoção da interoperabilidade nos diversos níveis de processamento das relações conceituais nas ontologias do que nos tesouros.

No que tange à linguagem OWL utilizada nesta ontologia, Feitosa (2006) descreve que há três sublinguagens, cada qual extensiva de sua anterior de menor expressividade:

- a) OWL Lite – provê suporte para usuários que precisam previamente de uma hierarquia de classificação e de restrições simples;
- b) OWL DL – é direcionada a usuários que buscam o máximo de expressividade enquanto retendo completeza computacional (garantia de que todas as declarações serão computadas) e confiabilidade nas decisões. A OWL DL permite todos os construtos da OWL, sendo, contudo, possível somente sob certas restrições (por exemplo, ainda que uma classe possa ser uma subclasse de diversas classes, uma classe não pode ser uma instância de uma outra classe). A sigla DL se refere a *description logics*, um

campo de pesquisa voltado para o estudo das especificações formais da OWL;

- c) OWL Full – utilizado por usuários que buscam o máximo de expressividade e abrangência sintática relacionada ao RDF, não possuindo garantias computacionais. Exemplo disso, em OWL Full, é que uma classe pode ser tratada concomitantemente como uma coleção de indivíduos e também como o próprio indivíduo. Entretanto, OWL Full possibilita a uma ontologia aumentar a abrangência do significado de um vocabulário anteriormente definido, seja em RDF ou OWL.

O mesmo autor apresenta um exemplo (Tabela 1) com a estrutura básica de um documento escrito em OWL, composto de: a) uma marcação de início de arquivo, com a designação de que é um tipo de XML; b) um cabeçalho de indicação do(s) esquema(s) usado(s) para a validação sintático-semântica – geralmente são utilizados esquemas RDFS e XMLS, incluindo o próprio RDF; c) um corpo, iniciado pelo elemento raiz *<ontology>*, indicativo de localização da ontologia principal, definida pelo usuário – na visão terminológica pode ser um conjunto de informações em que estão definidos os relacionamentos conceituais em um sistema de conceitos; d) indicação de final de documento, realizado por meio do encerramento do elemento *</ontology>*. (FEITOSA, 2006).

Tabela 1 – Estrutura básica de um documento OWL (sintaxe XML).

(continua)

Código	Descrição
<code><?xml version="1.0"?></code>	indicação de início de documento.
<code><!DOCTYPE Ontology [<!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"> > ></code>	indicação de que o documento é uma ontologia que utiliza um vocabulário XMLSchema definido pelo W3C.

(conclusão)	
<pre><owlx:Ontology owlx:name="http://pergamum.inep.gov.br /pergamum/biblioteca/pesquisa_ thesauro.php?resolution2=1024_1" xmlns:owlx="http://www.w3.org/2003/05/ owl-xml"></pre>	<p>elemento raiz que marca o início das declarações sobre as classes; “<i>owlx:name=...</i>” referencia uma ontologia definida pelo autor, de onde são validados os nomes dos elementos; <i>xmlns:owlx</i> faz referência ao conjunto de elementos definidos pelo W3C para a linguagem OWL.</p>
<p>cabecçalhos de elementos, bem como números de classes, e indivíduos.</p>	<p>declarações a respeito das classes e propriedades.</p>
<pre></owlx:Ontology></pre>	<p>indicação de final de documento.</p>

Fonte: adaptado da adaptação de W3C (2003 apud Feitosa, 2006).

Ainda segundo Feitosa (2006), a escrita de um documento OWL pode se dar em uma sintaxe XML (conforme Tabela 1, acima), ou em RDF e RDFS. A designação do tipo de sintaxe a ser utilizada em um documento é especificada pelo *namespace* referenciado, assim como pelo prefixo usado – convencionado a utilização do prefixo *owlx* para a sintaxe XML e do prefixo *owl* na sintaxe XML/RDF. A ilustração a seguir (Tabela 2), indica essa diferença.

Tabela 2 – Namespaces e prefixos OWL.

Prefixo	Namespace	Descrição
owlx	"http://www.w3.org/2003/05/owl-xml"	indicação da sintaxe XML.
owl	"http://www.w3.org/2002/07/owl"	indicação da sintaxe XML/RDF.

Fonte: Feitosa (2006).

Para a organização dos recursos, Feitosa (2006) relata que, assim como em RDF, em OWL utilizam-se estruturas de classes. Sendo que cada classe pode provê um mecanismo de abstração para o agrupamento de recursos e está associada a um conjunto de indivíduos, na qual, denomina-se *extensão* da classe. Cada indivíduo em uma classe é chamado de instância de sua respectiva classe e tem um significado intensional. Com base neste entendimento, os recursos em um documento OWL são descritos como classes, subclasses ou propriedades de classes e subclasses. Dessa forma, garante-se à

linguagem a possibilidade de representar conceituações fundamentadas em elementos que atuam como funções em algoritmos e que permitem ações de inferências por aplicações inteligentes.

A abrangência dos elementos da linguagem OWL tem como finalidade o estabelecimento de relacionamentos entre classes e subclasses, através de propriedades e restrições de propriedades. Dentre esses elementos, há um grupo importado dos formatos RDF e RDFS, quais sejam: *Class*, *subClassOf*, *Property*, *subPropertyOf*, *domain*, *range* e *Individual* (FEITOSA, 2006).

A composição do elemento *Class* é de indivíduos com características ou funcionalidades semelhantes. As classes são estruturadas por meio de uma classificação hierárquica e “arbórea”, na qual, as relações estabelecem-se por superordenação e/ou subordinação em diversas subclasses, utilizando-se do elemento *subClassOf*. Através desse elemento *rdfs:subClassOf* a hierarquia pode ser apresentada para declarações de que uma classe é subclasse de outra. Com isso, algumas estruturas ontológicas estarão evidenciadas, tais como: uma avaliação é subclasse de um sistema de avaliação, ou um termo utilizado em um item de avaliação é similar a um termo do vocabulário controlado (BRASED). Então, a interpretação operacionalizada pela aplicação é de que, para aquela, se um indivíduo é uma avaliação, então é parte de um sistema avaliativo; para essa, se um termo pesquisado pelo elaborador for equivalente ou associativo a outro termo do BRASED, então esse termo similar poderá ser usado na construção dos itens de avaliação.

O elemento *rdf:Property* pode ser utilizado para relações entre indivíduos ou entre indivíduos e seus valores de dados. Um exemplo disso: declarado que se trata de uma avaliação do “SAEB” denominado de “Prova Brasil”, os indivíduos “Prova Brasil” e “SAEB” podem ser relacionados por uma propriedade *is-part-of*, respectivamente. Já para a produção/revisão dos itens de avaliação, se um termo é recuperado (buscado) e apresentado outro similar, a seguinte propriedade equivalente (*equivalentProperty*: ‘Object property’ or ‘DataType property’) estabelecerá uma relação entre esses termos e seus valores de dados, qual seja: *sameAs* [string: ‘xxxx’; integer: (1,2)]. A noção de similaridade de termos pode ser aplicada por meio da propriedade *sameAs* (quando dois indivíduos são sinônimos). Outrossim, as seguintes propriedades são tidas como elementos de comparação: *equivalentClass*, *equivalentProperty*, *sameAs*, *differentFrom* e *AllDifferent*. Essa comparação poderá ser por similaridade ou distinção. Dessa forma, caso o elaborador/revisor de item necessite de um termo

similar, será utilizada uma das seguintes propriedades: *equivalentClass*, *equivalentProperty* ou *sameAs*. Já se esse mesmo elaborador/revisor de item necessitar de um termo distinto (antônimo ou diferente) será aplicado uma das seguintes propriedades: *differentFrom* e *AllDifferent*.

Para os elementos com propriedades de restrição ou comparação, será utilizado neste trabalho alguns dos descritos por Feitosa (2006): *inverseOf*, *FuncionalProperty*, *someValuesFrom*, entre outros. Segundo o referido autor, o elemento *inverseOf* aponta que uma propriedade é o inverso de outra. A seguir, tem-se um exemplo desta propriedade inversa na ontologia a ser proposta: se *is-descriptor-of* é inversa à propriedade *has-descriptor*, por meio da declaração <D1_5_ano_EF_LP¹⁷> *is-descriptor-of* <Procedimento_de_Leitura> uma aplicação pode deduzir que <Procedimento_de_Leitura> *has-descriptor* <D1_5_ano_EF_LP>.

De forma geral, e conforme a Matriz de Referência do SAEB (ANEB e ANRESC)¹⁸, as propriedades de equivalência, de comparação ou restrição podem ser representadas na ontologia deste trabalho de pesquisa, conforme um dos exemplos a seguir:

- (a) o descritor em “Língua Portuguesa”
 <D1|string:"Localizar_informações_explicitas_em_um_texto"> *is-a* [<Descritor_do_5_ano_EF_LP> or <Descritor_do_9_ano_EF_LP>] *is-descriptor-of* <Procedimentos_de_Leitura> *is-a* <Topico_I>;
- (b) já o descritor em “Matemática”
 <D1|string:"Identificar_a_localização_movimentação_de_objeto_em_mapas_croquis_e_outras_representações_gráficas"> *is-a* [<Descritor_do_5_ano_EF_MT> or <Descritor_do_9_ano_MT>] *is-descriptor-of* <Espaco_e_Forma> *is-a* <Tema_I>;
- (c) e também o descritor em “Matemática”
 <D1|string:"Identificar_figuras_semelhantes_mediante_

¹⁷ Daqui por diante, em todo o texto dissertativo, será utilizado esse formato/padrão de escrita em linguagem informática que não apresenta acentuação [(´), (ˆ), (^), (~), (˙)] ou alguns caracteres especiais.

¹⁸ Analogamente poderá ser aplicado o mesmo modelo adaptado às especificidades de cada avaliação componente do SAEB.

*o_reconhecimento_de_relacoes_de_proporcionalidade">
is-a <Descritor_do_3_ano_EM_MT> is-descriptor-of
<Espaco_e_Forma> is-a <Tema_I>.*

Outras propriedades poderão ser incorporadas à ontologia a ser proposta, tais como: de transitividade, de simetria e de restrição de cardinalidade. A propriedade transitiva é usada para estabelecimento de relações de associatividade entre três ou mais propriedades. Como exemplo desta transitividade, tem-se: caso os indivíduos (x,y) sejam instâncias do item (A), e os indivíduos (y,z) sejam também instâncias de (A), então os indivíduos (x,z) também são instâncias de (A). Já a simetria é utilizada para indicar a comutação entre duas propriedades. Um exemplo desta simetria é: sendo os indivíduos (x,y) uma instância do item (B), então os indivíduos (y,x) também serão instâncias do item (B). (FEITOSA, 2006).

Ainda outros elementos também devem aqui ser esclarecidos, tais como: os de intersecção (*instersectionOf*), enumeração (*OneOf*), valoração (*hasValue*), disjunção (*disjointWith*) e união (*unionOf*). Assim sendo, para os elementos de intersecção será necessário seu uso quando a instanciação relaciona indivíduos de outras classes. Já para a enumeração, tem-se que a indicação dos membros de determinada classe são aqueles nela relacionados. A valoração é a indicação de um valor específico para uma propriedade. Na distinção de classes utiliza-se a disjunção. Por fim, na união a ênfase está em declarar que a classe possui indivíduos que são também instâncias de outra classe (FEITOSA, 2006).

Outro ponto a ser considerado é a instanciação “Intensional” e “Extensional” da ontologia. Segundo Silva (2014, p. 15, *tradução nossa*), “as visualizações interativas da ontologia precisam ser eficientes e permitirem uma compreensão rápida de conceitos e suas entidades, a nível intensional (conceitos, relações, atributos) e a nível extensional (instâncias)”. Para Hinz (2006), uma base de conhecimento possui informações de um domínio, isto é, representa um conhecimento específico. A representação deste conhecimento ocorre em duas partes: a) Conhecimento Intensional; b) Conhecimento Extensional. No “Conhecimento Intensional” é abordado de forma geral o domínio do problema, ou seja, são as expressões para um vocabulário comum, onde são estabelecidos os conceitos. Já no “Conhecimento Extensional”, um determinado problema é especificado, ou seja, são as expressões para atributos de objetos individuais e estabelecem as instâncias dos conceitos.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta alguns trabalhos relacionados que demonstram alguma semelhança ao desenvolvido nesta dissertação de mestrado.

Ressalvado o fato de que a OntoSAEB tem como ênfase uma ontologia para interoperabilidade semântica do SAEB com vistas à fundamentação para elaboração de um vocabulário comum e aporte de termos similares na formulação/revisão de itens com informações de contexto, e, ainda, na disseminação dos resultados das avaliações, a grande parte dos trabalhos estão direcionadas a ontologias de avaliação da aprendizagem à distância (EAD), tendo, desta forma, enfoques diferentes. Nesse âmbito, também se enquadram os trabalhos *e-Learning* (aprendizagem eletrônica à distância).

Ainda, dentro de um enfoque temático similar tanto no que diz respeito à automatização por computador dos instrumentos de aprendizagem quanto no que tange à proposta da OntoSAEB, destaca-se a contribuição de José Casimiro Nunes Pereira (2009) com o estudo “Modelo Gerador de Questões: uma nova proposta”. Esse estudo traz uma abordagem com uso de padrão de metadados aperfeiçoado sobre Objetos de Aprendizagem (*Learning Object Metadata – LOM*), em especial na construção de modelo próprio (*MathML*)¹⁹ em projeto de aprendizagem (*PmatML*) de “matemática”. De forma geral, esse estudo contribui para a OntoSAEB na medida em que propõe que os significados das fórmulas matemáticas (através de *content markup*) sejam “compreendidos” para leitura de máquina, através de agregação semântica, com vistas à aprendizagem educacional.

Já em outras abordagens similares à OntoSAEB, tem-se:

- i. Um processo automatizado para tratamento de dados e conceitualização de ontologias com apoio de visualização – Hernandes (2009);

¹⁹ A MathML é um dialeto da linguagem XML usado para descrever de forma fácil e precisa expressões matemáticas em documentos a disponibilizar na *World Wide Web*. A MathML pode ser usada para apenas representar as expressões matemáticas no ecrã ou então, em simultâneo, transmitir também o seu significado (Ausbrooks, R. *et al.*, 2007, *apud* PEREIRA, 2009, p. 31).

- ii. “OntoQue: um mecanismo de produção de itens de avaliação educacional baseado em ontologias de domínio” – Maha Al-Yahya (2011);
- iii. “SeMCQ – Protégé Plugin for Automatic Ontology-Driven Multiple Choice Question Tests Generation” – Tomic; Cubric (2009);
- iv. “Mecanismo de Matching Semântico de Recursos Computacionais de Grids baseado na Integração Semântica de Múltiplas Ontologias” – Silva (2006).

A seguir, estes trabalhos são descritos de forma sucinta.

3.1 O TRABALHO DE HERNANDES (2009)

Os objetivos deste trabalho foram elaborar uma Linguagem para Integração de Dados Educacionais, chamada de LIDE, que apoia a implementação de plataforma proposta no projeto Web-LIDE²⁰; e definir um processo para apoio à conceitualização de ontologias, tendo em vista o uso de uma ontologia para o domínio das avaliações do INEP.

Outrossim, a necessidade de análise de questionários com a finalidade de identificação das avaliações em que cada questão foi utilizada, e considerando o uso de sintaxes diversas em muitas questões quando de sua elaboração e, ainda, o uso de termos com significados distintos, evidenciou-se a necessidade de apoio computacional parcial, objetivando a facilitação da decisão do indivíduo (pessoa) e não da automatização do processo como um todo.

Dessa maneira, optou-se pelo uso da técnica de visualização como forma de permitir ao usuário a análise de todos os dados e, além da padronização sintática das questões, a abstração efetiva de novas informações sobre os vários questionários e conhecimento da estrutura das avaliações.

De forma geral, com base no apoio de técnica de visualização, buscou-se o uso da referida técnica para suporte à definição de uma ontologia ao contexto de avaliações do INEP, tendo como objetivo a

²⁰ A proposta do projeto Web-LIDE é formular uma plataforma para compartilhamento e integração de dados, na medida que seja possibilitado o uso desses dados pela comunidade (HERNANDES, 2009).

padronização na utilização dos termos aplicados nas questões (HERNANDES, 2009).

E, como diferença essencial apresentada pela OntoSAEB em relação ao trabalho supracitado, destaca-se que o desenvolvimento e aplicação da OntoSAEB são para fins de padronização no uso dos termos – através do recurso de similaridade semântica aportada de fonte de dados especializada (BRASED) e visualização de informações de contexto – para a elaboração e revisão de itens de prova do SAEB. Outra diferença é no que se refere à padronização de vocabulário para a disseminação de dados, os quais seriam relacionados à conceitos gerais de fundamentação.

3.2 O TRABALHO DE AL-YAHYA (2011)

Este trabalho descreve o projeto, implementação e avaliação da OntoQue, um sistema de geração de questão que auxilia o instrutor na produção automática de itens de avaliação utilizando uma ontologia de domínio. Segundo o autor, ontologias de domínio são estruturas de representação do conhecimento que modelam um domínio específico, fornecendo uma representação formal (legível por máquina) de entidades no domínio (AL-YAHYA, 2011). O projeto da OntoQue é fundamentado em modelos semânticos para geração de questão (item), sendo que o uso de ontologias fornece a semântica necessária ao desenvolvimento de itens de avaliação significativos.

No que se refere ao protótipo implementado, o mesmo fornece recursos para uso de qualquer ontologia OWL válida para produção de questão. Através desse protótipo, o mecanismo OntoQue possibilita gerar três estilos de itens de avaliação: itens de múltipla escolha (*Multiple-Choice Question* – MCQ), itens Verdadeiro/Falso (*True/False* – T/F), e itens de preenchimento (*Fill-In* - FI). É possível enumerar declarações válidas (triplas RDF) sobre o domínio que formam o suporte principal para a produção de itens de avaliação. Neste contexto, nem toda declaração é significativa para produção de itens. Por exemplo, as triplas `<rdf:comment>`, `<rdf:label>`, `<rdf:domain>` e `<rdf:range>` não são muito úteis na criação de um item significativo. Por esse motivo, OntoQue contém estratégias para descarte dos itens que não estão em boas condições.

Conforme o citado autor, em itens de Preenchimento “*Fill-in* (FI)”, as declarações da ontologia são feitas com informações faltantes. Nesse caso, a informação faltante pode ser o sujeito ou objeto. Para itens “Verdadeiro/Falso”, declarações são utilizadas como Itens Verdade, e

declarações “Falso” são geradas pela substituição ou do sujeito ou objeto de uma declaração com uma fonética logicamente alternativa. Esta alternativa é escolhida para ser da mesma classe como a declaração “Verdade”. Para MCQs, a questão é composta de “enunciado”, e “alternativas”. As alternativas incluem a resposta correta, denominada de “chave”, e os “distratores”. O enunciado (“questão-tronco”) é gerado usando uma abordagem semelhante a de itens “Verdadeiro/Falso” e questões “Preencha os espaços em branco” (*Fill in the blanks – FIB*). Ainda, os distratores são gerados por seleção aleatória de três opções a partir de uma coleção de itens que são classificados como similar a opção “chave”, e, assim, a distratorização é realizada.

Foram três as estratégias utilizadas para geração de item MCQ: a) baseadas em *classes*; b) *indivíduos*; e c) *propriedades*. Para a estratégia de “classe”, todas as classes definidas juntamente com sua instância “membros” são coletados em um conjunto de declarações RDF. O enunciado é elaborado pela pergunta de qual é o tipo de instância na questão. Distratores são gerados aleatoriamente do conjunto de classes, excluindo a classe objeto, sendo a “chave” o objeto da declaração RDF. Para estratégia baseada em “indivíduo”, todos os indivíduos do domínio ontológico são listados, e para cada indivíduo são coletadas todas as declarações em que o indivíduo é sujeito ou objeto. Ademais, utilizando esta coleção foram criados itens do tipo “preenchimento”. Já na estratégia baseada em “propriedades”, todas as propriedades do domínio ontológico são extraídas, e para cada propriedade são colecionados todos os assuntos, objetos e itens gerados. Esta estratégia de geração de itens também contém algoritmos para construção de itens por meio de propriedades baseadas em axiomas, tais como propriedades transitivas.

Por fim, os itens gerados trazem benefícios de aperfeiçoamento para a estrutura das frases e vocabulário. Léxicos externos, tal como WordNet²¹, podem ser usados para a variação da redação do item.

Como diferença principal apresentada pela OntoSAEB em relação ao trabalho de Al-Yahya (2011), enfatiza-se que a OntoSAEB fundamenta a padronização de vocabulário para facilitação no entedimento do item a ser construído.

²¹ FELLBAUM, C. WordNet. MIT Press, 1998.

3.3 O TRABALHO DE TOSIC & CUBRIC (2009)

Este trabalho provê um *framework* e um protótipo de um Gerador Semântico de Questões de Múltipla Escolha (*Semantic Multiple Choice Questions* – SeMCQ). Ele fornece aos usuários uma variedade de questões geradas com base em diferentes ontologias (TOSIC; CUBRIC, 2009).

Em SeMCQ, todos os enunciados começam com a palavra “que”, “o quê”, ou “quem”. Há duas formas para a linguagem e formulação do enunciado, por exemplo, “O que é uma variável?” e “Qual dessas afirmações está correta?”. As opções para um item único são modeladas em uma estrutura de membros, por exemplo, “X é um (*is-a*) Y”. Itens baseiam-se no fundamento de classe-membro, mas não exploram a semântica do domínio, no que se refere a propriedades-objeto. Ressalta-se que, embora este sistema utilize um modelo ontológico de domínio para a geração de questão, ele gera apenas questões do tipo múltipla escolha (MCQ), não considerando outros estilos de questão (AL-YAHYA, 2011).

Igualmente à diferença essencial demonstrada pela OntoSAEB em relação ao trabalho de Al-Yahya (2011), com relação ao de Tosic & Cubric (2011) destaca-se que a OntoSAEB além de fundamentar a padronização de vocabulário para facilitação no entedimento do item de avaliação a ser construído, apresentando termos similares de fonte de dados de tesouro especializado ao invés de outras ontologias, possibilita a integração de quaisquer outras fontes de dados para elaboração do item.

3.4 O TRABALHO DE SILVA (2006)

No que tange a trabalhos relacionados à interoperabilidade, destaca-se o de Silva (2006) que propõe um mecanismo de *matching* semântico de recursos de *grid* fundamentado na integração semântica de múltiplas ontologias. O referido autor relata que a integração é efetivada por meio do desenvolvimento de uma ontologia que tem a função de referência aos desenvolvedores das ontologias de recursos de diversas organizações virtuais. Silva (2006) ressalta que os desenvolvedores podem estabelecer relações de equivalência com a ontologia de referência anteriormente à publicação de informações dos seus recursos.

Ainda, a metodologia adotada em seu trabalho tem como objetivo prover uma base à realização de *matching* semântico, sendo

importante destacar que, vários mecanismos de *matching* semântico elaborados focam na completa automatização do processo. Por outro lado, para o mesmo autor, inúmeras pesquisas indicam que a completa automação no processo de integração semântica de múltiplas ontologias não efetiva a captura ou não expressa formalmente todas as relações semânticas possíveis entre as ontologias.

Por isso, a OntoSAEB incorpora, como fonte de dados, o “Thesaurus BRASED”, visando complementar termos e conceitos não contemplados no nodo “Conceito de Domínio” e minimizar incompletudes conceituais.

É evidenciado no trabalho de Silva (2006) que o processo de integração de ontologias para realização de *matching* semântico possibilita que diferentes ontologias tenham suas equivalências semânticas não somente firmada sobre os seus conceitos, mas também pelas propriedades que os especificam, permitindo-se, assim, a realização de pesquisas mais detalhadas. A ênfase nas equivalências através da interação humana foi proposta neste trabalho, visto que pesquisas apontaram que as ferramentas automáticas de então não efetivam o reconhecimento e/ou expressão formal da maioria das equivalências semânticas existentes entre ontologias, trazendo perda de informações e, dessa forma, falta de interoperabilidade. Ainda outra característica importante para um completo processo de integração é o uso de regras para ampliação semântica das consultas e reconhecimento de suas inconsistências. E, por fim, a flexibilidade e extensibilidade do processo de *matching* semântico é atingida por meio da aplicação de regras (SILVA, 2006).

Como diferença essencial demonstrada pela OntoSAEB em relação ao trabalho de Silva (2006), destaca-se que a OntoSAEB além de fundamentar a padronização de vocabulário para facilitação no entedimento do item de avaliação a ser construído – também por meio da interação humana (semi-automatização), apresentando a similaridade de termos fornecidos de fonte de dados de tesouro especializado – possibilita a integração de quaisquer outras fontes de dados para elaboração do item de prova. Trata-se de uma complementação à proposta de Silva (2006) de localização de similaridade entre diferentes ontologias, integrando-as conceitualmente, mediante uma ontologia de referência, para descrição semântica de recursos computacionais.

4 ONTOLOGIA PROPOSTA: OntoSAEB

A ontologia construída está sendo apresentada nesta dissertação pelos “ramos” principais que dizem respeito à elaboração e revisão de itens de avaliação do SAEB, e sobre a disseminação dos resultados de suas avaliações. Para um entendimento geral e visualização completa da ontologia proposta, as ilustrações – Figuras Apêndice A(1A) a A(1K) e A(2A) a A(2B) do “Apêndice A” – estão demonstradas de forma particionada, devido à extensão (tamanho) da OntoSAEB; ainda, as propriedades objeto das relações estabelecidas nessa ontologia encontram-se representadas na Figura Apêndice C(1) do “Apêndice C”.

Primeiramente, algumas definições de alguns dos componentes de uma ontologia precisam ser elucidadas, tais como (FACHIN²², 2011; BULLINGER, 2008):

- Classes: são conceitos de um domínio específico, organizados de forma hierárquica-estrutural por dependência, ou seja, de herança automática;
- Atributos²³: também chamados de *slots*, são as propriedades dos objetos que constituem sua estrutura²⁴;
- Propriedades: descrição de várias características e atributos dos conceitos, onde as relações são estabelecidas;
- Relações (relacionamentos): é a representação da interação entre os conceitos de um domínio;
- Instância (indivíduos): são os elementos de uma ontologia.

²² Baseando-se em Noy & McGuinness (2005), Horridge *et al.* (2005) e Sachs (2006).

²³ Ressalta-se que para este trabalho de pesquisa os atributos são definidos também como sendo metadados específicos de descrição de características das classes e, por conseguinte, dos objetos.

²⁴ Atributos de tipo-valor (*string*, *numbers*, *symbol* etc.) são utilizados como forma de estabelecer restrições. Exemplo: a instância ‘*individual x*’ da classe ‘*Sistema de Avaliacao da Educacao Basica Saeb*’ tem o atributo valor ‘*integer {3}*’ do atributo ‘*Processos Avaliativos do Ensino Basico*’.

É importante destacar, nas seções a seguir, sobre o método de pesquisa utilizado para a construção da ontologia [seção 4.1] e a delimitação da pesquisa [seção 4.2]. Posteriormente, também é enfatizado sobre outros aspectos, quais sejam, modelagem do Thesaurus BRASED na OntoSAEB [seção 4.3], transversalidade no uso da Matriz Conceitual [4.4], a elaboração e revisão dos itens contextualizados pelos Descritores da Matriz de Referência na OntoSAEB [seção 4.5], dentre outros. E, a partir da OntoSAEB, a visualização do projeto ocorre com a sintetização dos relacionamentos para interoperabilidade semântica das classes, subclasses e seus indivíduos representados.

4.1 METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA

O método de pesquisa escolhido para a construção da OntoSAEB é baseado em Noy e McGuinness (2005)²⁵. Dessa forma, alguns passos ou fases tornam-se essenciais para o seu desenvolvimento, os quais são detalhados a seguir:

4.1.1 Passo 1: determinar o domínio e o alcance da ontologia (1ª Fase)

Nesta fase, algumas perguntas são elencadas para a determinação do domínio e sua abrangência, conforme abaixo:

- a) Qual é o domínio que a ontologia cobrirá?
- b) Para que usaremos a ontologia?
- c) Para que tipos de perguntas a informação na ontologia deverá prover respostas?
- d) Quem usará e manterá a ontologia?

Como respostas, tem-se que o domínio será o da “Avaliação da Educação”, mais especificamente da “Avaliação da Educação Básica”, tendo como “ramo” a ser modelado o “Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)”. No que tange ao uso da ontologia a ser proposta, refere-se a elaboração e revisão dos itens de avaliação do

²⁵ NOY, Natalya F.; MCGUINNESS, Deborah L. **Desarrollo de Ontologías-101: Guía para crear tu primera Ontología**. Erick Antezana (Trad.). Califórnia (EUA): Stanford University, 2005.

SAEB e a disseminação de seus resultados. Da mesma forma, as perguntas a serem formuladas deverão prover respostas a esses processos. Enfim, o uso da ontologia a ser modelada se dá pelos elaboradores e revisores de itens e disseminadores de resultados (usuários potenciais); já a manutenção é realizada tanto pelos administradores da ontologia – definidos por meio de seleção e critérios a serem estabelecidos posteriormente – quanto por contribuição dos próprios usuários potenciais anteriormente citados.

As perguntas de competência são importantes para se determinar o alcance da ontologia (GRUNINGER e FOX, 1995 apud NOY e MCGUINNESS, 2005). Algumas das possíveis perguntas para construção da ontologia deste trabalho de pesquisa encontram-se descritas abaixo:

- Quais processos e/ou componentes estão relacionados ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) para a elaboração e revisão dos itens e disseminação de seus resultados?
- Quais conceitos são considerados para definição dos processos e/ou componentes relacionados ao SAEB?
- O item de avaliação do SAEB atende a quais requisitos para ser considerado um item consistente?
- Qual(is) fonte(s) externa(s) devo considerar para apoio a elaboração e revisão dos itens do SAEB?

4.1.2 Passo 2: considerar a reutilização de ontologias existentes (2ª Fase)

Alguma ontologia disponibilizada pode ser refinada ou estendida quanto aos recursos existentes para os propósitos do domínio específico a ser abordado. O reuso de ontologias torna-se importante quando se quer interoperar com outras aplicações que já tenham se dedicado a vocabulários controlados (NOY e MCGUINNESS, 2005).

No caso específico deste trabalho não foram constatadas ontologias existentes para reuso, assim sendo esta 2ª Fase serviu apenas como um levantamento de ontologias.

4.1.3 Passo 3: enumerar termos²⁶ importantes para a ontologia (3ª Fase)

Uma lista de termos para a elaboração da ontologia é condição essencial nesta fase. Trata-se, previamente, de requisito à realização das demais fases do projeto quanto à definição de uma hierarquia de classes (conceitos) e de suas propriedades existentes (NOY e MCGUINNESS, 2005).

De forma geral, uma lista de termos foi preparada para seleção dos que poderão compor a ontologia a ser proposta.

4.1.4 Passo 4: definir as classes e a hierarquia de classes (4ª Fase)

O estabelecimento das classes e sua hierarquia passa necessariamente pela escolha do método. Neste caso, o escolhido para a elaboração da ontologia foi o “*top-down*” – inicia-se com a definição dos conceitos mais gerais no domínio, seguido da especialização dos conceitos (NOY e MCGUINNESS, *op. cit.*).

De qualquer forma, o início desta fase é a definição das classes. Da lista elaborada na 3ª Fase, seleciona-se os termos que descrevem objetos que tenham existência independente. Esses termos serão as classes da ontologia a ser proposta e são considerados “âncoras” na hierarquia de classes. As classes são organizadas em uma taxonomia hierárquica, na qual, pergunta-se se sendo uma instância de uma classe o objeto necessariamente será, por definição, uma instância de alguma outra classe. Por exemplo: *se determinada classe A é uma superclasse da classe B, então cada instância de B é também de A*. Isto é, a classe B representa um conceito que é um “tipo de” A (NOY e MCGUINNESS, *op. cit.*).

4.1.5 Passo 5: definir as propriedades das classes (5ª Fase)

Para a definição das propriedades das classes na ontologia deste trabalho de pesquisa é necessário destacar que as respostas às perguntas de competência (1ª Fase) se efetivam com informações providas de classes não isoladas. Igualmente, após a definição de classes, o

²⁶ Os “termos” aqui abordados se referem aos de construção da ontologia, não os da fonte de dados externa Thesaurus BRASED.

procedimento de descrição da estrutura interna dos conceitos é realizado (NOY e MCGUINNESS, 2005).

Ainda, a 3ª Fase é importante para o estabelecimento dos conceitos (classes), pois determinados termos listados passam a ser considerados classes (4ª Fase). Dos termos restantes, muitos poderão compor as propriedades da ontologia (NOY e MCGUINNESS, *op. cit.*).

Ademais, as propriedades são ligadas as suas respectivas classes. Na qual, geralmente, existem vários tipos de propriedades objeto que podem chegar a ser conectores na ontologia, quais sejam: a) propriedades intrínsecas; b) propriedades extrínsecas; c) partes (para a presente ontologia é abstraídos os conceitos); d) relações com outros indivíduos (NOY e MCGUINNESS, 2005).

Devido a existência do mecanismo de herança de classes, todas as subclasses herdam as características de sua respectiva superclasse.

4.1.6 Passo 6: definir as facetas das propriedades das classes (6ª Fase)

Como as propriedades das classes podem ter diferentes facetas que descrevem o tipo de valor, valores admitidos, o número de valores (cardinalidade) e outras características que os valores das propriedades das classes podem assumir, a ontologia proposta utilizará destes recursos de construção e mapeamento.

4.1.7 Passo 7: criar instâncias (7ª Fase)

Ao final, cria-se instâncias de indivíduos das classes na hierarquia. Para definição dessas instância, os seguintes procedimentos são utilizados: a) escolher uma classe; b) criar uma instância de indivíduo da classe; c) preencher os valores de propriedades da classe.

De maneira geral, para cada classe criada segue-se os procedimentos anteriormente citados.

4.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho não elaborou um vocabulário comum, mas, sim, tratou-se dos aspectos de fundamentação à formulação deste vocabulário. Já as abordagens relacionadas aos critérios psicométricos da “Teoria Clássica dos Testes (TCT)” e da “Teoria de Resposta ao Item (TRI)” é capítulo diverso e não detalhado neste estudo.

Ademais, outro viés desta pesquisa é o fato de não ter sido abordado de forma específica neste trabalho os métodos e técnicas de elaboração de informações de contexto. Contudo, tanto a elaboração de um vocabulário comum e informações de contexto, quanto a incorporação desses à ontologia apresentada é condição *sine-qua-non* para implementação e aprimoramento na semi-automatização do processo de elaboração de itens do SAEB.

Ainda outra questão não aprofundada nesta pesquisa é se através da elaboração de um vocabulário comum haveria a redução de itens descartados, pois, quando do processo de produção de itens e montagem dos testes de desempenho, foi verificado um número considerável de itens reprovados por critérios técnico-pedagógicos, psicométricos ou outros fatores que poderiam ser reduzidos com a elaboração desse vocabulário comum a ser representado de forma que subsidie a confecção de itens consistentes a esses critérios.

Acredita-se, contudo, que por meio da OntoSAEB o vocabulário comum a ser futuramente elaborado atenderia plenamente as condições necessárias para solução de inconsistências semânticas. Isto porque, esse vocabulário abarcaria tanto a pormenorização conceitual quanto seguiria a fundamentação geral (da ontologia proposta) para a interpretação/ compreensão da linguagem de máquina.

4.3 MODELAGEM DO BRASED NA ONTOSAEB

No que tange aos procedimentos preliminares para se chegar à proposta da OntoSAEB ora citada, buscou-se o caso pontual do Thesaurus BRASED existente no CIBEC. Para isso, verificou-se a realização de uma consultoria desenvolvida no CIBEC com vistas à execução de estudos subsidiários ao processo de recuperação desse BRASED. De forma geral, estava sendo proposta uma revisão/atualização não somente de vocabulário como também estrutural e sistêmica. Um aperfeiçoamento na gestão dos termos evidenciou-se como necessário.

O “Termo de Referência (TR) n. 2013-015-01” do INEP (2013)²⁷ detalha as atividades atribuídas à consultoria, dentre as quais destacam-se:

²⁷ INEP. Termo de Referência (TR) n. 2013-015-01. 2ª Republicação. 2013. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/gestao_inep/gestao_pessoas/consultor_por_produto/2013/2a_republicacao_edital_015_2013.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2015.

- i. compilar e analisar documentos sobre o Thesaurus Brased;
- ii. avaliar a matriz conceitual do Brased, considerando seu domínio temático e seus pressupostos teórico-metodológicos;
- iii. elaborar documento com diagnóstico sobre a adequação da estrutura e da rede de relações entre descritores e não-descritores;
- iv. analisar, a partir do diagnóstico, as condições ou limites da atualização ou revisão do Thesaurus Brased, com vistas à geração de um projeto indicando a metodologia e os recursos necessários, a serem desenvolvidos pelo Inep, para a atualização geral do Brased; [...].

Ainda sobre o supracitado TR (INEP, 2013), os seguintes produtos foram solicitados:

- PRODUTO 1: Documento técnico que apresente diagnóstico, fundamentado cientificamente, sobre o Thesaurus Brased, abrangendo os seguintes aspectos: matriz conceitual, estrutura geral, rede de relações entre descritores e não-descritores, bem como relevância do vocabulário controlado em seu âmbito de especialização;
- PRODUTO 2: Documento técnico analítico e propositivo contendo procedimentos para atualização ou revisão do Thesaurus Brased, compreendendo metodologia e recursos necessários, acompanhado de proposta de Manual de Orientações para o trabalho de indexação;
- PRODUTO 3: Documento técnico contendo proposta de sistemática de acompanhamento das ações, a análise do monitoramento, a avaliação das atividades de implantação da metodologia, além da análise dos resultados de treinamento na metodologia desenvolvida.

Os produtos foram concluídos e entregues por meio de consultoria externa, visto que no referido trabalho foram elencadas diversas recomendações úteis para um entendimento amplo do BRASED no âmbito da OntoSAEB, quais sejam: a) a de migração dos

dados do atual *software* “Pergamum²⁸” para o “Tecer²⁹” que possibilitaria uma gestão efetiva dos termos do vocabulário controlado; b) o campo “Identificadores e Especificadores da Informação” – de número 900, acrescido às quatro subáreas – foi proposto ser retirado por motivo de constatação de discrepância, tendo em vista que sua temática não é vinculada diretamente a área da Educação – para que essa exclusão do campo 900 seja realizada foram sugeridos, pela consultoria, procedimentos de retirada de termos inconsistentes e redistribuição dos termos consistentes nos demais campos, conforme documento técnico apresentado (INEP, 2014a).

Quanto ao software recomendado para gestão terminológica do BRASED, tem-se:

O Tecer é um sistema para criação de tesouros, baseado em software livre, e possibilita a criação, desenvolvimento e disponibilização de vocabulários controlados. A ferramenta tem por objetivo auxiliar na criação, gestão e consulta de tesouros. Tem como funcionalidades o controle de entradas, geração de relatórios em tela e impressos e intercâmbio e aproveitamento de termos entre tesouros. O TECER pode ser utilizado por vários usuários trabalhando de forma colaborativa, em rede local ou pela internet, tudo controlado por senhas e níveis de acesso (INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2015).

Por fim, estas propostas apresentadas pela consultoria possibilitaram o aprimoramento do BRASED e o estabelecimento de procedimentos técnicos para a atualização de seus termos componentes. Diante disso, a ontologia deste trabalho de pesquisa também será aperfeiçoada pelo fato de a mesma ter como fonte de dados o próprio BRASED. Esse viés de atualização de termos do Tesouro proporciona maior consistência e abrangência semântica para a OntoSAEB. Ressalta-se, ainda, que um vocabulário controlado tem como um dos seus princípios essenciais a atualização de seus termos integrantes. Portanto, a OntoSAEB propõe-se a buscar, seja em seus requisitos de existência,

²⁸ ver: http://www.pergamum.pucpr.br/redepergamum/pergamum_informacoes_gerais.php?ind=1.

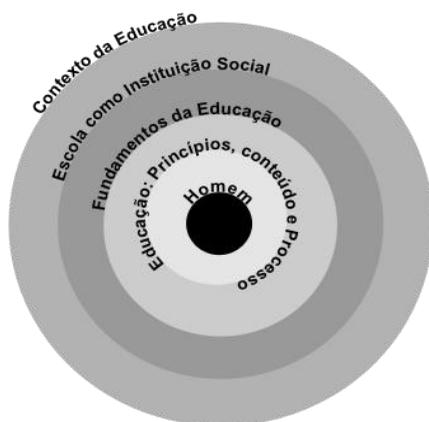
²⁹ ver: <http://www.ibict.br/pesquisa-desenvolvimento-tecnologico-e-inovacao/software-para-gerenciamento-de-tesouros-tecer/sobre-o-tecer>.

seja em seus princípios de manutenção da consistência e inter-relacionamentos semânticos, o maior nível de agregação formal de termos com significados exatos ou próximos da exatidão tanto quanto possível. Nesta perspectiva, vislumbra-se uma modelagem integrada da OntoSAEB junto à modelagem já existente do BRASED e que faz parte de seus construtos essenciais.

4.4 TRANSVERSALIDADE NO USO DA MATRIZ CONCEITUAL

A matriz conceitual é nesta proposta de ontologia uma das fontes de dados a serem acessadas para contextualização e consistência das informações quando da elaboração e/ou revisão dos itens de prova do SAEB. Para tanto, inicialmente, faz-se necessário uma definição do papel dessa fonte de dados para a classe “Thesaurus BRASED”; e, posteriormente, para a OntoSAEB, de forma geral.

Figura 13 – Matriz Conceitual do Thesaurus Brased.



Fonte: Portal INEP-CIBEC (s.d.).

Assim, segundo o Portal INEP-CIBEC (s.d.)³⁰, a seleção e estruturação dos termos do Thesaurus ocorre a partir de uma Matriz Conceitual. Sua concepção fundamentou-se no princípio de que a educação é o processo pelo qual o ser humano (indivíduo e coletividade) aprimora sua cognição, seus potenciais, sua cultura, realiza suas necessidades e como participante de suas ações, relaciona-se com o meio. Logo,

a matriz conceitual do Thesaurus BRASED insere o homem no centro do sistema educacional – conforme Figura 13 anterior.

Dessa forma, a educação é incluída pelo Thesaurus BRASED em um contexto global, condição essa imprescindível para compreensão.

³⁰ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Matriz Conceitual**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/matriz-conceitual>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

A temática definida foi respaldada por áreas relacionadas à educação, atendendo-se aos requisitos teóricos e concretos do pensamento, da ação e da gestão da educação inseridos em uma sociedade que se desenvolve.

Assim sendo, o Portal INEP-CIBEC (*s.d.*) relata que a matriz conceitual fundamenta o “Thesaurus BRASED”, que se compõe de quatro campos (ou subáreas), limítrofes da abrangência educacional, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Thesaurus BRASED: campos ou subáreas. (continua)

100 - Contexto da Educação	A educação do homem se realiza dentro da realidade global e em interação com esta; fora desta não há educação.
200 - Escola como instituição social	A Escola é a educação institucionalizada; na sociedade politicamente organizada, de fato, encontraremos todas as condições para que a educação do Homem socialmente aconteça.
300 - Fundamentos da Educação	A educação é o principal processo do desenvolvimento humano, que é pluri e interdisciplinar, isto é, muitas ciências fundamentam e integram no processo e a ação educativos.
400 - Educação: princípios, conteúdo e processo	O homem evolui interagindo constantemente com o meio: é a Educação propriamente dita com seus princípios, conteúdo e processo.

Fonte: Portal INEP-CIBEC (*s.d.*).

Na estrutura do “Thesaurus BRASED”, segundo o Portal INEP-CIBEC (*s.d.*)³¹, a ordenação dos termos ocorre com base nas relações lógico-ontológicas – de hierarquia, de equivalência e de associações – entre si. Outras complementações e classificações da informação são executadas no campo “Identificadores” e “Especificadores” da Informação – campo acrescido às quatro subáreas.

Ademais, uma visualização geral da categorização tematizada deste tesouro é demonstrada no Quadro Anexo F(1) – e complementado pelo Quadro Anexo F(2) – no “Anexo F”.

Apesar dos termos a serem captados para o BRASED estarem baseados na indexação de documentos, em uma consultoria

³¹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Estrutura do Thesaurus**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/estrutura-do-thesaurus>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

recentemente realizada recomendou-se o uso de um aplicativo denominado TECER para o controle, armazenamento e inclusão de termos obtidos nos processos de captação.

4.5 A ELABORAÇÃO E REVISÃO DOS ITENS CONTEXTUALIZADOS PELOS DESCRITORES DA MATRIZ DE REFERÊNCIA NA ONTOSAEB

Nesta proposta, buscam-se os relacionamentos conceituais, complementados por informações de contexto, para elaboração e revisão de itens de prova do SAEB; e, também, como forma de fundamentar a elaboração de um vocabulário comum desse Sistema. Dessa maneira, um “Descritor” usado em um item elaborado poderia ser acessado junto à OntoSAEB, visando o aprimoramento da semi-automatização do processo de elaboração de itens do BNI.

Por exemplo, as características do descritor D4 (Quadro 4) utilizado no item formulado (Figura 14) seriam agregadas à ontologia proposta, com seus respectivos relacionamentos semânticos.

Quadro 4 – Especificação do descritor D4.**D4 – Inferir uma informação implícita em um texto.**

As informações implícitas no texto são aquelas que não estão presentes claramente na base textual, mas podem ser construídas pelo leitor por meio da realização de inferências que as marcas do texto permitem. Além das informações explicitamente enunciadas, há outras que podem ser pressupostas e, conseqüentemente, inferidas pelo leitor.

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno reconhecer uma ideia implícita no texto, seja por meio da identificação de sentimentos que dominam as ações externas dos personagens, em um nível básico, seja com base na identificação do gênero textual e na transposição do que seja real para o imaginário. É importante que o aluno apreenda o texto como um todo, para dele retirar as informações solicitadas.

Essa habilidade é avaliada por meio de um texto, no qual o aluno deve buscar informações que vão além do que está explícito, mas que à medida que ele vá atribuindo sentido ao que está enunciado no texto, ele vá deduzindo o que lhe foi solicitado. Ao realizar esse movimento, são estabelecidas relações entre o texto e o seu contexto pessoal. Por exemplo, solicita-se que o aluno identifique o sentido da ação dos personagens ou o que determinado fato desperte nos personagens, entre outras coisas.

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Figura 14 – Exemplo de item do descritor D4.

PASSAGEM DE ÔNIBUS			6 5 7 8 9
TERMINAL RODOVIÁRIO Nº 6 5 7 8 9 Belo Horizonte — MG			BH/SP
de: BELO HORIZONTE para: SÃO PAULO			
DATA 22/05/99	AGENTE José Cintra	VIAÇÃO LUXOR	pago seguro
POLTRONA 22	HORÁRIO 23h30 min	Prefixo 008954 KM 590,8	
ÔNIBUS LEITO	PREÇO R\$ 96,70	via do passageiro	
ATENÇÃO, USUÁRIO			
Mantenha sempre em seu poder esta passagem.			

O passageiro vai iniciar a viagem

- (A) à noite.
- (B) à tarde.
- (C) de madrugada.
- (D) pela manhã.

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Na avaliação deste item (Figura 14) pode-se depreender a polissemia de significados – que, geralmente, estaria “de fora” da análise – para um termo. Isso ocorre por se tratar de informação implícita, muitas vezes não considerada no significado do termo.

Decorre, entretanto, que o significado deve ser “comum”, ou seja, padronizado; e, ainda, adentrar na concepção de outros itens análogos a este. Em particular, o termo “passagem” pode se referir aos seguintes conceitos apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Definição do termo “passagem”.

passagem

pas.sa.gem

sf (*passar+agem*) **1** Ato, direito ou efeito de passar. **2** Lugar por onde se passa. **3** O preço pago por quem viaja como passageiro. **4** A papeleta ou cartãozinho que comprova o direito de viajar em qualquer veículo. **5** Trecho de autor ou obra citada. **6** Acontecimento, caso, episódio. **7** Lance de história, conto etc. **8** Ponteador com que se tapa um rasgão ou buraco em qualquer tecido. **9** Trecho de rio. **10** *Astr* Movimento de um planeta através de qualquer ponto ou lugar especial do zodíaco. **11** *Astr* Movimento de um corpo celeste sobre o meridiano de um lugar ou através do campo de visão de um telescópio. **12** *Astr* O movimento de um corpo celeste através do disco de outro corpo celeste maior. **13** *Dir* Direito de trânsito pela propriedade alheia vizinha, para ter acesso à via pública, porto ou fonte privada de outra serventia. **P. de fichas, Inform:** método de controle de acesso a uma rede local, por meio de ficha. Uma estação não pode transmitir dados até receber a ficha de permissão. **P. de linha:** a) momento em que a latitude está a zero; b) momento em que se passa no plano do equador. **P. de nível:** lugar onde uma via férrea se cruza com um caminho do mesmo nível. **P. forçada:** caminho transitável que a lei concede ao dono do prédio urbano ou rústico, que se acha encravado em outro, a fim de que através deste tenha saída para a via pública, fonte ou porto. **De passagem:** ao de leve, por alto. **Estar de passagem:** não tencionar demorar-se.

Fonte: Dicionário Michaelis (2009)³².

Contudo, para o item apresentado, há que ser considerado inferir que o horário “23h30min.” refere-se à noite. Ainda, a construção desse item remeteria para o significado de “passagem” quanto à viagem.

Já sobre o descritor D3 (Inferir o sentido de uma palavra ou expressão), alude-se que:

As palavras são providas de sentido e, na maioria das vezes, são polissêmicas; ou seja, podem

³² DICIONÁRIO MICHAELIS. **Dicionário de Português Online:** significado de “passagem”. 2009. Melhoramentos (Ed.). Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=passagem>>. Acesso em: 27 maio 2014.

assumir, em contextos diferentes, significados também diferentes. Assim, para a compreensão de um texto, é fundamental que se identifique, entre os vários sentidos possíveis de uma determinada palavra, aquele que foi particularmente utilizado no texto (BRASIL, 2008a, p. 27).

No que tange a interpretação contextualizada, um exemplo de item a ser utilizado no âmbito do descritor D3 é demonstrado na Figura 15.

Figura 15 – Exemplo de item do descritor D3.

TB_008150
Todo ponto de vista é a vista de um ponto
<p>Ler significa reler e compreender, interpretar. Cada um lê com os olhos que tem. E interpreta a partir de onde os pés pisam.</p> <p>Todo ponto de vista é um ponto. Para entender como alguém lê, é necessário saber como são seus olhos e qual é sua visão de mundo. Isso faz da leitura sempre uma releitura.</p> <p>A cabeça pensa a partir de onde os pés pisam. Para compreender, é essencial conhecer o lugar social de quem olha. Vale dizer: como alguém vive, com quem convive, que experiências tem, em que trabalha, que desejos alimenta, como assume os dramas da vida e da morte e que esperanças o animam. Isso faz da compreensão sempre uma interpretação.</p> <p>Boff, Leonardo. <i>A águia e a galinha</i>. 4ª ed. RJ: Sextante, 1999.</p>
000IT_037417
<p>A expressão “com os olhos que tem” (ℓ.1), no texto, tem o sentido de</p> <p>(A) enfatizar a leitura.</p> <p>(B) incentivar a leitura.</p> <p>(C) individualizar a leitura.</p> <p>(D) priorizar a leitura.</p> <p>(E) valorizar a leitura.</p>

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

O entendimento por meio de inferência do item pode ser aprimorado com a busca de termos de um vocabulário comum a complementar a construção do sentido do texto e possibilitar uma revisão abrangente, ou seja, podem-se utilizar vários termos comuns a serem escolhidos na composição e revisão destes itens que atendam ao descritor D3. Por exemplo, na elaboração da resposta “(C) individualizar a leitura”, sob um enfoque dicionarizado é possível o uso dos termos “particularizar a leitura” ou “distinguir a leitura”. Já em um enfoque do

tesauro, que é o caso deste trabalho de pesquisa, os termos a serem contemplados estão no âmbito de conceitos gerais – por exemplo: “visão de mundo” e demais termos correlatos que remetem à individualização da leitura.

Retomando-se o descritor D4 (Inferir uma informação implícita no texto), entende-se que “os itens relativos a esse descritor devem envolver elementos que não constam na superfície do texto, mas que podem ser reconhecidos por meio da identificação de dados pressupostos ou de processos inferenciais” (BRASIL, 2008a, p. 30).

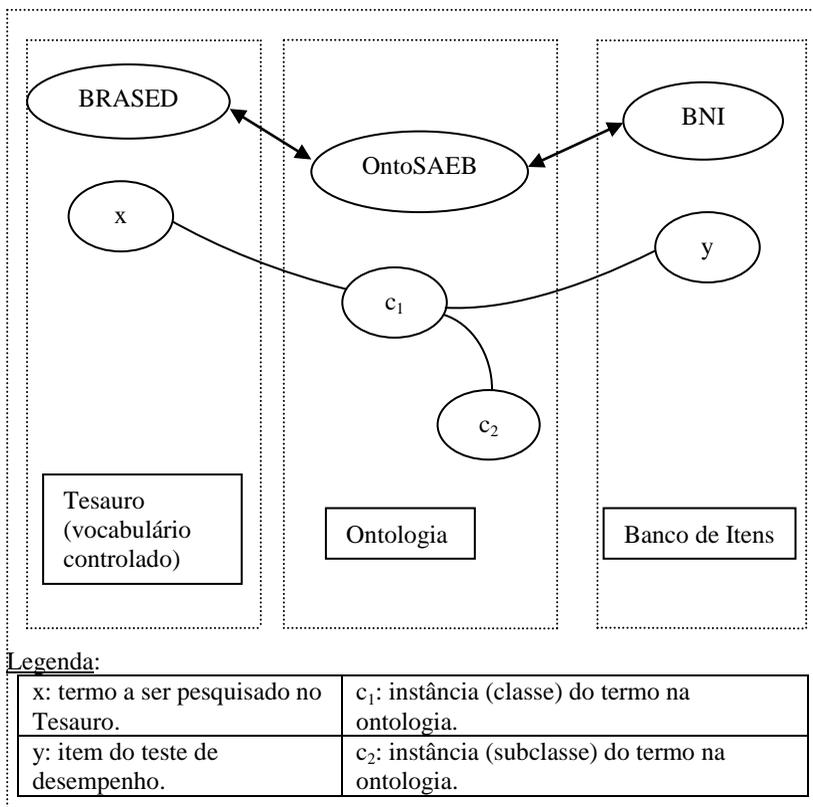
Essa habilidade é avaliada por meio de um texto, na qual o aluno deve buscar informações que vão além do que está explícito, mas que à medida que ele vá atribuindo sentido ao que está enunciado no texto ele vá deduzindo o que lhe foi solicitado. Contudo, como neste trabalho somente por meio da explicitação poderá ser efetivada a interpretação/compreensão em linguagem de máquina, dever-se-á buscar a contextualização com o acesso ao vocabulário comum, através da ontologia, de todas as possibilidades de significados. Esta é a principal contribuição com a proposta da OntoSAEB, facilitando, assim, o entendimento do que poderia ser implícito na linguagem natural, a ser criado via linguagem artificial. Segundo o INEP (s.d.)³³, “ao realizar esse movimento, são estabelecidas relações entre o texto e o seu contexto pessoal. Por exemplo, solicita-se que o aluno identifique o sentido da ação dos personagens ou o que determinado fato desperte nos personagens, entre outras coisas”. A OntoSAEB é detalhada a seguir.

4.6 DEMONSTRAÇÃO DA INTEROPERABILIDADE

A interoperabilidade semântica, nesta primeira versão da OntoSAEB, foi modelada entre o BNI e o BRASED, de forma que esse BNI acesse os termos disponibilizados no BRASED para visualização dos significados desses termos a serem agregados no processo de elaboração/revisão de itens. Um esquema desta proposta encontra-se na Figura 16.

³³ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Matriz de Língua Portuguesa de 4ª série: comentários sobre os Tópicos e Descritores: exemplos de itens.** Tópico I (Procedimentos de Leitura). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/exemplos-de-itens>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

Figura 16 – Interoperabilidade semântica na elaboração/revisão de itens do SAEB.

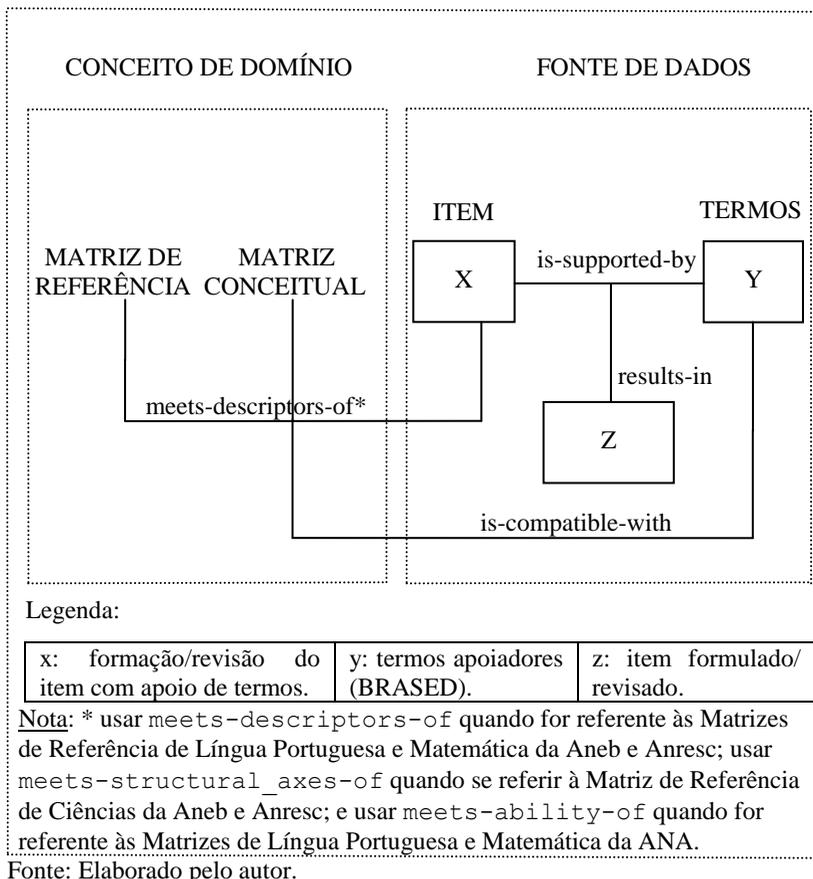


Fonte: Elaborado pelo autor.

Um importante mecanismo para provimento de interoperabilidade semântica é o *mapeamento de ontologias*, que resulta em uma estrutura formal contendo expressões que ligam conceitos de uma modelagem a conceitos de uma segunda modelagem (NOY; MUSEN³⁴, 2003 apud HINZ, 2006, p. 36). Este mecanismo foi utilizado no projeto da OntoSAEB, conforme ilustra a Figura 17.

³⁴ NOY, N.; MUSEN, M. The PROMPT suite: interactive tools for ontology merging and mapping. In: **J. Human-Computer Studies**, v. 59, ed. 6, dez. 2003, p. 983-1024.

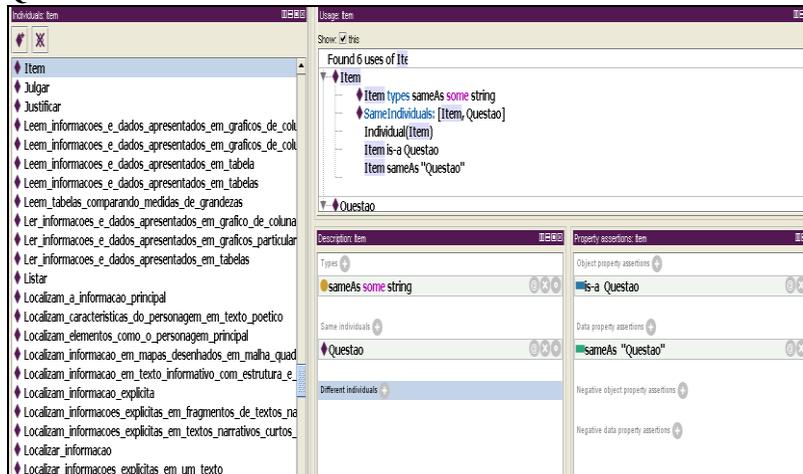
Figura 17 – Mapeamento da OntoSAEB para interoperabilidade semântica na elaboração/revisão de itens do SAEB.



O item é apoiado por termos do BRASED como opção de enriquecimento semântico de vocabulário. Ressalta-se que o item deve atender tanto aos requisitos dos descritores (no caso de Língua Portuguesa e Matemática) e dos eixos estruturantes (no caso de Ciências) para a Matriz de Referência da Aneb e Anresc quanto aos requisitos das habilidades de Língua Portuguesa e Matemática para a Matriz de Referência da ANA. Ainda, os termos também devem ser compatíveis com a Matriz Conceitual do BRASED – essa organizada na medida em que esses termos são indexados no Tesouro em “campos” (ou subáreas), conforme relatado na seção 4.4 deste capítulo 4.

Logo abaixo, na Figura 18, é apresentado um exemplo de definição de similaridade de termos, no *Protégé*, utilizado na elaboração/revisão de itens do SAEB, demonstrando a interoperabilidade entre as fontes BNI e BRASED com `Conceito_de_Dominio`.

Figura 18 – OntoSAEB: declaração de propriedades dos termos `Item` vs. `Questao`.



Fonte: Elaborado pelo autor.

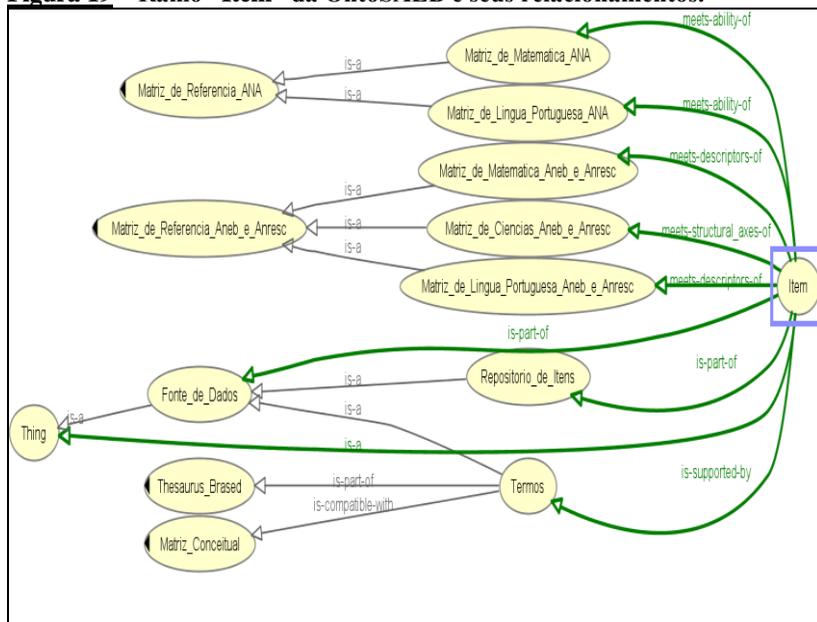
Neste exemplo (Figura 18), a similaridade de termos ocorre na instância `Item`, sob a propriedade de dados `string` no tipo (type) `sameAs`. Os indivíduos semanticamente similares são estabelecidos sob o uso da propriedade `SameIndividuals: [Item, Questao]`.

No presente trabalho de pesquisa, a similaridade de termos aportados para elaboração e revisão de itens utiliza o BRASED. Contudo, tanto a Matriz de Referência quanto a Matriz Conceitual são instrumentos norteadores para que os termos similares possam ser aceitos para composição ou revisão dos itens de avaliação do SAEB.

A semi-automatização proposta para a OntoSAEB tem a funcionalidade de que o elaborador/revisor deve inserir alguns metadados dos atributos estabelecidos, de forma que o sistema possa compreender se o termo similar é compatível com a Matriz Conceitual e atende à Matriz de Referência.

Em uma visão da OntoSAEB no *Protégé*, as propriedades objeto relacionam o item aos termos do BRASED e às Matrizes de Referência, conforme a Figura 19.

Figura 19 – Ramo “Item” da OntoSAEB e seus relacionamentos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

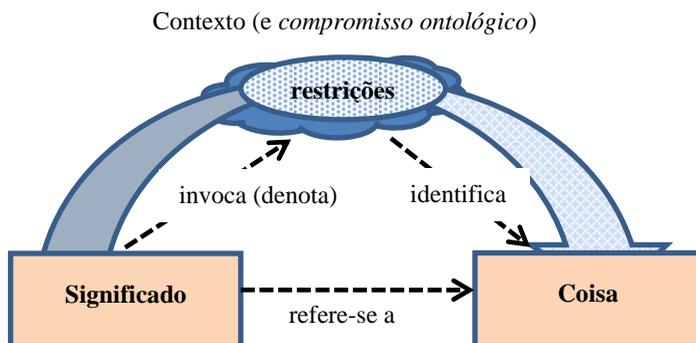
Dessa forma, a construção e revisão dos itens de avaliação do SAEB se baseiam nos relacionamentos mapeados (alinhados) e apresentados na OntoSAEB, com seus respectivos insumos oferecidos pelo BRASED presente nas fontes de dados.

Igualmente, no que se refere a disseminação dos resultados do SAEB, propõe-se observar o mapeamento (alinhamento) entre os conceitos para as instâncias e/ou indivíduos presentes nas fontes de dados, de forma que se atinjam os objetivos da fundamentação na padronização do vocabulário a ser utilizado para compreensão/interpretação dos dados/informações decorrentes desses resultados avaliativos.

4.7 VISÃO GERAL DA ONTOLOGIA

A representação conceitual é necessária para a consistência semântica. Neste caso, a semiótica é um recurso importante para se atingir tal objetivo. O significado dos termos utilizados na formação e revisão dos itens de avaliação, assim como na disseminação dos resultados da avaliação, deve recorrer a um conceito que identifica algo (coisa), ou mesmo, referir-se a algo (coisa). Restrições (axiomas) são estabelecidos para a devida consistência de significado conceitual. Dessa maneira, um olhar semiótico pode ser visto quando da apresentação da OntoSAEB, de acordo com a Figura 20.

Figura 20 – Triângulo semiótico.



Fonte: Guarino; Oberle e Staab (2009).

Quanto a estrutura de fundamentação demonstrada nesta ontologia, depreende-se, de análise comparativa com ontologias como a OntoQue (Maha Al-Yahya, 2011) e a SeMCQ (Tosic e Cubric, 2009), a possibilidade de desenvolvimento de mecanismos de ontologia de base à semi-automatização na elaboração e revisão dos itens dos processos avaliativos do SAEB. A contribuição que essas duas ontologias trazem a este trabalho é no aspecto de modelagem de questões e avaliações. Ou seja, a experiência dessas ontologias construídas para geração de questões de avaliação aprimora o processo ontológico de modelagem da OntoSAEB, na medida em que os modelos gerados podem ser incorporados e agregados a presente ontologia, tendo em vista a possibilidade de diversas fontes de dados se interoperarem.

Esta ontologia foi elaborada no aplicativo *Protégé*, versão 4.0.2. Foram observadas inúmeras vantagens na instanciação tanto “intencional” quanto “extensional”, próprias desse aplicativo. Na instanciação “intencional”, alguns atributos (propriedades) são associados à metadados componentes das classes (conceitos) da ontologia, proporcionando consistência na modelagem e preparação para posterior instanciação “extensional”. Nessa instanciação “extensional”, os relacionamentos são evidenciados por meio de propriedades específicas que ligam os conceitos aos indivíduos concretos presentes nas fontes de dados.

Uma representação de ontologia é visualizada, geralmente, sob a forma de uma grande “árvore” e este trabalho apresenta apenas os relacionamentos, e seus respectivos mapeamentos, dos referidos “ramos” principais, conforme citado anteriormente. A Figura 21, a seguir, ilustra a OntoSAEB e suas “classes” principais.

Figura 21 – Classes (conceitos) de topo da OntoSAEB³⁵.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na ontologia proposta, Thing representa a OntoSAEB [Thing: OntoSAEB]. A partir dela, derivam os “ramos” principais simbolizados pelas classes "Conceito_de_Dominio" e "Fonte_de_Dados". Ressaltando-se que a classe Item atua tanto

³⁵ Importante destacar que não estão representados nesta ilustração todos os relacionamentos das classes principais.

como um “ramo” principal de ênfase deste trabalho [is-a Thing: OntoSAEB], quanto é parte de (is-part-of) Fonte_de_Dados. Em Conceito_de_Dominio são apresentados os conceitos-chave para o entendimento/compreensão do domínio “Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)”. Observa-se, contudo, que uma das subclasses de Conceito_de_Dominio coincide com o próprio domínio principal “SAEB”. Entretanto, apesar do domínio que nomeia a ontologia estar representado em uma subclasse, esclarece-se que esse recurso foi utilizado como forma de abrangência na compreensão de todo o processo sistêmico conceitual. Isto porque, com as classes “irmãos” (*siblings*) interligadas conceitualmente, pode-se aprimorar o escopo cognitivo de compreensão padronizada.

E, no que tange a ênfase deste trabalho de pesquisa na elaboração e revisão de itens do SAEB subsidiado por vocabulário comum, a classe Conceito_de_Dominio é, assim, um mapeamento ontológico conceitual para interoperar com a classe Fonte_de_Dados. Essa, por sua vez, armazena indivíduos concretos que foram instanciados com o propósito de serem aportados por conceitos inter-relacionados semanticamente, provendo assim a interoperabilidade semântica sempre que indivíduos de fontes de dados distintas se relacionam com o mesmo conceito do domínio.

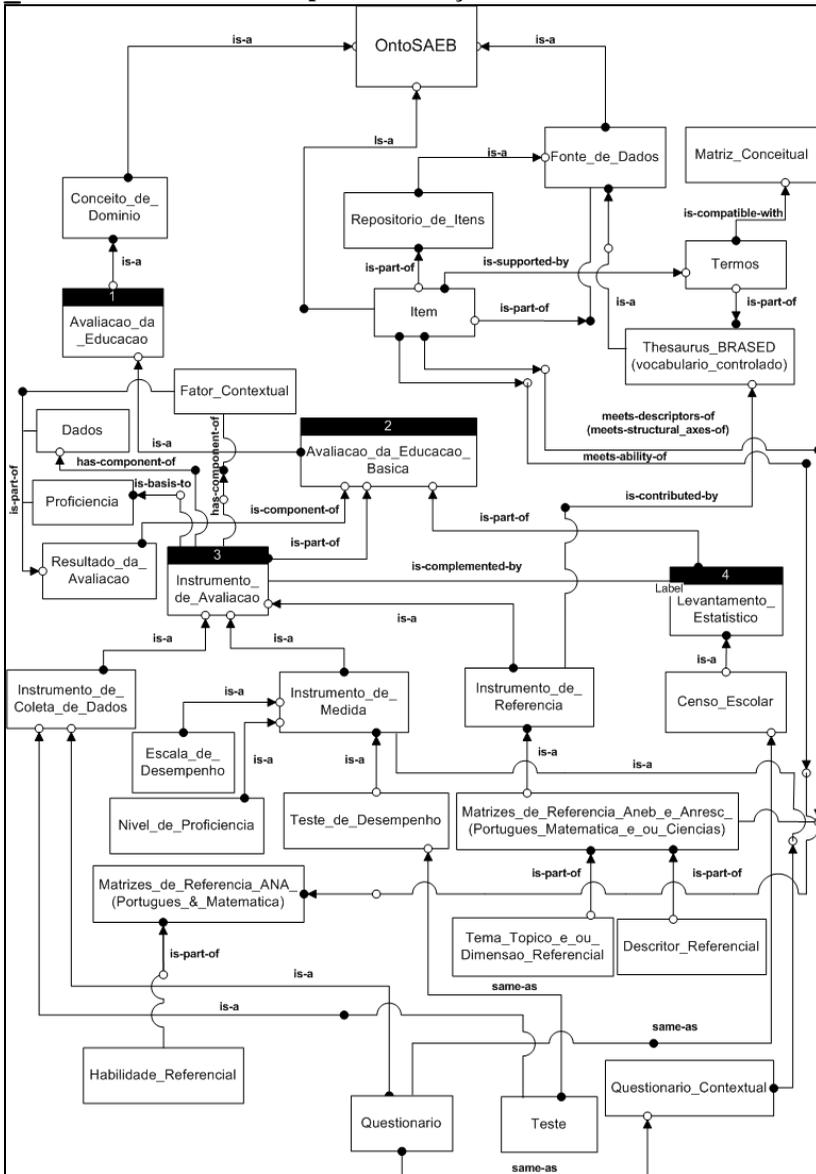
4.8 DETALHAMENTO DAS PRINCIPAIS CLASSES

De forma geral, “uma ontologia é proposta a partir da definição de elementos que se destina a descrever. Estes elementos referem-se às classes (conceitos) no domínio de interesse, relacionamentos (propriedades objeto), atributos (propriedades de dados) e instâncias (indivíduos) de classes” (SILVA, 2014, p. 18).

Os mapeamentos no nível “intencional” para as classes "Conceito_de_Dominio" e "Fonte_de_Dados", com suas respectivas subclasses selecionadas, são detalhados nas seções a seguir.

Em uma visão geral de alguns dos relacionamentos instanciados e selecionados da OntoSAEB referente a classe Avaliacao_da_Educacao, para elaboração e revisão dos itens do SAEB, há a representação sob outra forma de alinhamento, conforme a Figura 22.

Figura 22 – Mapeamento de relacionamentos da Classe Avaliacao da Educao da OntoSAEB para Elaboração e Revisão de Itens do SAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme demonstrado na ilustração anterior, Figura 22, a classe `Avaliacao_da_Educacao` apresenta suas subclasses ligadas através de relacionamentos na forma de propriedades objeto. Um maior detalhamento dos ramos vinculados será elucidado na subseção 4.8.3 (Avaliação da Educação). Todavia, como explicação preliminar, a `Avaliacao_da_Educacao` tem seu mapeamento da seguinte maneira: produção e revisão dos itens para avaliação da educação é modelada de forma que de um lado se tem a interoperabilidade entre as Matrizes de Referência e os itens (esse aportado por termos do Tesouro), através da subclasse `Instrumento_de_Avaliacao`; e, de outro, a subclasse `Levantamento_Estatistico` interopera com `Instrumento_de_Avaliacao` por meio de conceito (Questionário) presente em ambas as subclasses.

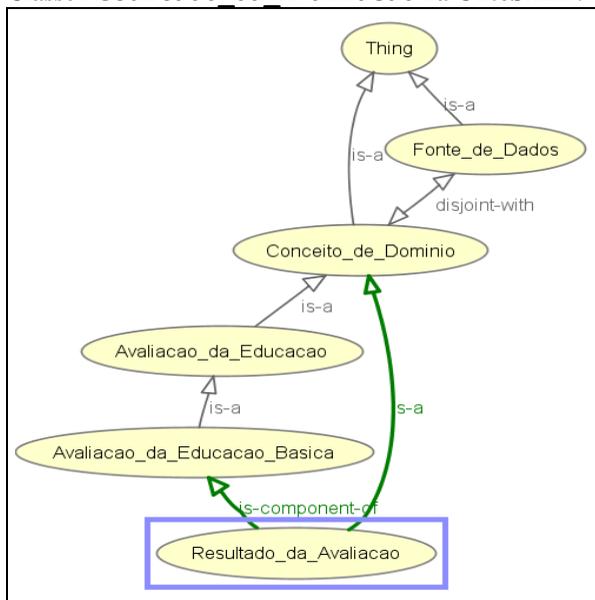
Já sobre a classe `Divulgacao_de_Resultados` a ênfase está sobre a disseminação dos resultados das avaliações do SAEB, de forma que haja interoperabilidade entre os conceitos (através da classe `Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb`) e desses para o `Repositorio_de_Divulgacao_dos_Resultados_do_Saeb`.

As subseções a seguir (4.8.1 a 4.8.8) detalham os relacionamentos e apresentam os mapeamentos principais.

4.8.1 Resultado da Avaliação

A classe `Resultado_da_Avaliacao` antecede à classe `Divulgacao_de_Resultados`, tendo em vista ser aquela insumo para a disseminação dos resultados. Para entendimento das relações de superordenação estabelecidas pela classe `Resultado_da_Avaliacao`, a Figura 23 é representada a seguir.

Figura 23 – Relacionamentos de superordenação da Classe Resultado_da_Avaliacao na OntoSAEB.

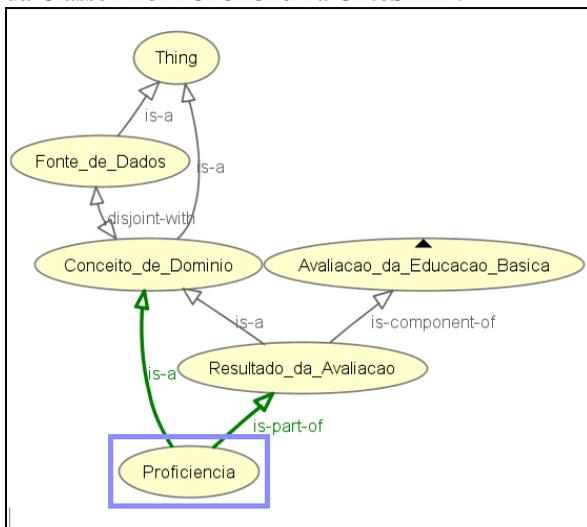


Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta ilustração (Figura 23), acima, traz que `Resultado_da_Avaliacao` “é componente de” (`is-component-of`) `Avaliacao_da_Educacao_Basica` e, também, “é um” (`is-a`) `Conceito_de_Dominio`.

Como partes integrantes desta classe principal (`Resultado_da_Avaliacao`), têm-se as classes: `Dados`, `Fator_Contextual` e `Proficiencia`. Todas elas são representadas pela seguinte relação: “é parte de” (`is-part-of`) `Resultado_da_Avaliacao` que, por sua vez, “é componente de” (`is-component-of`) `Avaliacao_da_Educacao_Basica`, e “é um” (`is-a`) `Conceito_de_Dominio`. A instanciação de `Proficiencia` é demonstrada pela ilustração (Figura 24) a seguir.

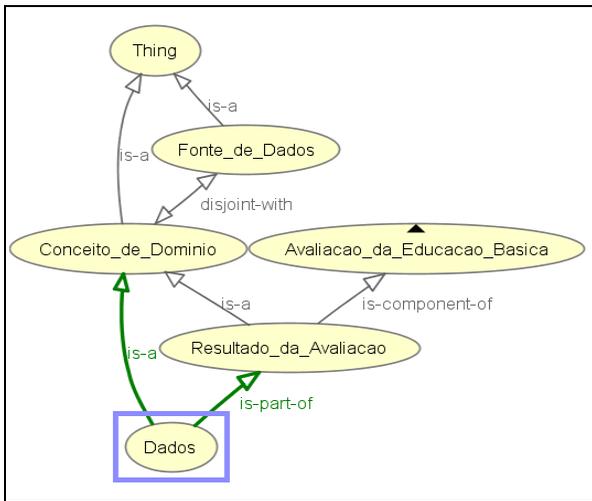
Figura 24 – Relacionamentos de superordenação da Classe Proficiencia na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

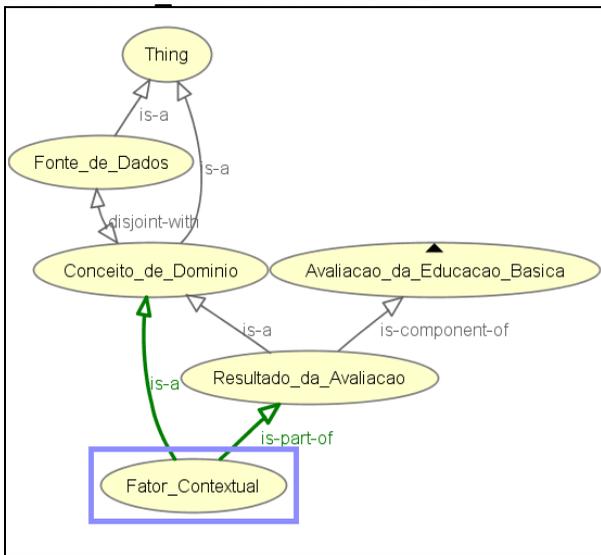
Essa ilustração (Figura 24) demonstra que Proficiencia “é parte do” (is-part-of) Resultado_da_Avaliacao, ou seja, compõe o resultado das avaliações. Através dos Dados, de fatores contextuais (representado pela classe Fator_Contextual) – as instâncias dessas classes podem ser visualizadas nas Figuras 25 e 26, respectivamente – e da Proficiencia (desempenho) do aluno, chegar-se-á a uma definição abrangente do resultado das avaliações. Isto porque, a avaliação deve considerar não somente os dados e desempenho do aluno, mas também fatores externos ou indiretos ao desempenho desse participante, visando a uma avaliação sistêmica.

Figura 25 – Relacionamentos de superordenação da Classe Dados na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 – Relacionamentos de superordenação da Classe Fator Contextual na OntoSAEB.



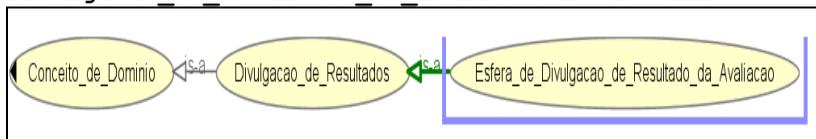
Fonte: *Ibidem*.

4.8.2 Divulgação de Resultados

A classe `Divulgacao_de_Resultados` é um (is-a) `Conceito_de_Dominio`, que interopera com a classe `Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb`, e vice-versa, através de propriedades objeto. Esse processo ocorre da seguinte maneira: as subclasses de `Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb` se relacionam com as subclasses de `Divulgacao_de_Resultados` através da propriedade “é publicado por” (is-published-by) e “tem resultados publicados” (has-published-results). Para a subclasse `Esfera_de_Divulgacao_de_Resultados` é utilizado a propriedade `has-published-results`; já para suas subclasses é utilizado `is-published-by`. Isso é devido a cada avaliação do SAEB ter seus resultados publicados por esfera de divulgação, conforme detalhado a seguir: a) ANEB: a nível nacional, por regiões e unidades da federação; b) ANRESC: a nível nacional, por regiões, unidades da federação, município e escola; c) ANA: por unidades da federação, município e escola. Dessa forma, o alinhamento destas duas classes, `Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb` e `Divulgacao_de_Resultados`, permite a compreensão de fundamentação padronizada para a disseminação dos resultados.

Como exemplo de representação dos relacionamentos com “propriedades objeto” citados anteriormente, envolvendo as classes `Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb` e `Divulgacao_de_Resultados`, as Figuras 28 a 30 são evidenciadas. Todavia, primeiramente, esclarece-se que `Esfera_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao` “é uma” (is-a) `Divulgacao_de_Resultados` que, ainda, “é um” (is-a) `Conceito_de_Dominio`, conforme ilustração (Figura 27) a seguir.

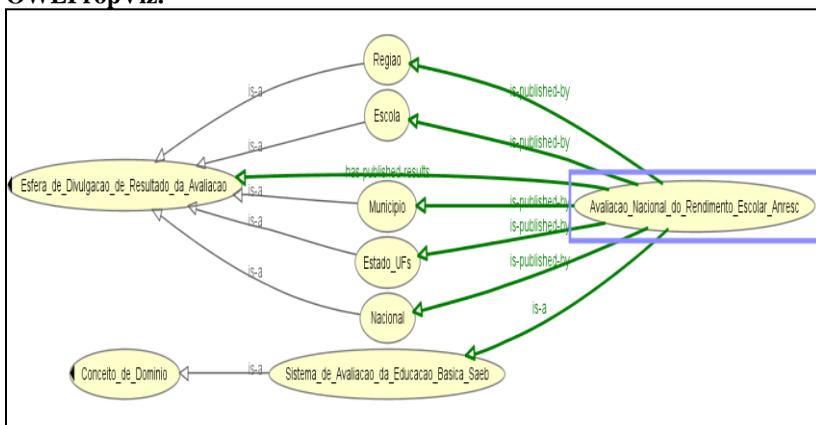
Figura 27 – Relacionamentos de superordenação da Classe `Esfera_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao` na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Especificamente, no exemplo (Figura 28) abaixo, `Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc` “tem resultados publicados” (has-published-results) por `Esfera_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao` que, por conseguinte, em sua superordenação, “é uma” (is-a) `Divulgacao_de_Resultados` (ver Figura 27). O resultado de `Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc` “é publicado por” (is-published-by): `Nacional`, `Regiao`, `Estado_UFs`, `Municipio` e `Escola`. E, ainda, “é um” (is-a) `Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb` que, por sua vez, “é um” (is-a) `Conceito_de_Dominio`.

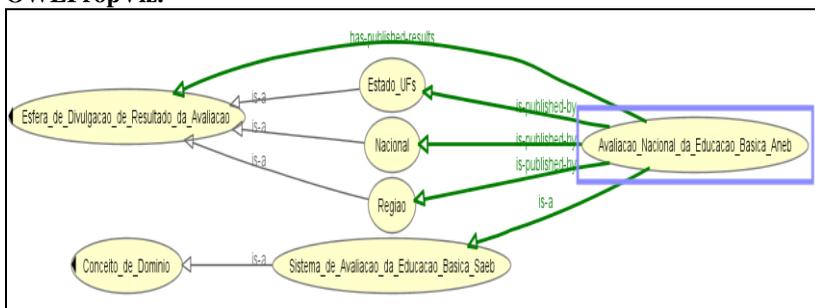
Figura 28 – Visualização dos Relacionamentos da Classe `Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc` da OntoSAEB em OWLPropViz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em se tratando da ANEB, a ilustração a seguir (Figura 29) explicita os relacionamentos modelados igualmente aos da ANRESC, à exceção de que o resultado de `Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb` “é publicado por” (is-published-by): `Nacional`, `Regiao` e `Estado_UFs`.

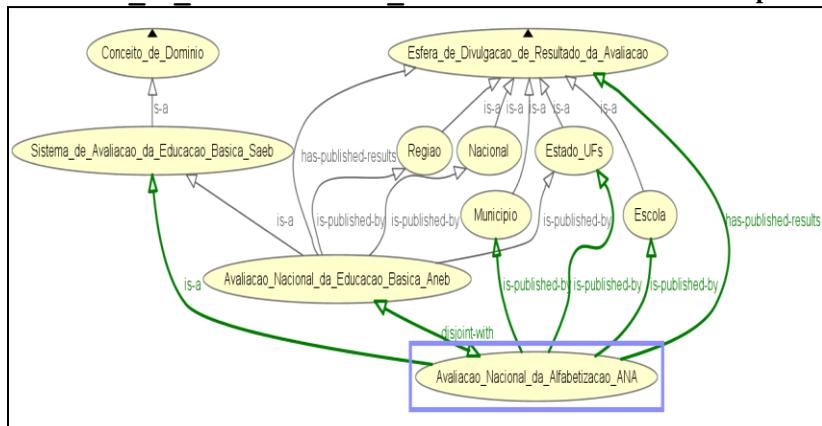
Figura 29 – Visualização dos Relacionamentos da Classe Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb da OntoSAEB em OWLPropViz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Já no âmbito da ANA, tem-se representado (Figura 30) os seguintes relacionamentos: Avaliacao_Nacional_da_Alphabetizacao_ANA “tem resultados publicados” (*has-published-results*) por Esfere_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao. O resultado de Avaliacao_Nacional_da_Alphabetizacao_ANA “é publicado por” (*is-published-by*): Estado_UFs, Municipio e Escola. E “é disjuncto com” (*disjoint-with*) Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb. E, ainda, “é um” (*is-a*) Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb que, por sua vez, “é um” (*is-a*) Conceito_de_Dominio.

Figura 30 – Visualização dos Relacionamentos da Classe Avaliação Nacional da Alfabetização ANA da OntoSAEB em OWLPropViz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme as especificidades, os seguintes atributos foram definidos e distribuídos nas diversas classes referenciadas da superclasse *Divulgacao_de_Resultados*:

- Documento_Base³⁶: indicação do documento norteador das Avaliações do SAEB (Ex.: Matriz de Referência);
- Escala³⁷: representação numérica da escala do SAEB;
- Natureza_da_aplicacao³⁸: especificação se a avaliação é “amostral” ou “censitária”;
- Nivel_de_Divulgacao³⁹: indicação se por “Escola”, “Município”, “Estado”, “Região” ou “País”;
- Nome_da_Escola⁴⁰: campo para especificação do nome da escola;
- Nome_do_Município⁴¹: campo para indicação do nome do município;

³⁶ Classes: *Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb*; *Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc*; *Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA*.

³⁷ *Ibidem*.

³⁸ *Ibidem*.

³⁹ Classe: *Esfera_de_Divulgacao_de_Resultados*.

⁴⁰ Classe: *Escola*.

⁴¹ Classe: *Município*.

- Nome_do_Pais⁴²: campo para indicação do nome do país (Brasil);
- Nome_da_Regiao⁴³: campo para especificação de uma das cinco Regiões (Centro-Oeste; Norte; Nordeste; Sudeste ou Sul);
- Nome_da_UF⁴⁴: campo para especificação da Unidade da Federação;
- Periodicidade⁴⁵: campo para especificação do período de realização das Avaliações do SAEB (anual ou bianual);
- Processos_Avaliativos_do_Sistema_de_Ensino_Basico⁴⁶: campo para especificação das Avaliações do SAEB;
- Resultado⁴⁷: campo para especificação do resultado das avaliações;
- Series_ou_Anos_avaliados⁴⁸: campo para indicação da(s) Série(s) ou Ano(s) avaliado(s).

Nessa perspectiva, a classe SAEB define os seguintes atributos, no formato “nome_do_atributo: tipo_de_dado”, herdado por suas respectivas subclasses, conforme demonstrado:

- ✚ "Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb" [*integer*: {3}];
 - a) "Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA" [*integer*: {1}];
 - b) "Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb" [*integer*: {1}];
 - c) "Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc" [*integer*: {1}].

Os números entre chaves correspondem ao número de avaliação(ões) componente(s), ou seja, a classe Sistema_de_

⁴² Classe: Nacional.

⁴³ Classe: Regiao.

⁴⁴ Classe: Estado_(UFs).

⁴⁵ Classes: [...].Aneb; [...].Anresc; [...].ANA.

⁴⁶ Classe: Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb.

⁴⁷ Classe: Divulgacao_de_Resultados.

⁴⁸ Classes: [...].Aneb; [...].Anresc; [...].ANA.

Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb permite três {3} instâncias válidas; já para cada uma das subclasses Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA, Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb e Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc, somente uma {1} instância será válida.

Nos relacionamentos por propriedades objeto, a representação desses entre as classes ocorre conforme já demonstrado nas Figuras 28 a 30 anteriores; já as propriedades destas classes que atuam como relacionamentos são demonstrados por meio dos atributos definidos anteriormente nas páginas 142 e 143.

A interoperabilidade semântica ocorre quando a aplicação (*software*) de busca atende aos requisitos representados na OntoSAEB para quaisquer das classes da ontologia. Desta forma, dois tipos de mapeamentos estão definidos: 1) relacionamentos entre os conceitos; 2) relacionamentos dos conceitos para as fontes de dados. O mapeamento dos relacionamentos entre os conceitos é demonstrado na Figura 31. Nesse mapeamento, a classe principal Divulgacao_de_Resultados é aportada por outra classe principal denominada de Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb – que dá nome à presente ontologia (OntoSAEB). Cada classe é composta de atributos e indivíduos que são conectados por meio de propriedades objeto.

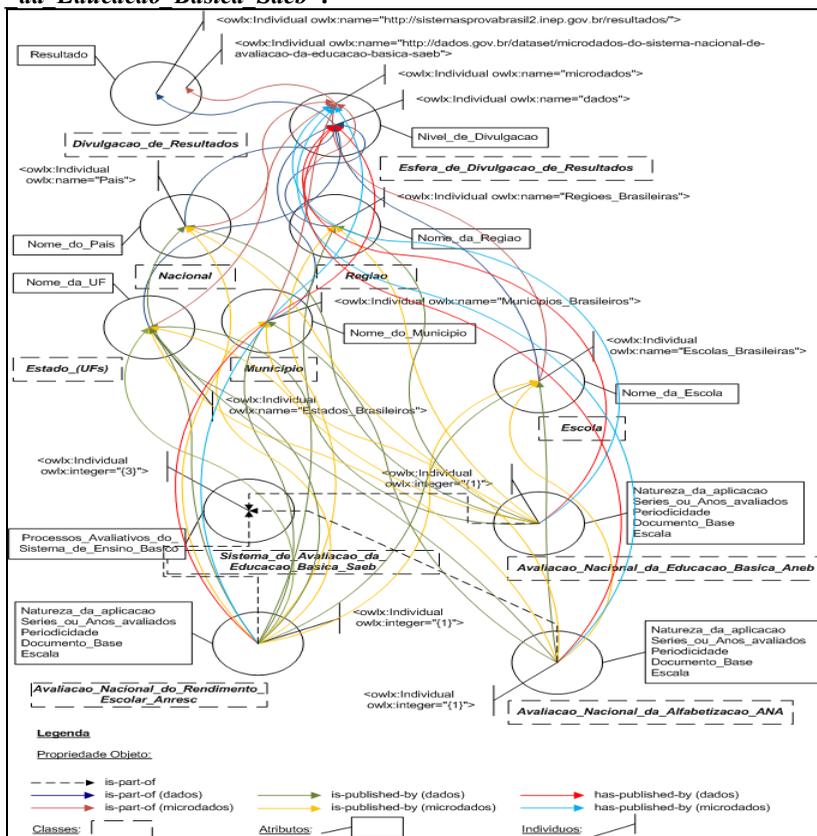
Em uma abordagem *Top-Down*, de início, a classe Divulgacao_de_Resultados é composta pelo atributo Resultado (para preenchimento da interpretação dos dados das avaliações). Também faz parte da composição desta classe o indivíduo `<owlx:Individual owlx:name="http://dados.gov.br/dataset/microdados-do-sistema-nacional-de-avaliacao-da-educacao-basica-saeb">` que remete aos dados e microdados⁴⁹ dos resultados gerais – através de *sites* são apresentados esses indivíduos.

Logo após, na classe Esfera_de_Divulgacao_de_Resultados, subclasse de Divulgacao_de_Resultados,

⁴⁹ Microdados são denominados como sendo a menor fração de um dado que pode estar associado a uma pesquisa ou a uma avaliação (VILAS BOAS, 2014).

há o atributo `Nivel_de_Divulgacao` (de preenchimento se em nível de Brasil, Região, Estado, Município ou Escola). Os dados e microdados do `Nivel_de_Divulgacao` são os indivíduos da classe `Esfera_de_Divulgacao_de_Resultados`, com a distinção de que nessa subclasse são apresentados apenas conceitualmente por nível de divulgação; já na classe `Divulgacao_de_Resultados` são compilados e, de fato, divulgados, por meio de *sites*, conforme citado. Quanto as subclasses Nacional, Região, Estado_ (UFs), Município e Escola são previstos os seguintes atributos individualizados para preenchimento, respectivamente: `Nome_do_Pais`, `Nome_da_Regiao`, `Nome_da_UF`, `Nome_do_Municipio` e `Nome_da_Escola`.

Figura 31 – Mapeamento de Classes da OntoSAEB para disseminação de resultados do SAEB: “*Divulgacao_de_Resultados*” e “*Sistema_de_Avaliacao da Educacao Basica Saeb*”.

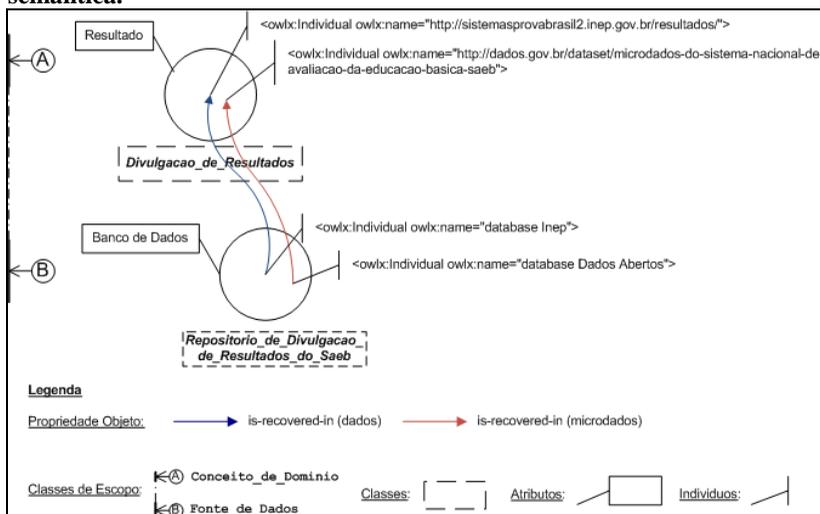


Fonte: Elaborado pelo autor.

A interoperabilidade semântica na disseminação dos resultados do SAEB é proporcionada através dos relacionamentos entre os conceitos (classes) de *Divulgacao_de_Resultados*, subclasse de *Conceito_de_Dominio*, e desses para os indivíduos concretos presentes na classe *Repositorio_de_Divulgacao_de_Resultados_do_Saeb*, subclasse de *Fonte_de_Dados*.

Um exemplo deste tipo de mapeamento é mostrado na Figura 32.

Figura 32 – Mapeamento de Classes da OntoSAEB voltadas à disseminação de resultados do SAEB para sua interoperabilidade semântica.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O mapeamento da Figura 32, acima, é definido pela ligação dos conceitos (instâncias) de *Divulgacao_de_Resultados* (Conceito de Domínio) aos dados presentes em *Repositorio_de_Divulgacao_de_Resultados_do_Saeb* (Fonte de Dados). Quanto aos atributos, são estabelecidos conforme as Classes de Escopo, qual seja, o atributo “Resultado” como Conceito de Domínio e o atributo “Banco de Dados” como Fonte de Dados. Já no que se refere às propriedades objeto escolhidas para esse mapeamento, define-se como sendo a propriedade “é recuperado em” (*is-recovered-in*), tanto para “dados” como para “microdados”, pois os indivíduos estabelecidos conceitualmente em *Divulgacao_de_Resultados* estão ligados às instâncias de armazenamento (repositório) segundo suas características conceituais, ou seja: a) os dados do sítio do Inep são relacionados à Banco de Dados do Inep; b) os microdados do sítio de dados abertos governamentais se relacionam com o Banco de Dados Abertos.

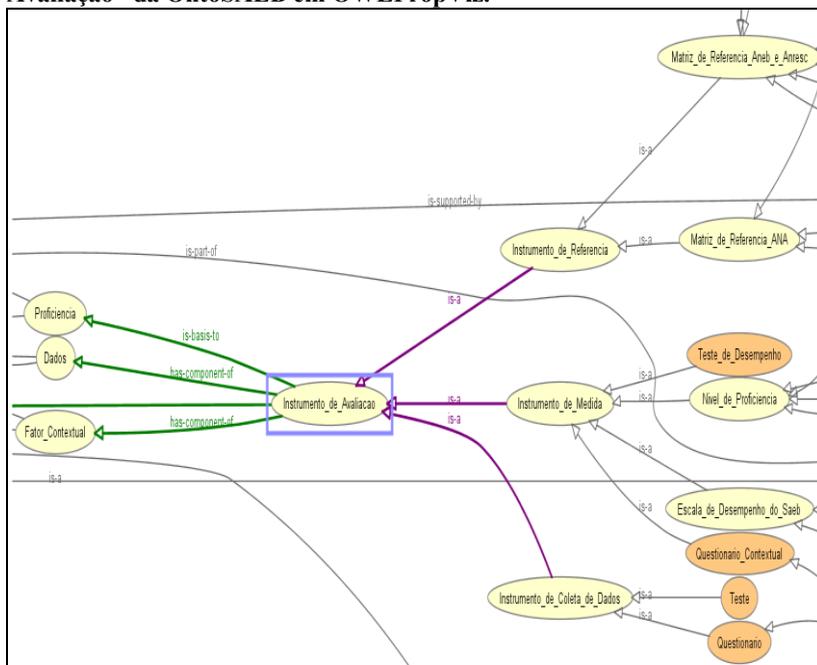
4.8.3 Avaliação da Educação

A subclasse *Avaliacao_da_Educacao_Basica* apresenta dois ramos: 1) *Instrumento_de_Avaliacao*; e 2) *Levantamento_Estatistico*. Em *Instrumento_de_Avaliacao*, há uma subdivisão nas seguintes classes:

- *Instrumento_de_Coleta_de_Dados*;
- *Instrumento_de_Medida*;
- *Instrumento_de_Referencia*.

Sobre a classe “Instrumento de Avaliação” – que diz respeito a todo o processo de avaliação, desde a coleta de dados, passando pela medição e atendendo aos instrumentos de referência – a seguinte representação pode ser visualizada na Figura 33.

Figura 33 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Instrumento de Avaliação” da OntoSAEB em OWLPropViz.

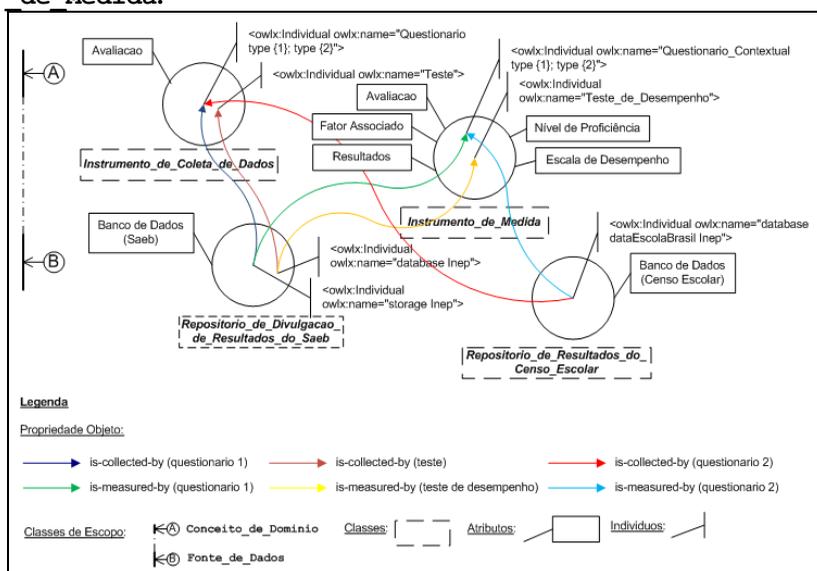


Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos relacionamentos instanciados anteriormente (Figura 33), “é um” (is-a) *Instrumento_de_Avaliacao* tanto *Instrumento_de_Coleta_de_Dados* quanto *Instrumento_de_Referencia* e *Instrumento_de_Medida*. No que se refere as suas subclasses e seus “ramos” herdados, podem ser visualizados, de forma geral, no “Apêndice A”.

Um mapeamento das classes *Instrumento_de_Coleta_de_Dados* e *Instrumento_de_Medida* é ilustrado, a seguir, na Figura 34.

Figura 34 – Mapeamento das Classes de *Instrumento_de_Avaliacao* da OntoSAEB: *Instrumento_de_Coleta_de_Dados* e *Instrumento_de_Medida*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa ilustração (Figura 34) as classes *Instrumento_de_Coleta_de_Dados* e *Instrumento_de_Medida* (ambas *Conceito_de_Dominio*) apresentam, respectivamente, duas instâncias (indivíduos), conforme a seguir: a) *Questionario* e *Teste*; b) *Questionario_Contextual* e *Teste_de_Desempenho*. A instância *Questionario* é formada pela propriedades de dados “tipo” (type), ou seja: type {1} e type {2}. Em type {1}, o questionário é relacionado ao SAEB; já em type {2}, esse instrumento de coleta de dados é relacionado ao Censo

Escolar. E a instância `Questionario_Contextual` segue, também, o mesmo relacionamento dentro de uma relação de equivalência (`Questionario` vs. `Questionario_Contextual`), qual seja, é constituído pela propriedade de dados “tipo” (`type`): `type {1}` e `type {2}`. Da mesma maneira, em `type {1}` o questionário é relacionado ao SAEB; já em `type {2}`, esse instrumento de medida também é relacionado ao Censo Escolar.

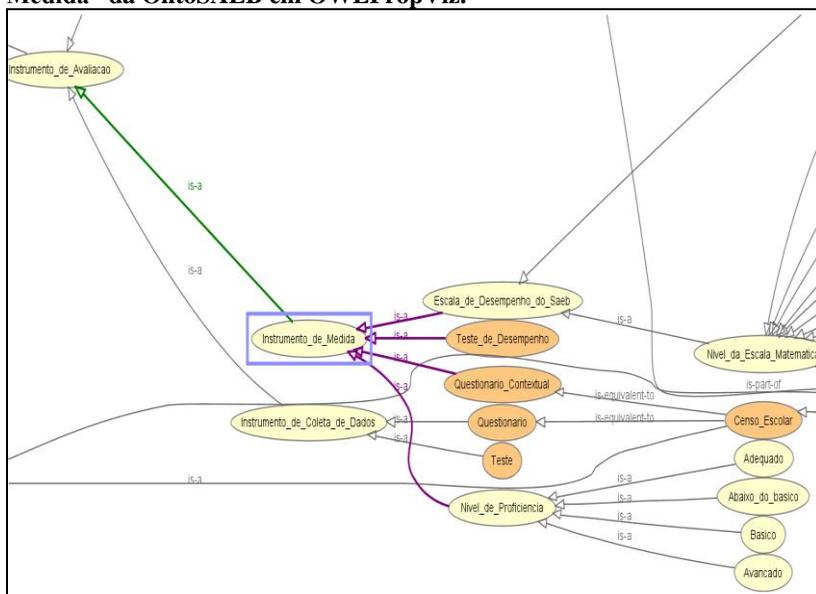
Outra instanciação das classes supracitadas remete também a seguinte relação de equivalência: `Teste (Instrumento_de_Coleta_de_Dados)` vs. `Teste_de_Desempenho (Instrumento_de_Medida)`.

No que tange às propriedades objeto, através da instância `Questionario`, a classe `Instrumento_de_Coleta_de_Dados` capta os dados para a classe `Repositorio_de_Divulgacao_de_Resultados_do_Saeb`, representado pela propriedade `is-collected-by (questionario1)`. Da mesma maneira, na instância `Teste` ocorre a coleta dos dados representado pela propriedade `is-collected-by (teste)`. De outro lado, a classe `Instrumento_de_Coleta_de_Dados` capta os dados para a classe `Repositorio_de_Resultados_do_Censo_Escolar`, representado pela propriedade `is-collected-by (questionario2)`.

Ainda sobre as propriedades objeto, por meio da instância `Questionario_Contextual`, a classe `Instrumento_de_Medida` mensura as avaliações para a classe `Repositorio_de_Divulgacao_de_Resultados_do_Saeb`, representado pela propriedade `is-measured-by (questionario1)`. Igualmente, na instância `Teste_de_Desempenho` ocorre a medida dos testes representado pela propriedade `is-measured-by (teste)`. No outro âmbito, a classe `Instrumento_de_Medida` mensura o levantamento do censo para a classe `Repositorio_de_Resultados_do_Censo_Escolar`, representado pela propriedade `is-measured-by (questionario2)`.

A classe `Instrumento_de_Medida` possui subclasses que representam a medição das avaliações, conforme ilustrado na Figura 35.

Figura 35 – Visualização dos Relacionamentos da Classe “Instrumento de Medida” da OntoSAEB em OWLPropViz.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A subclasse `Nível de Proficiência` estabelece metadados “abertos” para a descrição dos níveis de proficiência a serem propostos. Esses níveis são estabelecidos como medida de aptidão (traço latente) do aluno participante da avaliação por meio da escala de proficiência ou desempenho (CAED-UFJF *apud* CONSTÂNCIO, 2013). A subclasse `Teste de Desempenho` é “a mesma coisa” (same-as) `Teste`; esse, por sua vez, é subclasse de `Instrumento de Coleta de Dados`. Infere-se, portanto, que `Teste de Desempenho` equivale (equivalentTo) a `Teste`, e tanto a subclasse `Teste de Desempenho` pode ser subclasse de `Instrumento de Coleta de Dados` quanto `Teste` pode ser subclasse de `Instrumento de Medida` – na Figura 22, página 134, os relacionamentos representados permitem essas inferências da propriedade de equivalência.

Outra subclasse de `Instrumento de Medida` é `Escala de Desempenho do Saeb`. Todavia, um entendimento prévio ao detalhamento da `Escala de Desempenho do Saeb` é

necessário ser considerado, qual seja, o de que as escalas de avaliação são utilizadas para a medição final da proficiência⁵⁰ obtida nas avaliações [ver “Quadros Anexo C (1) a C (7)” do “Anexo C”]. Entendido assim, em *Escala_de_Desempenho_do_Saeb* são representadas as escalas do SAEB⁵¹, incluindo ANEB e ANRESC (“Prova Brasil”) e, posteriormente, ANA (no que tange à ANA, devido essa avaliação ter sido incluída no SAEB somente no ano de 2013, utilizou-se as escalas de proficiência desse respectivo ano). Já na subclasse *Questionario_Contextual*, aspectos relacionados a *Fator_Contextual* possibilitam a captação de informações contextualizadas, ou seja, que contribuem para um entendimento amplo do sistema educacional. Os Questionários do Aluno, do Professor, do Diretor e da Escola são exemplos claros de: a) *Instrumento_de_Coleta_de_Dados* (na *OntoSAEB* representados apenas pela classe *Questionario*); b) de *Fator_Contextual* (na *OntoSAEB* representados também pela classe *Questionario_Contextual* – ver Figura 34, p. 149). Tais fatores existentes nestes questionários são determinantes no estabelecimento de medidas do aprendizado do aluno e, em âmbito maior, do sistema da educação básica. Evidencia-se que tanto a valoração do aprendizado do aluno quanto do sistema educacional são influenciados, nos aspectos de medição, por esses fatores indicados nos questionários. Em suma, e por público-alvo de questionário aplicado, esses respectivos fatores dizem respeito a:

- i. Questionário do Aluno: vida escolar, nível socioeconômico, capital social e cultural dos alunos;
- ii. Questionário do Diretor: formação profissional, práticas de gestão escolar, perfil socioeconômico e cultural;
- iii. Questionário da Escola: condições de infraestrutura, segurança e dos recursos pedagógicos disponíveis;
- iv. Questionário do Professor: formação profissional, práticas pedagógicas e perfil socioeconômico e cultural.

⁵⁰ Os termos “proficiência” e “desempenho” neste contexto são similares.

⁵¹ Ressalta-se que as escalas de proficiência da ANEB e ANRESC utilizadas neste trabalho de pesquisa foram as do ano de 2011. Isto porque, as atuais escalas (do ano de 2013) tiveram sua vigência posterior às utilizadas como base vigente à época da pesquisa para construção deste “ramo” na *OntoSAEB*.

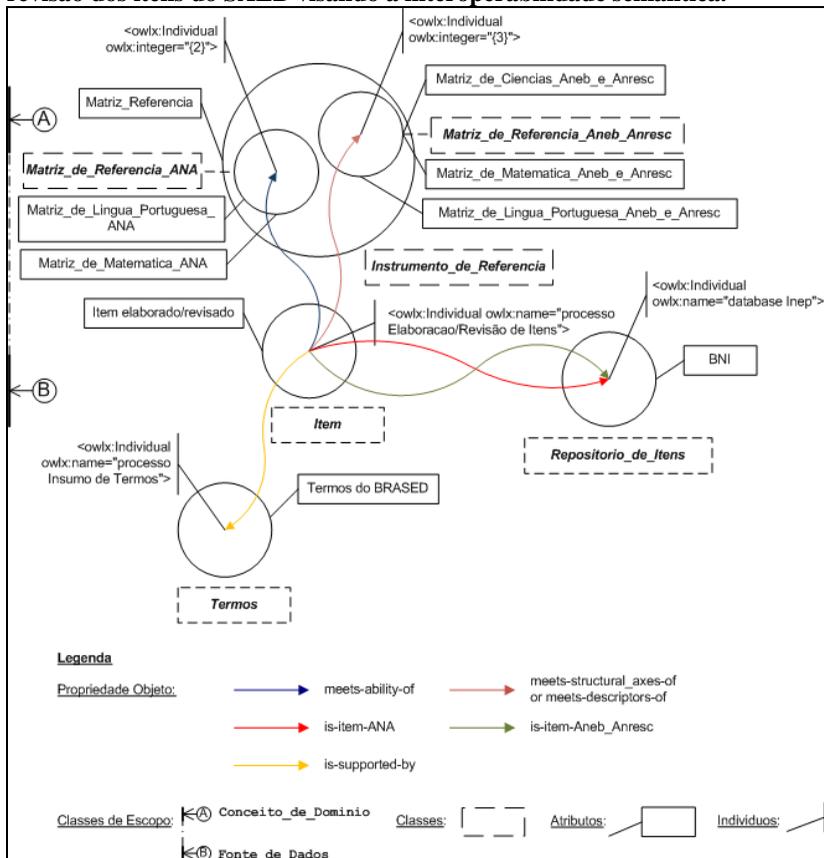
Assim sendo, o perfil do diretor e os mecanismos de gestão escolar (Questionário do Diretor), o perfil e a prática docente (Questionário do Professor), as características socioculturais e os hábitos de estudo dos alunos (Questionário do Aluno) e as características de infraestrutura e de disponibilidades da unidade escolar (Questionário da Escola) são insumos para `Instrumento_de_Medida`.

Sobre a classe `Instrumento_de_Referencia`, há que se considerar, para a elaboração e revisão de itens do SAEB, o mapeamento dos relacionamentos entre os conceitos e destes para as fontes de dados⁵². Dessa maneira, a classe `Item`⁵³ (`Fonte_de_Dados`) interopera com os relacionamentos conceituais presentes nas classes de `Instrumento_de_Referencia` (`Conceito_de_Dominio`), com a classe `Termos do BRASED` e, por sua vez, com `Repositorio_de_Itens`, armazenando os itens do SAEB. A Figura 36, a seguir, representa esse mapeamento.

⁵² Ressalta-se que as classes `Instrumento_de_Coleta_de_Dados` e `Instrumento_de_Medida` apresentam mapeamentos para a avaliação sistêmica, de forma geral, e não especificamente para a elaboração e revisão de itens.

⁵³ `Item` é parte de (`is-part-of`) `Fonte_de_Dados` por ser um insumo para a montagem de provas.

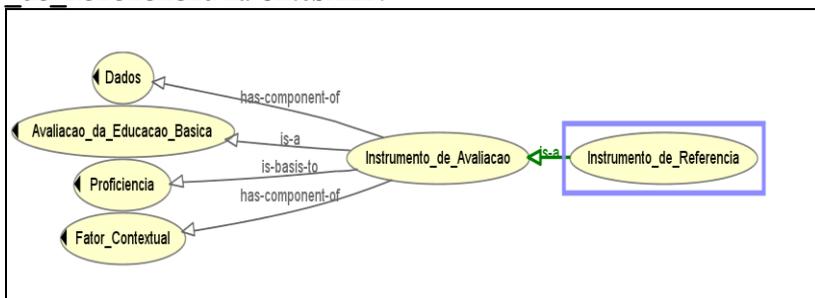
Figura 36 – Mapeamento de Classes da OntoSAEB voltadas à elaboração/ revisão dos itens do SAEB visando a interoperabilidade semântica.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No relacionamento a seguir (Figura 37), Instrumento_de_Referencia “é um” (is-a) Instrumento_de_Avaliacao que, por sua vez, “é uma” (is-a) Avaliacao_da_Educacao_Basica. Ainda, Instrumento_de_Avaliacao “tem componente de” (has-component-of) Dados; “tem componente de” (has-component-of) Fator_Contextual; e “é base para” (is-basis-to) Proficiencia.

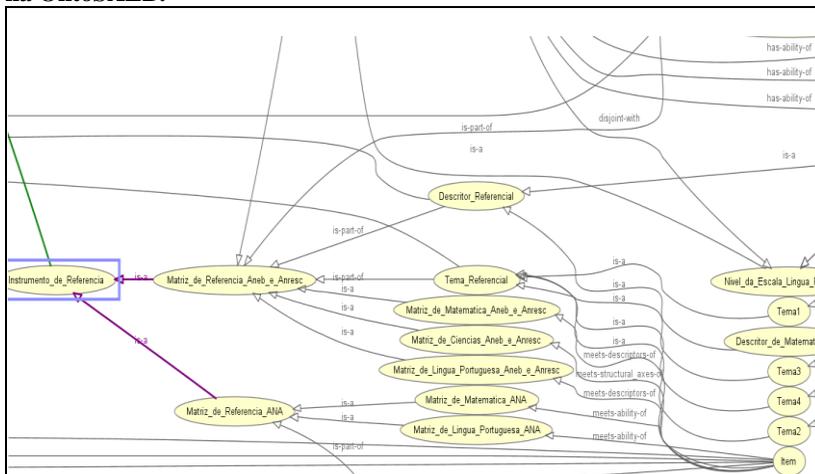
Figura 37 – Relacionamentos de superordenação da Classe Instrumento de Referencia na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

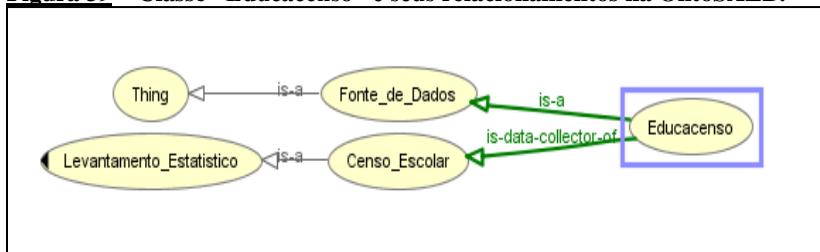
A pormenorização de instâncias da classe Instrumento de Referencia, componente de Instrumento de Avaliacao, encontra-se demonstrado na Figura 38. Nessa ilustração é demonstrado que as Matrizes de Referência são Instrumento de Referencia.

Figura 38 – Relacionamentos da Classe Instrumento de Referencia na OntoSAEB.



Fonte: *Ibidem*.

Já na classe Levantamento Estatístico, a ilustração (Figura 39) representa o repositório (classe) Educacenso estabelecendo relação com a subclasse desse Levantamento Estatístico (Censo Escolar).

Figura 39 – Classe “Educacenso” e seus relacionamentos na OntoSAEB.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa classe de Levantamento_Estatístico (Censo_Escolar) interopera com Educacenso, que “é uma” (is-a) Fonte_de_Dados e “é coletor de dados” (is-data-collector) desse Censo_Escolar.

4.8.4 Matrizes de Referência

As classes *Matriz_de_Referencia_ANA* e *Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc* – subclasses da classe *Instrumento_de_Referencia* – são essenciais na consolidação da OntoSAEB, na medida em que servem de base para a construção e revisão dos itens de avaliação do SAEB.

Ademais, faz-se necessário reiterar que as Matrizes de Referência da ANEB e ANRESC (Língua Portuguesa e Matemática), Matrizes de Referência da ANEB e ANRESC (Ciências da Natureza e Ciências Humanas) e Matrizes de Referência da ANA (Língua Portuguesa e Matemática) são formadas, respectivamente, por descritores, eixos estruturantes e/ou habilidades (detalhados nas próximas subseções). Ressalta-se que tais componentes das matrizes são essenciais para a interoperabilidade semântica.

Como representação destas matrizes, as Figuras (40 e 41) seguintes trazem uma demonstração dos relacionamentos evidenciados.

Figura 40 – Relacionamentos de superordenação da Classe *Matriz de Referencia ANA* na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na representação da Figura 40, ilustração supracitada, *Matriz de Referencia ANA* “é um” (is-a) *Instrumento de Referencia* que, por sua vez, “é um” (is-a) *Instrumento de Avaliacao*.

A *Matriz de Referencia Aneb e Anresc* também é representada na OntoSAEB conforme a Figura 40 anterior (ver Figura 41).

Figura 41 – Relacionamentos de superordenação da Classe *Matriz de Referencia Aneb e Anresc* na OntoSAEB.



Fonte: *Ibidem*.

Na ilustração acima (Figura 41), *Matriz de Referencia Aneb e Anresc* também “é um” (is-a) *Instrumento de Referencia* que, por sua vez, “é um” (is-a) *Instrumento de Avaliacao*.

Na estruturação destas matrizes (ANA; ANEB e ANRESC), existem particularidades na formação e composição de cada uma delas. Assim, para apresentar seus componentes, foram demonstrados Quadros relacionados a cada Matriz no “Anexo B”, conforme a seguir: a) Matriz de Referência da ANEB e ANRESC (Língua Portuguesa e Matemática): Quadros Anexo B(1) e B(2); b) Matriz de Referência da ANEB e ANRESC (Ciências): Quadros Anexo B(3) e B(4); e c) Matriz de Referência da ANA (Língua Portuguesa e Matemática): Quadros Anexo B(5) e B(6).

Algumas representações mais detalhadas do povoamento das classes que estabelecem relações com as Matrizes de Referência estão exemplificadas nas subseções seguintes.

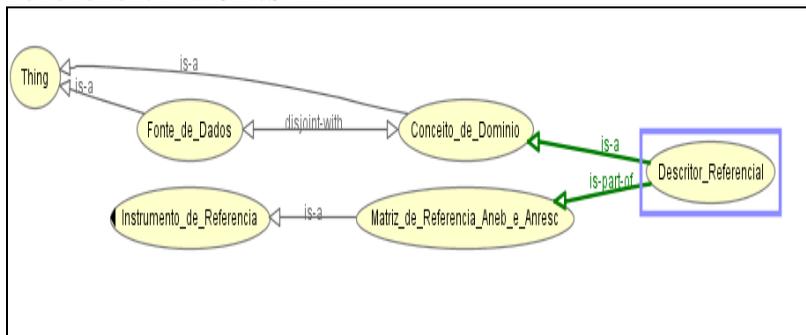
4.8.5 Descritores

Os descritores são componentes das Matrizes de Referência de Língua Portuguesa e de Matemática da ANEB e ANRESC. Diante disso, torna-se fundamental que na estruturação desses Instrumentos de Referência tais descritores estejam alinhados conceitualmente, ou seja, que os relacionamentos entre os conceitos (descritores) reflitam a composição das Matrizes.

Com isso, proporciona-se a consistência semântica necessária à elaboração e revisão dos itens de avaliação do SAEB. Conforme já demonstrado na Figura 19, da página 129, os Itens devem atender aos descritores das Matrizes de Referência de Língua Portuguesa e de Matemática da ANEB e ANRESC.

Na ilustração abaixo (Figura 42), é evidenciado que o `Descriptor_Referencial` “é parte de” (`is-part-of`) `Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc` que, por sua vez, “é um” (`is-a`) `Instrumento_de_Referencia`. Concomitantemente, `Descriptor_Referencial` “é um” (`is-a`) `Conceito_de_Dominio` que, ainda, é “disjunto com” (`disjoint-with`) `Fonte_de_Dados`, sendo ambos uma (`is-a`) `Thing` [`OntoSAEB`].

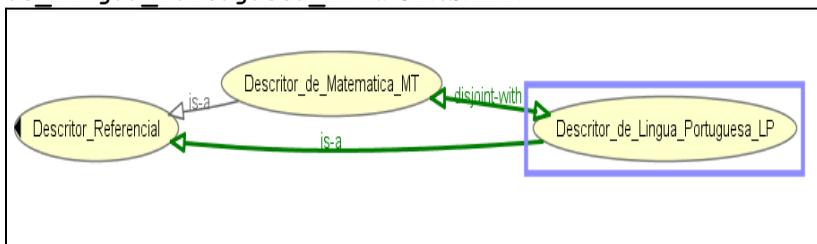
Figura 42 – Relacionamentos de superordenação da Classe `Descriptor_Referencial` na `OntoSAEB`.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em um detalhamento da classe `Descritor_de_Lingua_Portuguesa_LP` (Figura 43), tem-se:

Figura 43 – Relacionamentos de superordenação da classe `Descritor_de_Lingua_Portuguesa_LP` na OntoSAEB.

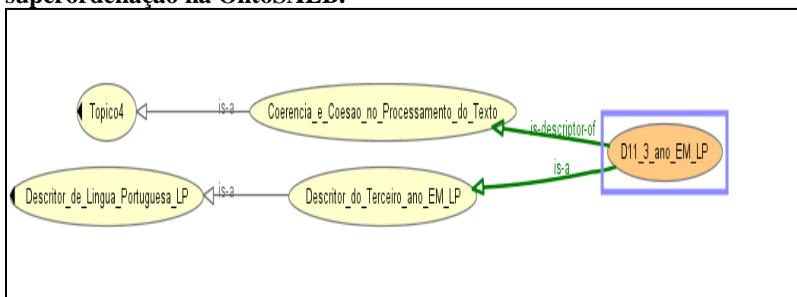


Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse sentido, `Descritor_de_Lingua_Portuguesa_LP` é “disjunto com” (*disjoint-with*) `Descritor_de_Matematica_MT`, ambos atuando (*is-a*) como `Descritor_Referencial`.

Em uma instanciação de superordenação do indivíduo `D11_3_ano_EM_LP`⁵⁴, os relacionamentos diretos seriam estabelecidos conforme ilustra a Figura 44.

Figura 44 – Indivíduo Descritor “D11” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.



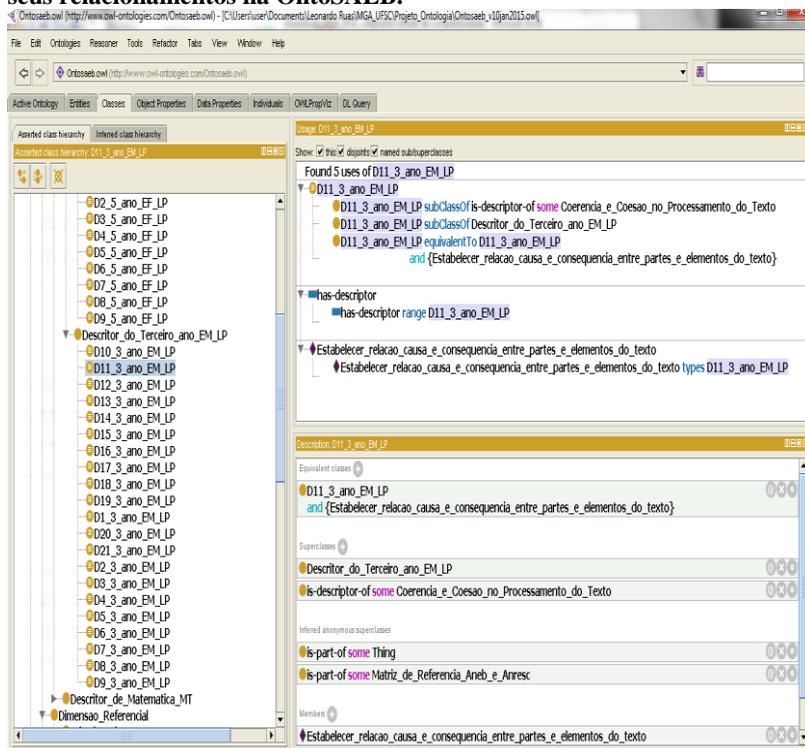
Fonte: *Ibidem*.

⁵⁴ Descritor n. 11 de Língua Portuguesa, do Terceiro Ano do Ensino Médio, da ANEB e ANRESC.

Conforme a Figura 44, D11_3_ano_EM_LP “é um” (is-a) Descritores do Terceiro ano EM LP que, por sua vez, “é um” (is-a) Descritores de Língua Portuguesa LP. Ademais, D11_3_ano_EM_LP “é descritor de” (is-descriptor-of) Coerência e Coesão no Processamento do Texto, sendo que esse “é um” (is-a) Tópico 4.

Um mapa geral de propriedades da instanciação do “indivíduo” supracitado (D11_3_ano_EM_LP) é representado na Figura 45 a seguir.

Figura 45 – Declaração de propriedades do Indivíduo Descritores “D11” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



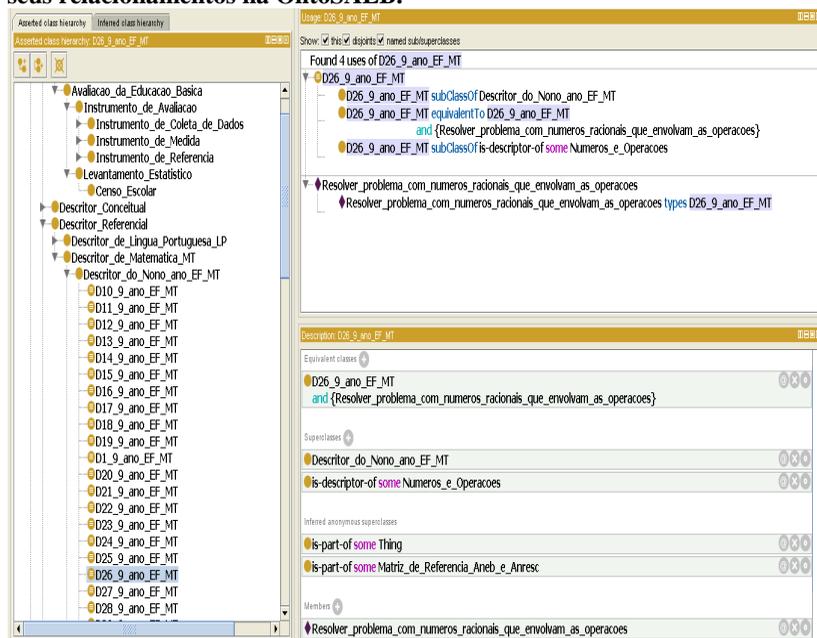
Fonte: Elaborado pelo autor.

Destaca-se que todos os demais descritores (indivíduos) componentes do “Tópico 4” foram definidos e relacionados ao mesmo

conceito na OntoSAEB (Coerência e Coesão no Processamento do Texto).

Igualmente, como exemplo de propriedades relacionadas aos conceitos (descritores) instanciados nesta ontologia, tem-se o Descritor “D26 do 9º ano do Ensino Fundamental em Matemática” – conforme ilustração (Figura 46)⁵⁵ explicitada na sequência.

Figura 46 – Declaração de propriedades do Indivíduo Descritor “D26” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

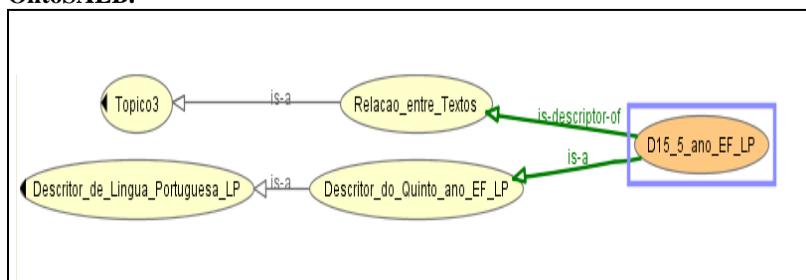
No que tange a outro exemplo de “indivíduo”, o Descritor “D15” de Língua Portuguesa do 5º ano do Ensino Fundamental, as seguintes relações diretas seriam estabelecidas: `Reconhecer_diferentes_formas_de_tratar_uma_informacao_na_comparacao_de_textos_que_tratam_do_mesmo_tema_em_funcao_das_condicoes_em_que_ele_foi_produzido_e_daquelas_em_que_sera_recebido` [D15_5_ano_EF_LP]

⁵⁵ Os demais descritores foram definidos da mesma forma.

“é descritor de” (is-descriptor-of) Relacao_entre_Textos; que, por sua vez, “é um” (is-a) Topico3. Simultaneamente, esse mesmo descritor “é um” (is-a) Descritor_do_Quinto_ano_EF_LP; que, ainda, “é um” (is-a) Descritor_de_Lingua_Portuguesa_LP. Os demais relacionamentos seguem a mesma lógica de superordenação do Descritor “D11”.

A seguir, na Figura 47, fica representada a instanciação do respectivo “indivíduo” D15_5_ano_EF_LP.

Figura 47 – Indivíduo Descritor “D15” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação do Descritor D11_3_ano_EM_LP é com a superordenação Topico4. Já do Descritor D15_5_ano_EF_LP é com a superordenação Topico3. Igualmente, ambos (Topico3 e Topico4) são subclasses da classe Topico_Referencial – composta por seis “tópicos”. Essa classe “é parte de” (is-part-of) Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc, que também tem como parte integrante os quatro “temas” da classe Tema_Referencial. Cabe ressaltar que “tópicos” são conceitos de “Língua Portuguesa” e “temas” são conceitos de “Matemática”.

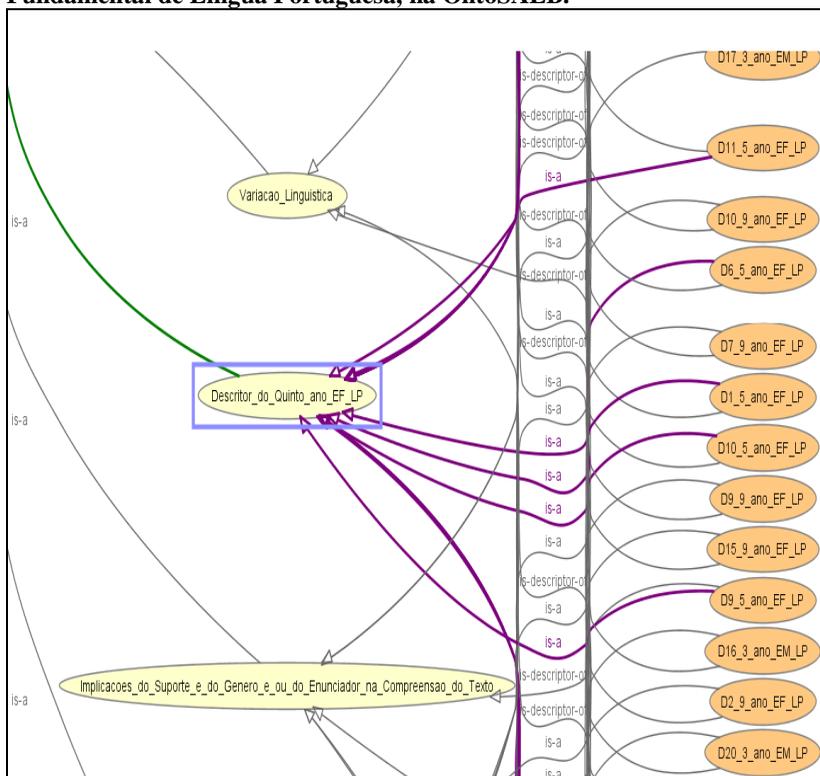
Para esclarecimento no que tange aos relacionamentos de Topico_Referencial, parte componente da Matriz_de_Lingua_Portuguesa_Aneb_e_Anresc, há as subclasses Topico1 a Topico6, onde cada Topico tem sua subclasse. O Topico1 tem como subclasse Procedimento_de_Leitura; o Topico2 tem como subclasse Implicacoes_do_Suporte_e_do_Genero_e_ou_do_Enunciador_na_Compreensao_

do_Texto; o Topico3 tem sua subclasse representada por Relacao_entre_Textos; o Topico4 possui a subclasse Coerencia_e_Coesao_no_Processamento_do_Texto; o Topico5 tem como subclasse Relacoes_entre_Recursos_Expressivos_e_Efeitos_de_Sentido; e o Topico6 tem sua subclasse representada por Variacao_Linguistica. Igualmente, o Topico1 ao Topico6 é constituído por “Descritores Referenciais de Língua Portuguesa”, onde esses são formados pela classe Descritores Referencial que, por sua vez, tem como uma de suas subclasses Descritores de Língua Portuguesa LP que é constituída pelos diversos descritores componentes das subclasses Descritores do Quinto ano EF LP, Descritores do Nono ano EF LP e Descritores do Terceiro ano EM LP.

Analogamente, esta estrutura se aplica para os relacionamentos da classe Tema Referencial, também parte componente da Matriz de Matemática Aneb e Anresc, visto que há as subclasses Tema1 a Tema4, onde cada Tema tem sua respectiva subclasse. O Tema1 tem como subclasse Espaço_e_Forma; o Tema2 tem como subclasse Grandezas_e_Medidas; o Tema3 tem sua subclasse representada por Numeros_e_Operacoes; e o Tema4 tem como subclasse Tratamento_da_Informacao. Outrossim, o Tema1 ao Tema4 é constituído por “Descritores Referenciais de Matemática”, onde esses são formados pela classe Descritores Referencial que, por sua vez, tem como uma de suas subclasses Descritores de Matemática MT que é constituída pelos diversos descritores componentes das subclasses Descritores do Quinto ano EF MT, Descritores do Nono ano EF MT e Descritores do Terceiro ano EM MT.

Como exemplo ligado a “tópico”, a Figura 48 seguinte traz um excerto de relacionamentos existentes na OntoSAEB que possibilita a visualização de um lado de alguns descritores – do 5º ano do Ensino Fundamental de Língua Portuguesa – e de outro o agrupador do Descritores D10_5_ano_EF_LP (por ano, etapa/modalidade, nível de ensino e disciplina), utilizado neste exemplo como referência, e, ainda, seu relacionamento com o “Tópico (Variação Linguística)”.

Figura 48 – Relacionamentos de descritores do 5º ano, do Ensino Fundamental de Língua Portuguesa, na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressalta-se que os demais descritores integrantes de “tópicos” e “temas” seguem a mesma lógica de relacionamento semântico, conforme a agregação por disciplinas e seus respectivos conceitos, dos descritores “D11” e “D15” já demonstrados.

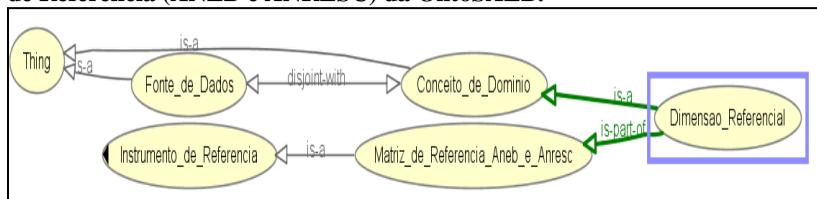
Por fim, um detalhamento dos relacionamentos dos descritores, gerado no *plugin* OWLPropViz do Protégé, encontra-se nas ilustrações – Figuras Apêndice B(1) a B(155) – do “Apêndice B”.

4.8.6 Dimensões

As dimensões estão categorizadas em: a) Situações/Contextos; b) Operação Cognitiva; c) Eixo Estruturante do Conhecimento. Em “Operação Cognitiva” (b) e “Eixo Estruturante” (c), as categorias (dimensões) são subdivididas e apresentadas, sob a forma de matriz, conforme ilustrado nos Quadros Anexo B(3) e B(4) do “Anexo B”.

Estas dimensões são utilizadas para as disciplinas de Ciências (da Natureza e Humanas) no SAEB (ANEB e ANRESC), apesar dessas disciplinas ainda estarem em fase de consolidação para aplicação definitiva nos testes de desempenho. Dessa maneira, fica estabelecido para este trabalho de pesquisa que, por ser um componente futuro dessas avaliações, seria importante sua inclusão na ontologia proposta. Assim sendo, as Figuras 49 a 56 passam a demonstrar de forma exemplificada como estariam representadas as relações dos “ramos” referente à Ciências – da Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc – da OntoSAEB.

Figura 49 – Instanciação do “ramo” Dimensao_Referencial da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.



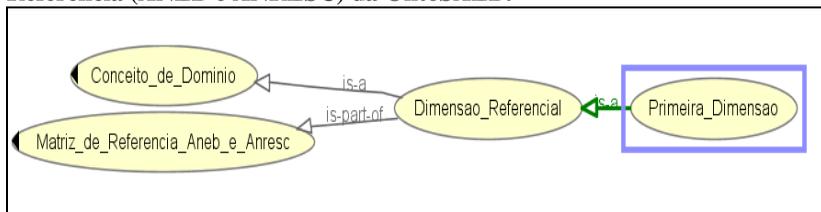
Fonte: Elaborado pelo autor.

Trata-se a Figura 49, acima, de representar que Dimensao_Referencial “é parte de” (is-part-of) Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc que, por conseguinte, “é um” (is-a) Instrumento_de_Referencia. Ainda assim, Dimensao_Referencial “é um” (is-a) Conceito_de_Dominio, que é “disjunto com” (disjoint-with) Fonte_de_Dados, visto que tanto Conceito_de_Dominio quanto Fonte_de_Dados “é uma” (is-a) Thing [OntoSAEB].

Destaca-se que toda “operação cognitiva” e todo “eixo estruturante” são também considerados um conceito do domínio de avaliação do SAEB.

Conforme demonstrado na Figura 50, abaixo, *Primeira_Dimensao* “é uma” (is-a) *Dimensao_Referencial*, na qual, na sequência, segue-se a modelagem da ilustração anterior (Figura 49). E, igualmente, tanto *Segunda_Dimensao* quanto *Terceira_Dimensao* são modeladas da mesma forma que *Primeira_Dimensao* [conforme as Figuras Apêndice B(156) e B(157), do “Apêndice B”].

Figura 50 – Instanciação do “ramo” *Primeira_Dimensao* da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.

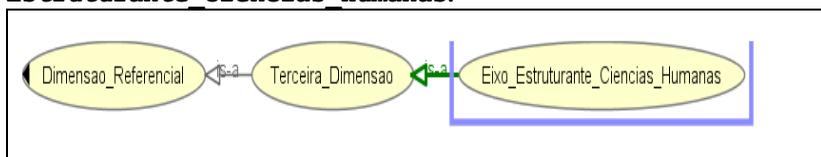


Fonte: Elaborado pelo autor.

Já quanto as relações estabelecidas de “operação cognitiva” e dos “eixos estruturantes” com “dimensões”, evidências são representadas nas seguintes ilustrações: Figura 51, Figura Apêndice B(158) e Figura 52.

Logo abaixo, na Figura 51, é representado que *Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas* “é uma” (is-a) *Terceira_Dimensao* que, na sequência, “é uma” (is-a) *Dimensao_Referencial*.

Figura 51 – Relacionamentos de superordenação da classe *Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas*.



Fonte: *Ibidem*.

Outrossim, na Figura Apêndice B(158) do “Apêndice B”, está demonstrado os relacionamentos de superordenação do “eixo estruturante” de Ciências da Natureza que é representado da mesma forma da ilustração anterior (Figura 51).

Já sobre os relacionamentos de superordenação de “operação cognitiva”, a Figura 52 a seguir explicita que Operacao_Cognitiva “é uma” (is-a) Segunda_Dimensao que, por conseguinte, “é uma” (is-a) Dimensao_Referencial.

Figura 52 – Relacionamentos de superordenação da classe Operacao_Cognitiva.

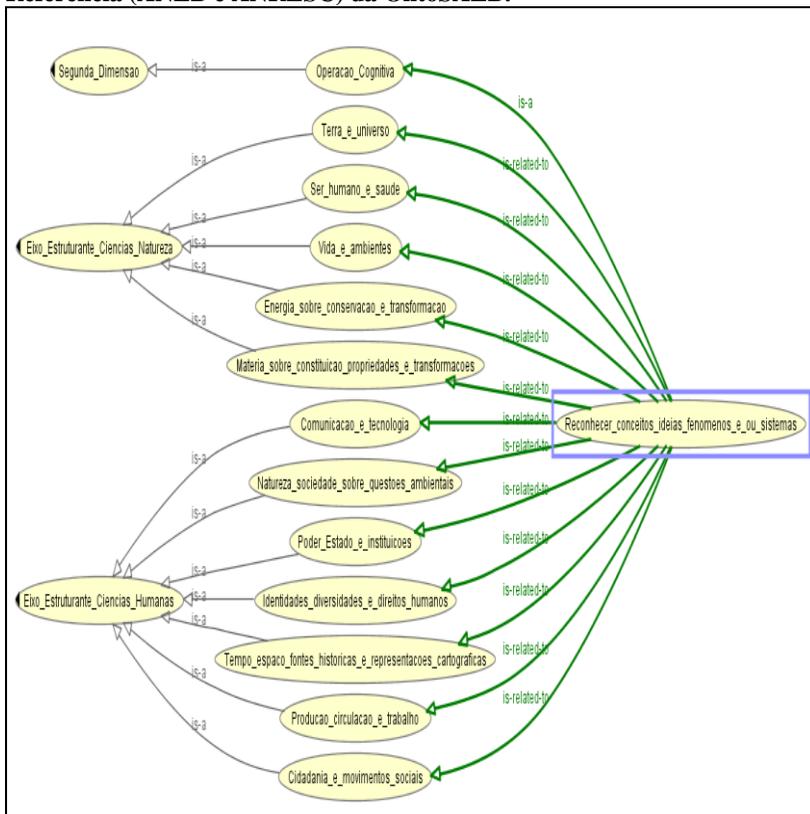


Fonte: Elaborado pelo autor.

Como detalhamento da representação conceitual, Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas “é uma” (is-a) Operacao_Cognitiva; que, por sua vez, “é uma” (is-a) Segunda_Dimensao; que, ainda, “é uma” (is-a) Dimensao_Referencial – essa “é parte de” (is-part-of) Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc. Simultaneamente, Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas “é relacionado a” (is-related-to) Cidadania_e_movimentos_sociais; Tempo_espaco_fontes_historicas_e_representacoes_cartografica; Natureza_sociedade_sobre_questoes_ambientais; Poder_Estado_e_instituicoes; Identidades_diversidades_e_direitos_humanos; Producao_circulacao_e_trabalho; e Comunicacao_e_tecnologia que, ainda, “é um” (is-a) Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas; que, ademais, “é uma” (is-a) Terceira_Dimensao de (is-a) Dimensao_Referencial – essa sendo parte da (is-part-of) Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc. Da mesma forma, Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas “é relacionado a” (is-related-to) Ser_humano_e_saude; Vida_e_ambientes; Energia_sobre_conservacao_e_transformacao; Materia_sobre_constituicao_propriedades_e_transformacoes; e Terra_e_universo que, ainda, “é um” (is-a)

Eixo_Estruturante_Ciencias_Natureza; que, ademais, “é uma” (is-a) Terceira_Dimensao de (is-a) Dimensao_Referencial – essa sendo parte da (is-part-of) Matriz de Referencia_Aneb_e_Anresc. A Figura 53, abaixo, representa esses relacionamentos.

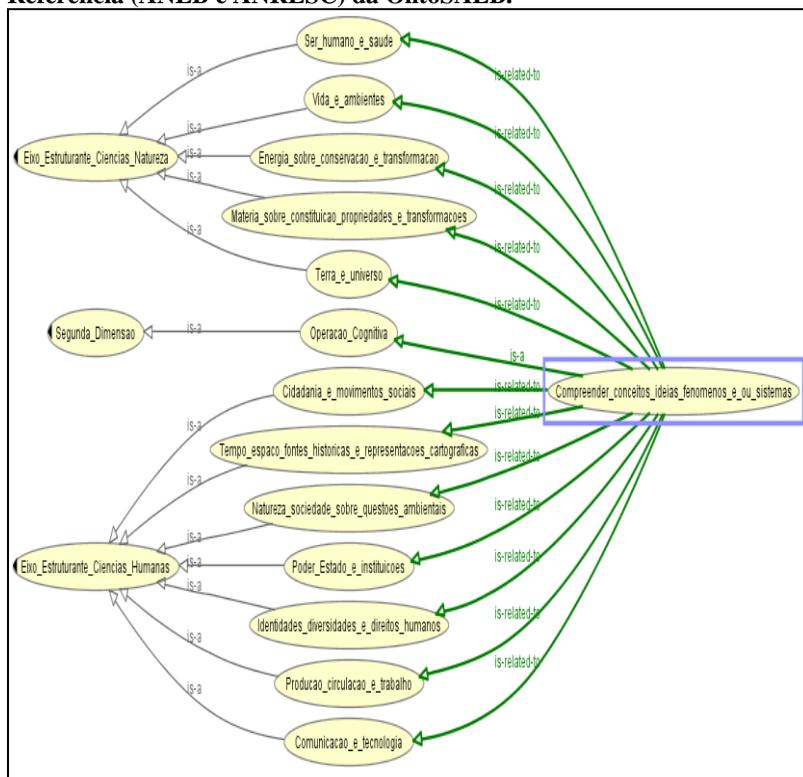
Figura 53 – Relacionamentos da classe “Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas” referente à Ciências da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outra classe, de ambos os “Eixos Estruturantes” (Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas; Eixo_Estruturante_Ciencias_Natureza), que segue a mesma lógica da declaração supracitada é a da Figura 54 a seguir.

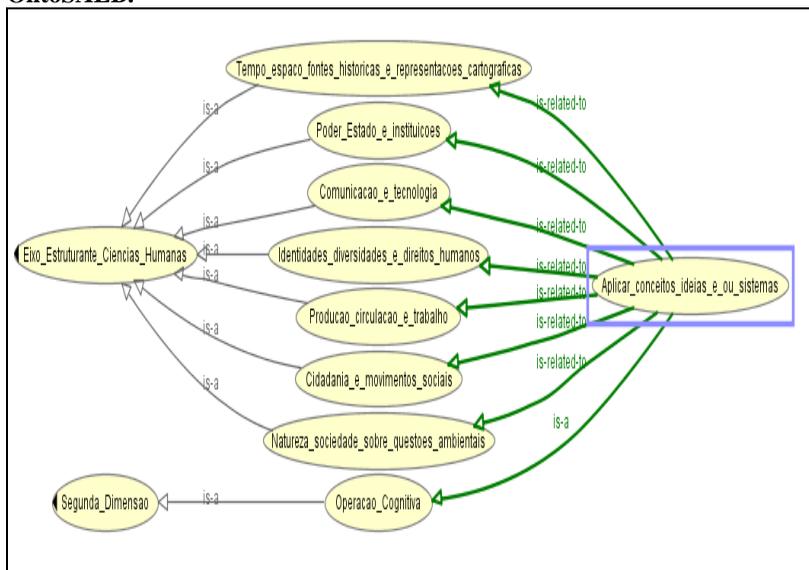
Figura 54 – Relacionamentos da classe “Compreender conceitos ideias fenomenos e ou sistemas” referente à Ciências da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Todavia, como mais um exemplo a ser demonstrado, Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas – que “é uma” (is-a) Operacao_Cognitiva e está relacionada às instâncias do Eixo Estruturante Ciencias Humanas – pode ser representada e modelada pela ilustração (Figura 55) na sequência.

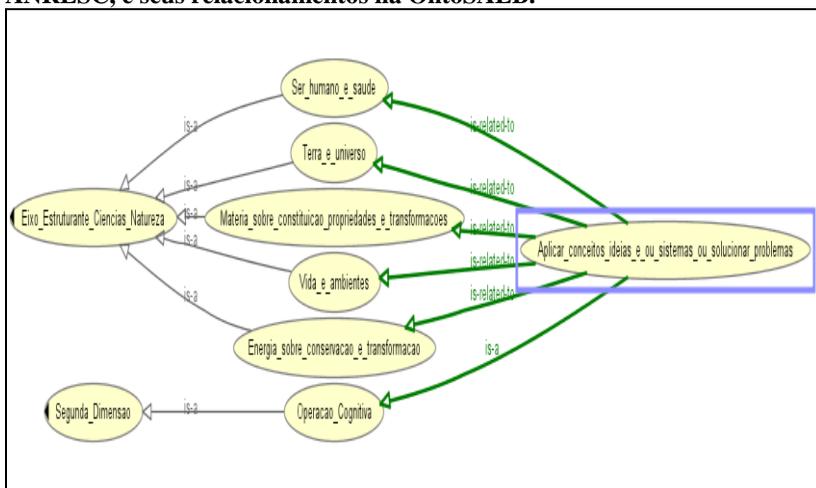
Figura 55 - Classe “Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas” da Matriz de Ciências Humanas da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Igualmente, conforme a Figura 56 seguinte, a classe Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas_ou_solucionar_problemas é representada e modelada na mesma lógica do exemplo anterior, qual seja: “é uma” (is-a) Operacao_Cognitiva e está relacionada às instâncias do Eixo_Estruturante_Ciencias_Natureza.

Figura 56 – Classe “Aplicar conceitos ideias e ou sistemas ou solucionar problemas” da Matriz de Ciências da Natureza da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



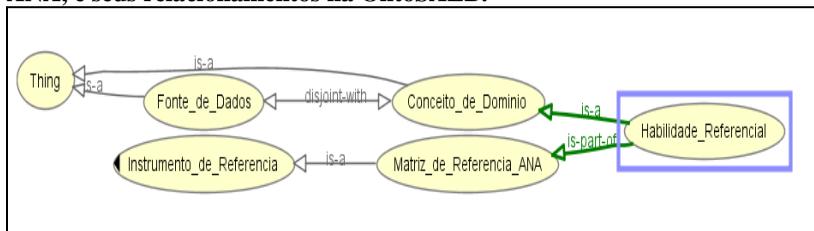
Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, segundo o INEP (2013), depreende-se que as dimensões atuam conforme a orientação dos três eixos ou dimensões (situações e contextos, as operações cognitivas e os eixos estruturantes do conhecimento), ou seja, o item será formulado a partir do cruzamento dessas três dimensões.

4.8.7 Habilidades

As habilidades são utilizadas no âmbito da ANA. Segundo a Figura 57, sua Matriz de Referência traz a seguinte declaração em Habilidade_Referencial: “é parte de” (is-part-of) Matriz_de_Referencia_ANA, que “é um” (is-a) Instrumento_de_Referencia.

Figura 57 - Classe “Habilidade Referencial” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos na OntoSAEB.

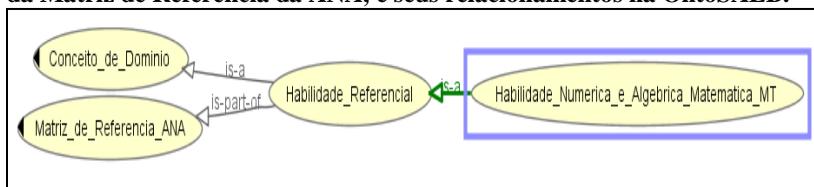


Fonte: Elaborado pelo autor.

As “Habilidades Referenciais” da Matriz de Referência da ANA são formadas por indivíduos que representam “habilidades” específicas, cujos relacionamentos estão instanciados nas Figuras Apêndice B(159) a B(169) do “Apêndice B”. Ressalta-se que toda habilidade é também considerada um conceito do domínio de avaliação do SAEB.

Em uma visão geral, o relacionamento estabelecido em Habilidade Numerica e Algebrica Matematica MT é o ilustrado na Figura 58 a seguir. Nesse relacionamento, Habilidade Numerica e Algebrica Matematica MT “é uma” (is-a) Habilidade Referencial que, por conseguinte, segue o relacionamento anteriormente citado (Figura 57).

Figura 58 - Classe “Habilidade Numerica e Algebrica Matematica MT” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: *Ibidem*.

Nas demais classes listadas, abaixo, referentes à disciplina “Matemática”, a modelagem foi realizada da mesma forma (conforme evidenciado em “Apêndice B”):

- Habilidade_de_Geometria_Matematica_MT;
- Habilidade_de_Grandezas_e_Medidas_Matematica_MT;

- Habilidade_de_Tratamento_da_Informacao_Matematica_MT.

Outrossim, seguindo a mesma lógica, as seguintes classes listadas referentes à disciplina “Língua Portuguesa” também foram modeladas conforme as das disciplina de “Matemática” (visualização em “Apêndice B”):

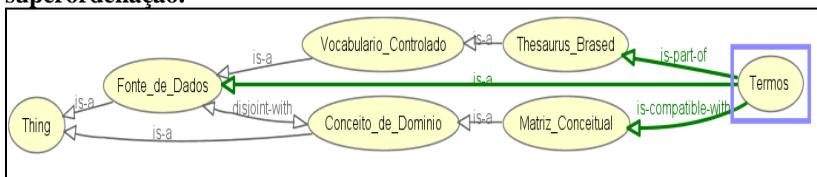
- Habilidade_de_Leitura_Lingua_Portuguesa_LP;
- Habilidade_de_Escrita_Lingua_Portuguesa_LP.

De forma geral, e essencialmente, as “habilidades” são apresentadas, na ontologia proposta, como requisito para construção e revisão dos itens de avaliação da ANA (parte componente do SAEB), conforme já explicitado.

4.8.8 Fontes de Dados

No que tange às “Fontes de Dados”, nesta OntoSAEB elas são as bases para a contextualização das informações quando da elaboração e revisão dos itens do SAEB, e, ainda, para a padronização na disseminação dos resultados. Sendo assim, a demonstração das telas a seguir (Figuras 59 a 62) elucidarão as instanciações dessa classe, com suas respectivas propriedades.

Figura 59 – Ramo “Termos” da OntoSAEB e seus relacionamentos de superordenação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para uma descrição sobre o aporte de “Termos” como insumo à elaboração e revisão de “Itens” do SAEB, conforme a Figura 59 anterior, tem-se: Termos “é parte do” (is-part-of) Thesaurus_Brased, que “é um” (is-a)

Vocabulario_Controlado, esse “é uma” (is-a) uma Fonte_de_Dados. Dessa maneira, os Termos devem ser compatíveis com (is-compatible-with) a Matriz_Conceitual, que “é um” (is-a) Conceito_de_Dominio – esse “disjunto com” (disjoint-with) Fonte_de_Dados. Por fim, Conceito_de_Dominio e Fonte_de_Dados “é uma” (is-a) Thing [OntoSAEB].

O “ramo” Item também é considerado na sua representação e modelagem uma instância de “Fonte de Dados”; na qual, é um componente essencial para a consecução da elaboração e revisão de “Itens” do SAEB e fundamentação na padronização de vocabulário, conforme apresentado nas Figuras 17 e 19 das páginas 127 e 129, respectivamente.

Sobre a instância BNI, depreende-se sua importância por ser o repositório onde os itens do SAEB são elaborados e revisados. Assim, segundo a Figura 60 ilustrada abaixo, a seguinte representação e modelagem é evidenciada: BNI “é um” (is-a) Repositorio_de_Itens que “é uma” (is-a) Fonte_de_Dados.

Figura 60 – Ramo BNI e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No âmbito da padronização da disseminação dos resultados, as “Fontes de Dados” apresentadas nas ilustrações a seguir (Figuras 61 e 62) são essenciais para a fundamentação de um vocabulário comum.

Figura 61 – Ramo Repositorio_de_Divulgacao_dos_Resultados_do_Saeb e seus relacionamentos na OntoSAEB.

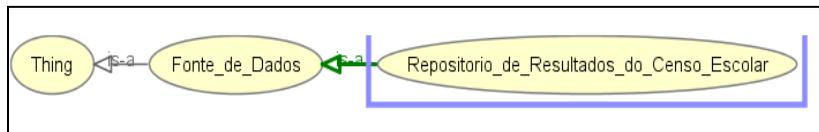


Fonte: *Ibidem*.

Nesta Figura 61, anterior, Repositorio_de_Divulgacao_dos_Resultados_do_Saeb “é uma” (is-a) Fonte_de_Dados integrante da OntoSAEB [(is-a) Thing].

Da mesma forma, na ilustração a seguir (Figura 62), Repositorio_de_Resultados_do_Censo_Escolar “é uma” (is-a) Fonte_de_Dados que, por sua vez, “é uma” (is-a) Thing [OntoSAEB].

Figura 62 – Ramo Repositorio_de_Resultados_do_Censo_Escolar e seus relacionamentos na OntoSAEB.



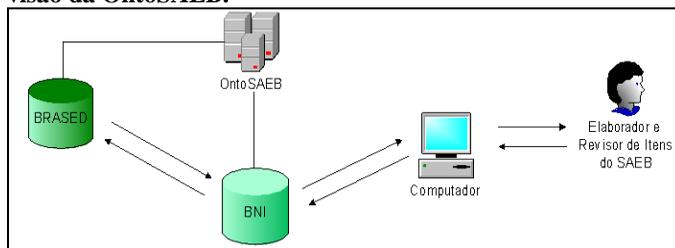
Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante das evidências já demonstradas em todo o trabalho de pesquisa, de que os relacionamentos estabelecidos entre a superclasse “Fonte de Dados” e as classes principais de “Conceito de Domínio” são imprescindíveis para a consecução da interoperabilidade semântica proposta pela OntoSAEB, alguns aspectos sobre sua aplicação são descritos na seção a seguir.

4.9 APLICAÇÃO DA ONTOSAEB

A ontologia OntoSAEB visa auxiliar especialistas nos processos de elaboração e revisão de itens do SAEB, apoiados por termos de um vocabulário controlado (BRASED), conforme ilustra a Figura 63, que remete a um possível sistema de apoio ao usuário especialista em elaboração e revisão de itens de prova.

Figura 63 – Processos de Elaboração e Revisão de Itens do SAEB sob a visão da OntoSAEB.



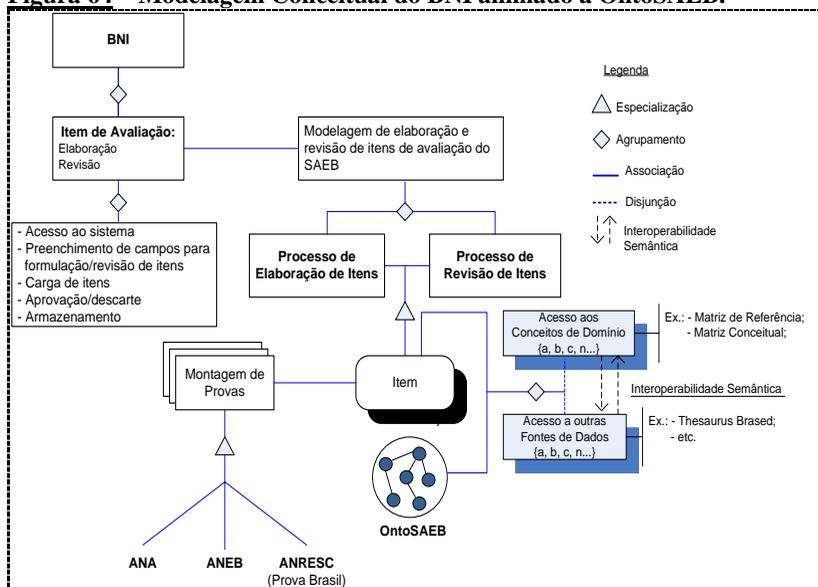
Fonte: *Ibidem*.

Em detalhe, a ilustração acima (Figura 63) representa o usuário especialista interagindo com um sistema de elaboração e revisão de itens do SAEB. Esse processo ocorre, primeiramente, através do acesso ao

BNI, por meio de “nome de usuário” e “senha” cadastrados; uma vez acessado o sistema do BNI, a integração à OntoSAEB estará garantida de forma a possibilitar uma busca inteligente de termos similares junto à fonte de dados BRASED. A ligação entre o BNI e o BRASED – os relacionamentos de mapeamento entre as duas fontes de dados – somente é provida pelo atendimento aos requisitos da OntoSAEB, ou seja, a ontologia proposta é o único instrumento de interoperabilidade entre fontes de dados. Por isso, uma ligação “direta” entre o BNI e o BRASED somente é efetivada por intermédio da OntoSAEB.

Como solução, propõe-se uma modelagem conceitual – conforme Figura 64 – considerando a manutenção e manipulação dos dados componentes da estrutura do BNI alinhado à OntoSAEB.

Figura 64 – Modelagem Conceitual do BNI alinhado à OntoSAEB.



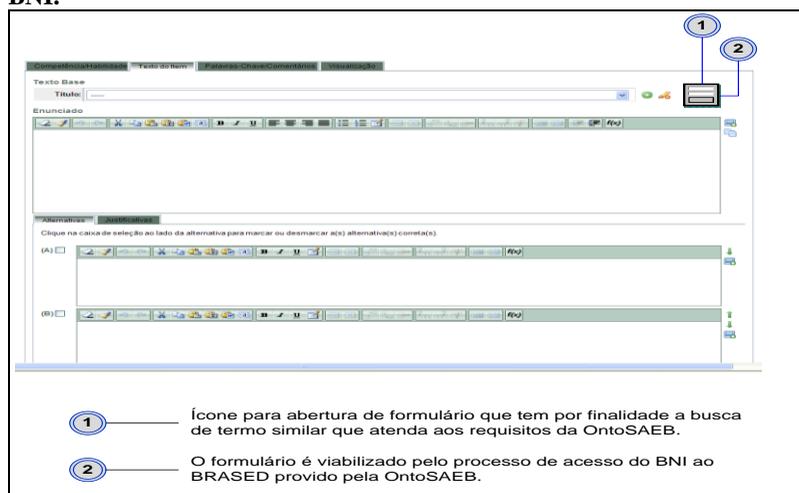
Fonte: elaborado pelo autor.

Nesse sentido, a ilustração acima (Figura 64) dispõe de relações conceituais estabelecidas em todo o processo de “elaboração e revisão de itens”. Inicialmente, como macroprocesso conceitual, o BNI tem por finalidade o agrupamento de itens de avaliação produzidos por meio das funções de “Elaboração” e “Revisão”. Para a construção do “Item de Avaliação”, faz-se necessário o cumprimento de alguns atributos (características) funcionais, quais sejam: a) acesso ao sistema; b)

preenchimento de campos para formulação/revisão de itens; c) carga de itens; d) aprovação ou descarte; e) armazenamento. Ainda segundo a modelagem representada nesta ilustração (Figura 64), para que o “Item” seja produzido/revisado é proposto o acesso aos “Conceitos de Domínio” e às “Fontes de Dados”, através da OntoSAEB. Enfim, pelo fato de o “Item” ser parte componente das provas, uma vez produzido e aprovado ele integrará o processo de “Montagem de Provas” das avaliações do SAEB.

No âmbito da estrutura do sistema, uma representação de novo campo adaptado aos já existentes no BNI (Seção 2.7) – com a inclusão de formulário específico –, como proposta para aplicação da OntoSAEB nesse repositório de itens, é apresentado na ilustração a seguir (Figura 65).

Figura 65 – Proposta de inserção de “formulário” para acesso ao BRASED, por meio da OntoSAEB, em tela referente à elaboração de item no sistema BNI.



Fonte: Adaptado de INEP-DAEB (2012).

Na Figura 65, acima, há um ícone para abertura de um “formulário” que tem por finalidade a busca de termo similar no BRASED pelo elaborador/revisor de itens do SAEB. Para que novo campo possa ser aberto para registro de busca, o usuário especialista aciona o ícone que disponibiliza uma nova tela (formulário) de acesso ao BRASED provido pelo acesso à OntoSAEB (ver Mapa de acesso da OntoSAEB – Figura 66).

Figura 66 – Acesso à OntoSAEB quando do uso de formulário específico no sistema BNI.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta ilustração (Figura 66), acima, representa a OntoSAEB sendo acessada por meio de instrumento (formulário) intermediado por extensão de recurso (*plugin* de acesso).

Como garantia à interoperabilidade semântica, relacionamentos fundamentados por meio de propriedades à fonte de dados (BRASED) para acesso a termos e seu respectivo retorno e o atendimento aos requisitos de formação e revisão dos itens do SAEB, dentro de critérios específicos, permitem a composição e revisão dos itens de forma aprimorada sob o enfoque da consistência e abrangência semântica.

De outro lado, a OntoSAEB também torna-se útil como fundamentação para padronização de termos usados na disseminação de resultados. Isso é evidenciado como aplicação na medida em que os mapeamentos já descritos sejam efetivamente integrados, seja nos sistemas atuais ou seja nos futuros de divulgação dos resultados tanto do SAEB quanto dos levantamentos estatísticos do Censo Escolar. Um exemplo proposto para aplicação da OntoSAEB neste escopo da disseminação dos resultados é a inclusão de campos de metadados (atributos) específicos e integrados conforme o “Mapeamento de Classes da OntoSAEB para disseminação/divulgação de resultados do SAEB...” (Figuras 31 e 32 – páginas 146 e 147, respectivamente).

Enfim, propõe-se que na aplicação da OntoSAEB – tanto para elaboração e revisão de itens quanto para disseminação dos resultados do SAEB – seja observada a necessidade futura de implementação de atualização automática das Matrizes de Referência e dos termos do BRASED quando da integração ao sistema BNI.

5 ESTUDO DE CASO

No caso desta pesquisa quanto aos aspectos de “elaboração e revisão de itens do SAEB” e disseminação dos resultados, evidencia-se a necessidade de elaboração da ontologia OntoSAEB como contribuição à precisão semântica dos itens. Diante disso, e para o desenvolvimento deste projeto, busca-se uma abordagem metodológica ao desenvolvimento e aplicação [seção 5.1] e, também, à validação da modelagem construída [capítulo 6].

5.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DA ONTOSAEB

O método de pesquisa utilizado neste trabalho para o desenvolvimento e aplicação da OntoSAEB nos processos de elaboração e revisão de itens de avaliação do SAEB é baseado no de construção da ontologia [seção 4.1] e complementado pela investigação em dois (2) momentos – um anterior ou simultâneo e outro posterior à produção de itens – conforme detalhado abaixo:

a) 1º Momento: quando do processo de produção desses itens, garantiu-se a integração entre os conceitos dos Descritores, Habilidades e Eixos Estruturantes das Matrizes de Referência do SAEB e o vocabulário controlado “Thesaurus Brasileiro da Educação (BRASED)”, previstos nesta ontologia para estabelecimento de consistência (precisão) semântica;

b) 2º Momento: decorrida a produção dos itens e já no momento de revisão técnico-pedagógica, demonstrou-se a interoperabilidade entre os conceitos e/ou processos/atividades e desses para os indivíduos concretos presentes nas fontes de dados, que para o caso deste trabalho de pesquisa são os próprios itens armazenados em um Banco Nacional de Itens (BNI).

5.2 ONTOSAEB: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO

Decorrido a construção da ontologia, no 1º Momento as Figuras 16 (p. 126) e 17 (p. 127) apresentam a consecução da interoperabilidade semântica para a elaboração dos itens do SAEB. Como exemplo deste processo, a OntoSAEB traz no ramo “Item” evidências dessa

interoperabilidade – ver Figura 19 (p. 129). Nesse ramo, o item é construído através do aporte de termos do BRASED (em compatibilidade com a Matriz Conceitual), atendidos os requisitos dos Descritores, Habilidades e Eixos Estruturantes das Matrizes de Referência do SAEB.

Desta forma, para que um item possa ser aprovado e armazenado no BNI, os conceitos das Matrizes deverão estar representados nos itens a serem formulados. Na prática, os termos (similares) do BRASED serão alinhados às instâncias de indivíduos (com seus respectivos conceitos) das Matrizes para a elaboração dos itens de avaliação. Exemplos destes indivíduos povoados na OntoSAEB podem ser visualizados nas Figuras 44 (p. 159), 47 (p. 162) e 48 (p. 164); outras instanciações encontram-se no “Apêndice B”. Para elucidação deste processo, um modelo de item construído sob o aporte de termos similares é exemplificado no Quadro Apêndice D(1) do “Apêndice D”.

O campo “Requisito”, da ilustração supracitada, é formado por conceitos – na forma de “Descritores” (componentes das Matrizes de Língua Portuguesa e Matemática da ANEB e ANRESC), “Eixos Estruturantes” (componentes das Matrizes de Ciências) e “Habilidades” (componentes das Matrizes de Língua Portuguesa e Matemática da ANA) – que deverão ser cumpridos e alinhados ao campo “Insumo” de aporte de Termos do BRASED, quando da elaboração e/ou revisão dos itens de avaliação do SAEB. Neste exemplo demonstrado, fica evidenciado que o item – que é composto de texto-base, enunciado e alternativas – pode ser enriquecido pelo uso de termo similar em seu enunciado. Neste caso, houve o apoio do termo “compreensão” como uma das possibilidades de substituição semântica, tendo em vista o contexto em que o mesmo está inserido no texto-base.

O uso, de forma subsidiária, de termos similares para a elaboração/revisão de itens de avaliação do SAEB é justificado pela constatação da eficiência na utilização específica dos termos destinados a cada perfil de usuário (público-alvo) a ser avaliado em seu respectivo contexto; ou seja, para um entendimento preciso, torna-se importante o uso de termos adequados (próprios) e comuns à linguagem utilizada por esse público-alvo (estudantes a serem avaliados no SAEB para determinado ano/série estabelecido), conforme a temática abordada em um momento específico. Ressalta-se, contudo, da imprescindibilidade de atendimento aos requisitos das Matrizes de Referência do SAEB no momento de elaboração/revisão dos itens das avaliações que o compõe.

Ainda, como fundamentação ao uso do “termo” e “requisito” aplicado no exemplo apresentado [Quadro Apêndice D(1) do “Apêndice D”], tem-se a Taxonomia de Bloom – proposta por Bloom et. al. (1956)⁵⁶ e revisada por Anderson et. al. (2001)⁵⁷.

Em uma analogia ao uso da Taxonomia de Bloom, a utilização do “requisito” *Descritor da Matriz de Referência* (D10 – Identificar as marcas lingüísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto), em especial a aplicação do verbo “Identificar”, é justificado por: Bloom et. al. (1956), Bloom (1986), Driscoll (2000) e Krathwohl (2002) *apud Ferraz e Belhot, 2010*. A ilustração (Quadro 6), a seguir, apresenta essa relação estabelecida.

Quadro 6 - Estruturação da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo.

Categoria	Descrição
1. Conhecimento	Definição: [...] Verbos: [...]
2. Compreensão	<p>Definição: Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo. Essa habilidade pode ser demonstrada por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de entender a informação ou fato, de captar seu significado e de utilizá-la em contextos diferentes.</p> <p>Subcategorias: 2.1 Translação; 2.2 Interpretação e 2.3 Extrapolação.</p> <p>Verbos: alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, <u>identificar</u>, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.</p>
[...]	[...]

Fonte: adaptado de Bloom et. al. (1956), Bloom (1986), Driscoll (2000) e Krathwohl (2002) *apud Ferraz e Belhot, 2010*.

⁵⁶ BLOOM, B. S. et. al. **Taxonomy of educational objectives**. New York: David McKay, 1956. 262 p. (v. 1).

⁵⁷ ANDERSON, L. W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives**. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.

Diante disso, a estrutura modelo apresentada com requisito e insumo para construção de um item de avaliação do SAEB, conforme a ilustração do Quadro Apêndice D(1) do “Apêndice D”, consolida a construção e/ou revisão desse item por meio da ontologia proposta neste trabalho de pesquisa.

Ao retomar o entendimento de interoperabilidade semântica, subentende-se – dentre alguns dos exemplos dos relacionamentos da OntoSAEB – que o alinhamento ontológico foi realizado através da declaração de que o *Descriptor_Referencial* “é parte de” (*is-part-of*) uma *Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc*, e a instância *Item* é relacionada a essa *Matriz* através da propriedade *meets-descriptors-of* (atende aos descritores de) – ver Figura 19 (p. 129). O segundo alinhamento é o dos *Termos* do BRASED que subsidiam a construção do *Item*. Nesse caso, as ilustrações – Figuras 16 e 17, das páginas 126 e 127, respectivamente – fundamentaram o devido alinhamento semântico.

Para demonstrar a aplicabilidade e relevância da OntoSAEB, esta seção apresenta um exemplo de item (indivíduo) que necessita de alinhamento aos conceitos dessa ontologia proposta. Esse alinhamento é estabelecido para facilitação ao processo de compreensão semântica do item formulado/revisado.

Decorrido o 1º Momento de modelagem ontológica para formulação dos itens, no 2º Momento a revisão de itens de avaliação pode ser entendida como sendo estes inter-relacionamentos demonstrados no 1ª Momento com a distinção de que os indivíduos concretos (os próprios itens) já produzidos é que são objetos das alterações por meio de opção de termos/conceitos similares. Como exemplo, também foram utilizados os Quadros 7 e 8. Sendo, contudo, sob o aspecto empírico, demonstrado hipoteticamente um item a ser revisado (Quadro 7) e já modificado (Quadro 8), respectivamente.

Quadro 7 – Caso de item a ser revisado.

Exemplo de item do descritor D3 (Inferir o sentido de uma palavra ou expressão) a ser revisado por ausência de contextualização.			
ITEM	<u>Bula de remédio</u>		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>VITAMINA</p> <p>COMPRIMIDOS embalagens com 50 comprimidos</p> <p>COMPOSIÇÃO</p> <p>Sulfato ferroso 400 mg Vitamina B1 280 mg Vitamina A1 280 mg Ácido fólico 0,2 mg Cálcio F 150 mg</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>INFORMAÇÕES AO PACIENTE</p> <p>O produto, quando conservado em locais frescos e bem ventilados, tem validade de 12 meses.</p> <p>É conveniente que o médico seja avisado de qualquer efeito colateral.</p> <p>INDICAÇÕES</p> <p>No tratamento das anemias.</p> <p>CONTRA-INDICAÇÕES</p> <p>Não deve ser tomado durante a gravidez.</p> </td> </tr> </table>	<p>VITAMINA</p> <p>COMPRIMIDOS embalagens com 50 comprimidos</p> <p>COMPOSIÇÃO</p> <p>Sulfato ferroso 400 mg Vitamina B1 280 mg Vitamina A1 280 mg Ácido fólico 0,2 mg Cálcio F 150 mg</p>	<p>INFORMAÇÕES AO PACIENTE</p> <p>O produto, quando conservado em locais frescos e bem ventilados, tem validade de 12 meses.</p> <p>É conveniente que o médico seja avisado de qualquer efeito colateral.</p> <p>INDICAÇÕES</p> <p>No tratamento das anemias.</p> <p>CONTRA-INDICAÇÕES</p> <p>Não deve ser tomado durante a gravidez.</p>
<p>VITAMINA</p> <p>COMPRIMIDOS embalagens com 50 comprimidos</p> <p>COMPOSIÇÃO</p> <p>Sulfato ferroso 400 mg Vitamina B1 280 mg Vitamina A1 280 mg Ácido fólico 0,2 mg Cálcio F 150 mg</p>	<p>INFORMAÇÕES AO PACIENTE</p> <p>O produto, quando conservado em locais frescos e bem ventilados, tem validade de 12 meses.</p> <p>É conveniente que o médico seja avisado de qualquer efeito colateral.</p> <p>INDICAÇÕES</p> <p>No tratamento das anemias.</p> <p>CONTRA-INDICAÇÕES</p> <p>Não deve ser tomado durante a gravidez.</p>		
ITEM	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>EFEITOS COLATERAIS</p> <p>Pode causar vômito e tontura em pacientes sensíveis ao ácido fólico da fórmula.</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>LABORATÓRIO INFARMA S.A.</p> <p>Responsável - Dr. R. Dias Fonseca</p> <p>CÓCCO, Maria Fernandes; HAILER, Marco Antônio. <i>Alp Novo: análise, linguagem e pensamento</i>. São Paulo: FTD, 1999. v. 2. p. 184.</p> </td> </tr> </table>	<p>EFEITOS COLATERAIS</p> <p>Pode causar vômito e tontura em pacientes sensíveis ao ácido fólico da fórmula.</p>	<p>LABORATÓRIO INFARMA S.A.</p> <p>Responsável - Dr. R. Dias Fonseca</p> <p>CÓCCO, Maria Fernandes; HAILER, Marco Antônio. <i>Alp Novo: análise, linguagem e pensamento</i>. São Paulo: FTD, 1999. v. 2. p. 184.</p>
	<p>EFEITOS COLATERAIS</p> <p>Pode causar vômito e tontura em pacientes sensíveis ao ácido fólico da fórmula.</p>	<p>LABORATÓRIO INFARMA S.A.</p> <p>Responsável - Dr. R. Dias Fonseca</p> <p>CÓCCO, Maria Fernandes; HAILER, Marco Antônio. <i>Alp Novo: análise, linguagem e pensamento</i>. São Paulo: FTD, 1999. v. 2. p. 184.</p>	
<p>A palavra COMPOSIÇÃO indica:</p> <p>(A) as situações contra-indicadas do remédio.</p> <p>(B) as vitaminas que fazem falta ao homem.</p> <p>(C) os elementos que formam o remédio.</p> <p>(D) os produtos que causam anemias.</p>			

Fonte: adaptado de exemplos de itens – comentário de questões – referente aos comentários sobre os Tópicos e Descritores da Matriz de Língua Portuguesa (4ª série) da Aneb e Anresc (INEP-DAEB, *s.d.*).

De acordo com o item exemplificado, constata-se problemas de compreensão por descontextualização – gerando-se, com isso, ambiguidade conceitual (a palavra/termo “composição” pode ser entendida(o) como “composto”, “partitura” etc.) –, pois não há indicativo/ligação dessa palavra/termo ao texto.

Para que haja uma desambiguação e um entendimento comum, assevera-se da imprescindibilidade de complementação semântica ao

termo “composição” com a inclusão do vínculo “No texto...”, segundo ilustrado abaixo (Quadro 8).

Quadro 8 – Caso de item revisado.

Exemplo de item do descritor D3 (Inferir o sentido de uma palavra ou expressão) revisado com informações de contexto.	
ITEM	<u>Texto-Base:</u> <i>Ibidem</i> Quadro 7.
	<p>No texto, a palavra COMPOSIÇÃO indica:</p> <p>(A) as situações contra-indicadas do remédio.</p> <p>(B) as vitaminas que fazem falta ao homem.</p> <p>(C) os elementos que formam o remédio.</p> <p>(D) os produtos que causam anemias.</p>

Fonte: adaptado de exemplos de itens – comentário de questões – referente aos comentários sobre os Tópicos e Descritores da Matriz de Língua Portuguesa (4ª série) da Aneb e Anresc (INEP-DAEB, *s.d.*).

Portanto, mediante a apresentação destas evidências de pesquisa, os itens a serem construídos devem seguir de forma análoga os requisitos e insumos apresentados quando do acesso à OntoSAEB.

6 AVALIAÇÃO DA OntoSAEB

Um processo de validação da ontologia apresentada neste estudo é imprescindível à consecução dos objetivos propostos inicialmente nesta pesquisa. Diante disso, é descrito nas seções a seguir: a metodologia adotada; a abordagem de validação; e seus resultados [6.1, 6.2 e 6.3, respectivamente].

6.1 METODOLOGIA DE VALIDAÇÃO DA MODELAGEM

O método de pesquisa utilizado neste trabalho para validar a modelagem da OntoSAEB é o proposto por YIN (2010), adaptado às peculiaridades de escopo desta proposta de ontologia. Aspectos qualitativos e quantitativos foram observados. E, ainda, tanto a coleta de dados quanto sua análise foram operacionalizados com vistas ao atendimento dos procedimentos prévios de entrevista, observação empírica, aplicação de questionários e levantamento documental.

6.2 ASPECTOS ESSENCIAIS NA VALIDAÇÃO DA MODELAGEM

Pelo fato de todo este levantamento se tratar de uma avaliação da OntoSAEB, na etapa de entrevista foi possível constatar algumas informações confirmadas tanto na aplicação dos questionários quanto no levantamento documental. Já a observação das experiências – etapa de verificação dos fatos decorridos no âmbito dos processos, contemplados pela OntoSAEB, de elaboração/revisão de itens de prova e disseminação de resultados – serviu de complementação às informações evidenciadas na pesquisa.

Dessa maneira, decorrida a etapa de coleta de dados, por meio do levantamento dos documentos técnicos “Plano Diretor de Tecnologia de Informação (PDTI)⁵⁸”, “Metodologia de Gestão e Desenvolvimento

⁵⁸ O Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) do INEP é o instrumento de diagnóstico, planejamento e gestão dos recursos e processos de Tecnologia da Informação. Esse plano contempla os esforços para atender às necessidades tecnológicas e de informações do Instituto, englobando tanto os aspectos estratégicos quanto táticos (INEP, 2014b).

de Sistemas (MGDS)⁵⁹”, “Guia de Desenvolvimento de Sistemas⁶⁰” e “Guia de Banco de Dados⁶¹” do INEP, as seguintes evidências de pesquisa foram constatadas:

- o uso de padrões é regra tanto no desenvolvimento de sistemas quanto no de banco de dados;
- há solução de *Business Intelligence (BI)* no INEP;
- o dicionário de dados é peça-chave para a solicitação de criação de um banco de dados.

Diante dessas assertivas, aspectos relacionados à ligação dos padrões estabelecidos pelo INEP no desenvolvimento de sistemas e bancos de dados com a OntoSAEB, assim como, o uso de metadados – como os do dicionário de dados – e da solução de *BI*, possibilitam maior completude na semântica dos itens e no entendimento dos dados resultantes das avaliações.

Dessa forma, a ontologia apresentada neste trabalho pode ser aprimorada com mais estes insumos supracitados. Todavia, neste momento, apenas o aporte de termos específicos do BRASED já se mostram suficientes para o aprimoramento semântico tanto dos itens de avaliação quanto dos resultados disseminados.

⁵⁹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Diretoria de Tecnologia e Disseminação de Informações Educacionais (DTDIE). **Metodologia de Gestão e Desenvolvimento de Sistemas (MGDS)**. Processo n. 23036.000324/2010-16 (Encarte “F” do Termo de Referência – Anexo I do Pregão Eletrônico n. 11/2010).

⁶⁰ _____. **Guia de Desenvolvimento de Sistemas**. Processo n. 23036.000324/2010-16 (Encarte “G” do Termo de Referência – Anexo I do Pregão Eletrônico n. 11/2010).

⁶¹ _____. **Guia de Banco de Dados**. Processo n. 23036.000324/2010-16 (Encarte “J” do Termo de Referência – Anexo I do Pregão Eletrônico n. 11/2010).

6.3 RESULTADOS DE AVALIAÇÃO DA ONTOSAEB

A aplicação de questionários é uma etapa importante na validação da OntoSAEB. Dessa maneira, foram aplicados 2 (dois) questionários – sendo um destinado aos elaboradores e outro aos revisores – que tinham por finalidade coletar dados que reafirmasse a necessidade de construção da ontologia proposta nesta pesquisa.

Em momento posterior, da análise dos dados da pesquisa, chegou-se às seguintes conclusões quando da aplicação dos questionários⁶²:

- devido a indefinição da existência de um vocabulário comum, sua elaboração seria importante para o enriquecimento no entendimento/compreensão dos itens de avaliação;
- o recurso de similaridade de termos para o elaborador/revisor torna-se também importante no processo de elaboração/revisão de itens de avaliação;
- alguns dos recursos de informação para elaboração de itens foram recomendados como inclusão/integração no/ao SBNI-SAEB: Banco de Dados especializado em educação, Dicionário, Manual, Guia de Fontes, Glossário, Tesouro (vocabulário-controlado), dentre outros (*grifo nosso*).

Igualmente, depreende-se que a OntoSAEB atua de forma semelhante ao papel dos documentos orientadores quanto ao apoio no trabalho do elaborador/revisor de itens no SBNI-SAEB, cujos benefícios são: a segurança, qualidade do item produzido, eficiência, precisão semântica, uniformidade/padronização do processo técnico e, essencialmente, das questões formuladas, diminuição das correções de itens, embasamento teórico-pragmático.

Por fim, em uma observação experimental de um “olhar externo” ao setor/unidade organizacional técnica da Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), denominada de Coordenação Geral de Concepções e Análises Pedagógicas (CGCAP), ponderam-se algumas considerações e/ou recomendações complementares à proposta

⁶² Ver “Apêndice E”.

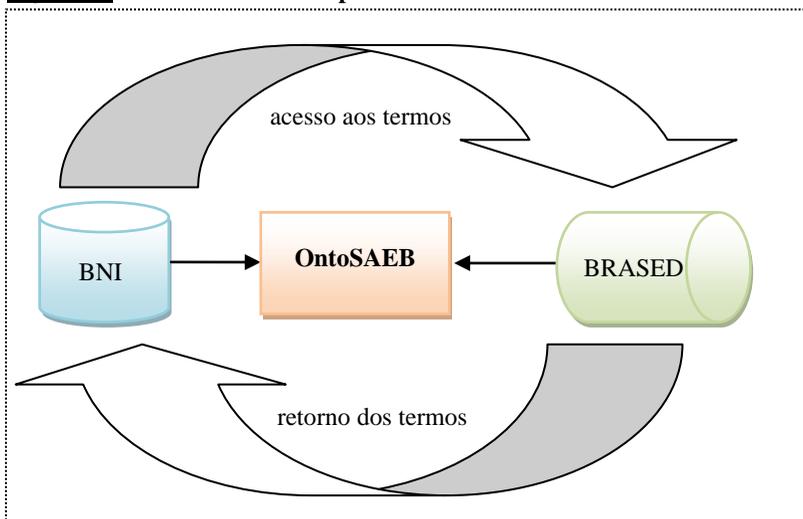
deste trabalho de pesquisa, qual seja, que as evidências de pesquisa apresentadas na coleta de dados (aplicação de questionários e levantamento documental) corroboram às verificações observatórias.

Assim sendo, através da OntoSAEB, poder-se-á suprir algumas lacunas previstas como aprimoramento necessário constatados neste levantamento de pesquisa realizado. A junção de alguns outros recursos informacionais de apoio, propostos pelos usuários do sistema SBNI-SAEB à OntoSAEB, também é possível.

O cumprimento de todas as etapas antecedentes possibilitam a construção e validação da ontologia deste trabalho. Sobre essa validação da pesquisa, a OntoSAEB prototipada subsidia a fundamentação para a elaboração de um vocabulário comum a ser aplicado tanto na formulação e revisão dos itens de avaliação quanto na disseminação dos resultados do SAEB.

Um exemplo de possibilidades que a OntoSAEB traz por meio da interoperabilidade é a utilização de seus recursos semânticos (propriedades declaradas na instanciação de classes e seus indivíduos) para recuperação (busca) da informação e consistência na interpretação dos significados dos termos. Esse processo é viabilizado por meio dos relacionamentos semânticos existentes na ontologia e, também, da integração do BNI ao vocabulário controlado do BRASED, atendidos os requisitos da OntoSAEB quando da recuperação dos termos contidos naquele Tesouro.

Evidências de pesquisa demonstram que a interoperabilidade semântica é operacionalizada através da representação dos requisitos da ontologia com a respectiva integração do BNI ao Tesouro (BRASED). A ilustração (Figura 67), a seguir, apresenta como é a integração do BNI, através da OntoSAEB, ao BRASED.

Figura 67 – OntoSAEB: interoperabilidade semântica.

Fonte: elaborado pelo autor.

Outro ponto a ser destacado é o da possibilidade do uso de recursos de extensibilidade dos ramos da ontologia para alinhamento com outras que dizem respeito a sistemas avaliativos de educação, seja a nível estadual e/ou municipal.

Além do exemplo de padronização de vocabulário dos termos “item” e “questão”, tem-se o de “teste”, “exame” e “prova”, qual seja:

Os termos “prova”, “exame” e “teste” têm em comum o fato de consistirem em um instrumento de medida com o objetivo de aferir conhecimentos e habilidades que os alunos tenham desenvolvido ao longo de uma determinada etapa educacional, mas guardam entre si diferenças de significado. Prova, apesar de ser um termo corriqueiro nas salas de aula, carrega em si uma pesada carga semântica, pois indica que aquele que se submete a esse instrumento deveria estar provando alguma coisa a alguém, no entanto, isso não faz o menor sentido se estamos tratando de aprendizagens. Teste é um termo muito utilizado em avaliações educacionais externas e toma seu sentido de empréstimo dos estudos da psicologia, em que aquele que se submete a ele será testado com o

objetivo de verificar se determinadas habilidades foram ou não apropriadas. O teste apenas indica uma situação que deve ser investigada. Por fim, a palavra exame, em contextos educacionais, aponta para situações de final de ciclo e normalmente está associada a uma decisão com relação ao prosseguimento para um novo ciclo...” (INEP, 2014c, p. 9-10).

A análise dos dados desta pesquisa trazem algumas evidências essenciais à consecução do aprimoramento da elaboração e revisão de itens de avaliação do SAEB, e na disseminação dos resultados das avaliações. Constatações essas demonstradas tanto no levantamento documental, em que fica caracterizado a necessidade de melhorias nos processos de produção/revisão dos itens e disseminação de seus resultados, quanto na aplicação de questionários.

Os resultados evidenciados com a construção da OntoSAEB, sobre a modelagem dos relacionamentos semânticos com vistas a fundamentação de um vocabulário comum para o elaborador/revisor e também para a disseminação dos resultados das avaliações, combinados a uma futura aplicação desta ontologia proposta a um sistema informático, vislumbra a mitigação de incompreensões tecnológicas (para leitura de máquina) com o uso do recurso de similaridade de termos do BRASED para desambiguar e complementar o entendimento dos significados das questões e resultados dos testes avaliativos.

7 CONCLUSÃO

Esta dissertação apresenta a OntoSAEB, uma ontologia destinada a fundamentar a elaboração de um vocabulário comum que subsidia uma semi-automatização semântica na construção e revisão dos itens de prova do SAEB e na disseminação dos resultados de forma consistente e padronizada. A linguagem utilizada (OWL) para construção da OntoSAEB permite a compreensão por máquina; e os relacionamentos instanciados e mapeados (alinhados) possibilitam a agregação a informações de contexto.

Dessa forma, a descrição e modelagem de classes (conceitos), propriedades (atributos), restrições (axiomas) e instâncias (indivíduos), com foco na avaliação educacional do SAEB para fins de interoperabilidade semântica, viabilizam a fundamentação a um entendimento comum do domínio Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Ainda assim, essa representação conceitual também subsidia um futuro projeto de automatização dos processos tanto de produção e montagem das provas – com o uso dos recursos de similaridade semântica propostos para a elaboração e revisão de itens de avaliação – quanto de elaboração de políticas públicas educacionais consistentes e efetivas, através da fundamentação para padronização de vocabulário na disseminação dos resultados.

De outro lado, a implementação de aplicações com o uso da OntoSAEB nas etapas de produção dos itens e divulgação dos resultados aprimoram o processo decisório da gestão em avaliação; e, ainda, garantem a representação dos conceitos mapeados. Esse uso da ontologia proposta ocorre com a interoperabilidade da mesma junto ao sistema BNI e a fonte de dados BRASED. Esse processo é apresentado neste trabalho de pesquisa através de uma representação conceitual de alto-nível, propondo-se que o desenvolvimento de outras aplicações suportadas pela OntoSAEB sejam realizados posteriormente. Dessa forma, apoiar-se-á a elaboração de políticas públicas com a formulação de itens de prova e disseminação das informações (resultados) de maneira padronizada e desambiguizada.

Enfim, dentre as etapas desta pesquisa, ressalta-se que este trabalho deu origem a concepção do artigo técnico/científico intitulado: “Interoperabilidade semântica na elaboração e revisão de itens do SAEB: a ontologia OntoSAEB”. Esse artigo foi aceito para publicação e

apresentação no “I Congresso Internacional de Métodos e Gestão em Avaliação Educacional (CIMGAE)”⁶³.

7.1 TRABALHOS FUTUROS

Como recomendação, propõe-se que este trabalho seja complementado por outro que implemente aplicações para a operacionalização da semi-automatização na elaboração/revisão dos itens pelo INEP, auxiliando-se, então, os elaboradores/revisores de itens no processo de formulação/revisão das questões dos testes do SAEB. Dessa forma, aspectos relacionados às funcionalidades do sistema estarão sendo propostos e viabilizados, com ênfase aos campos de inserção de metadados de contexto, imprescindíveis para a completude do item de avaliação a ser formulado.

Ademais, espera-se que essas futuras aplicações utilizem a OntoSAEB como forma de aprimoramento semântico na construção dos itens de avaliação do SAEB, através do acesso às fontes de dados e atendendo aos requisitos estabelecidos na referida ontologia.

Ainda, posteriormente, como forma de complementação à OntoSAEB, recomenda-se a inclusão dos requisitos da Taxonomia de Bloom revisada.

Desse entendimento, depreende-se que um vocabulário comum deverá ser elaborado, em um trabalho futuro, através da consecução desta ontologia de fundamentação.

Igualmente, entende-se como um trabalho futuro a incorporação de outras ontologias que complementem ou aprimorem esta proposta com vistas a busca de uma visão geral da avaliação da educação básica. Exemplo disso é o fato de estarmos destacando as avaliações do SAEB sem a abordagem das demais, tais como: Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA); Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA); etc. Assim, para que se busque uma completude dos

⁶³ CORREIA, Leonardo Ruas; MELLO, Ronaldo dos Santos. Interoperabilidade semântica na elaboração e revisão de itens do SAEB: a ontologia OntoSAEB. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE MÉTODOS E GESTÃO EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (CIMGAE)**, 1., 2015, Florianópolis. **Anais...**. Florianópolis: UFSC/ EGC, 2015. v. 1, p. 137 - 150. Disponível em: <<http://www.cimgae.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/05/2015-Anais-Metricas-e-Avaliacao.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

processos avaliativos da educação básica, faz-se necessário a inclusão destas outras ontologias a serem formuladas *a posteriori*.

No que se refere ao vocabulário utilizado na disseminação de resultados, aspectos como a de uma eficiente padronização de linguagem na divulgação de resultados alicerçam tanto a tomada de decisão dos gestores educacionais quanto a elaboração de políticas públicas efetivas. Nesta pesquisa este processo de elaboração de vocabulário para disseminação de resultados não é abordado em detalhes, sendo apenas uma classe da ontologia que poderá ser estudada e definida de forma aperfeiçoada em um momento oportuno. Contudo, o aprimoramento de todo o processo disseminativo – por meio do uso de vocabulário comum – é imprescindível à consistência no cumprimento das etapas do ciclo avaliativo, de forma que a etapa disseminação seja o ápice de todo o processo avaliativo.

Outrossim, propõe-se como trabalho futuro o diagnóstico na detecção de possíveis inconsistências neste uso de vocabulário padronizado no processo disseminativo, para o qual, deverão ser apontadas algumas melhorias necessárias desse processo – no que se refere à padronização vocabular – alinhado ao de elaboração e revisão de itens. A integração desses processos é a meta a ser alcançada posteriormente, de forma que, através da OntoSAEB seja possível não somente obter uma visualização geral de fundamentação do vocabulário dos processos, como também, subsidiar a semi-automatização no apoio de vocabulário controlado à elaboração e revisão dos itens de prova e, conseqüentemente, de uma futura disseminação de resultados com linguagem comum e integrada a todas as etapas e fases anteriores.

7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ontologia proposta (OntoSAEB) traz como contribuições uma maior qualificação na construção de itens de prova do SAEB nos aspectos de entendimento “comum”, consistência e precisão semântica. Isto é viabilizado, conforme já citado, por meio da interoperabilidade dos significados dos termos – que atua como insumos – quando da formulação dos itens e atendido aos requisitos conceituais da ontologia.

Outra contribuição da OntoSAEB é no âmbito da disseminação de resultados das avaliações do SAEB, especificamente, subsidiando a padronização de vocabulário. Com isso, proporciona-se também consistência, precisão dos termos utilizados e entendimento geral das informações resultantes das avaliações do SAEB.

No mais, foram validadas as verificações realizadas mediante método de pesquisa utilizado para constatação da hipótese de que, com a OntoSAEB, os processos de produção e revisão de itens de prova, no contexto do SAEB, são facilitados e aprimorados.

Estas verificações asseveram que a indefinição de existência de um vocabulário comum remete à necessidade de sua elaboração para melhorias no entendimento semântico dos itens. Por isso, a OntoSAEB busca fundamentar a construção deste vocabulário. Ainda, o recurso de similaridade de termos para o elaborador/revisor instrumentaliza o processo de formulação e revisão de itens de avaliação (no caso específico desta pesquisa seriam os do SAEB).

De forma complementar, a padronização do vocabulário para disseminação dos resultados é viabilizada também pela interoperabilidade semântica. Neste caso, os conceitos gerais representados na OntoSAEB fundamentam a elaboração deste vocabulário terminológico.

Portanto, ambos os processos – tanto de elaboração/revisão de itens de prova do SAEB quanto da disseminação de seus resultados – são aprimorados nos aspectos de entendimento comum, mediante a disponibilização da OntoSAEB com conceitos gerais inter-relacionados semanticamente.

REFERÊNCIAS

AL-YAHYA, Maha. OntoQue: a question generation engine for educational assesment based on domain ontologies. In: **Advanced Learning Technologies (ICALT), 2011, 11th IEEE International Conference on**. IEEE, 2011, p. 393-395.

ANSI/NISO Z 39.19: 2005. **Guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies**. Bethesda: NISO Press, 2005. 176 p. Disponível em: <http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/12591/z39-19-2005r2010.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2015.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The Semantic *Web*: A new form of *Web* content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. **Scientific American Magazine**, 2001 May; 284 (5): 34-43.

BORST, W. **Construction of Engineering Ontologies**. PhD thesis, Institute for Telematica and Information Technology, University of Twente, Enschede, The Netherlands, 1997.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Portaria n. 304, de 21 de junho de 2013. Estabelece a sistemática para a realização das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB no ano de 2013. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jun. 2013a. Número 119, seção 1, p. 33-34.

_____. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria n. 482, de 7 de junho de 2013. Dispõe sobre o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jun. 2013b. Número 109, seção 1, p. 17.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

PDE/SAEB: Plano de Desenvolvimento da Educação (2011). Brasília, DF: MEC/SEB, 2008a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.
PDE/Prova Brasil: Plano de Desenvolvimento da Educação (2011).
Brasília, DF: MEC/SEB, 2008b.

BULLINGER, Angelika C. **Innovation and Ontologies: structuring the early stages of innovation management**. Wiesbaden (Alemanha): Gabler Edition Wissenschaft, 2008.

CENTRO DE INFORMAÇÃO E BIBLIOTECA EM EDUCAÇÃO (CIBEC). **CIBEC: Manual de Atividades, Produtos e Serviços**. Brasília: INEP/CIBEC, 2006.

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO (CAED). **Guia de Elaboração de Itens: Língua Portuguesa**. Juiz de Fora: CAED/UFJF, 2008.

CONSTÂNCIO, Andrea Nunes da Cruz. **O desempenho dos alunos na transição entre os sistemas da rede pública Petropolitana: um estudo de caso**. Mestrado Profissional (CAED-UFJF). Juiz de Fora, MG: UFJF, 2013.

CORREIA, Leonardo Ruas; MELLO, Ronaldo dos Santos. Interoperabilidade semântica na elaboração e revisão de itens do SAEB: a ontologia OntoSAEB. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE MÉTODOS E GESTÃO EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (CIMGAE)**, 1., 2015, Florianópolis. **Anais...**. Florianópolis: UFSC/EGC, 2015. v. 1, p. 137 - 150. Disponível em: <<http://www.cimgae.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/05/2015-Anais-Metricas-e-Avaliacao.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

DAKOTA, M. **The Semantic Web. A guide to the future of XML, Web Services, and Knowledge Management**. Indianápolis, Indiana: Wiley Publishing Inc., 2003.

DICIONÁRIO MICHAELIS. **Dicionário de Português Online: significado de “passagem”**. 2009. Melhoramentos (Ed.). Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=passagem>>. Acesso em: 27 maio 2014.

ESPECIALISTAS debatem avaliações educacionais e suas utilizações. 2014. **Seminário Internacional Devolutivas das Avaliações de Larga**

Escala. José Francisco Soares (Palestrante de abertura). Fabiana Pelles (Ed.). Notícia da Assessoria de Comunicação Social do Inep. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/visualizar//asset_publisher/6AhJ/content/especialistas-debatem-avaliacoes-educacionais-e-suasutilizacoes?redirect=http%3a%2f%2f_portal.inep.gov.br%2f>. Acesso em: 13 mar. 2014.

FACHIN, Gleisy Regina B. **Ontologia de referência para periódico científico digital**. Tese (Dourado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC: UFSC, 2011.

FALQUET, Gilles et al. **Ontologies in Urban Development Projects**. Londres, Inglaterra: Springer-Verlag, 2011. Advanced Information and Knowledge Processing (série).

FEITOSA, Ailton. **Organização da Informação na Web: das tags à Web semântica**. Brasília, DF: Thesaurus, 2006.

FENSEL, Dieter et. al. Semantic Web Application Areas. In: **Proceedings of the 7th International Workshop on Applications of Natural Language to Information Systems**, Estocolmo, Suécia, Jun. 27–28, 2002.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo M.; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. In: **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FREITAS, F. Ontologias e a Web Semântica. In: Renata Vieira; Fernando Osório. (Org.). **Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Volume 8: Jornada de Mini-Cursos em Inteligência Artificial. Campinas: SBC, 2003, v. 8, p. 1-52.

_____. **Sistemas Multiagentes Cognitivos para a Recuperação, Classificação e Extração Integradas de Informação da Web**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC: UFSC, 2002.

GÓMEZ-PÉREZ, A. **Ontological Engineering**: a state of the art. *Expert Update*. 1999. *Knowledge Based Systems and Applied Artificial Intelligence*. SGES. Outono 2(3): 38-43. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.28.8567&rank=9>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

GRUBER, T. R. **A translation approach to portable ontology specifications**. *Knowledge Acquisition*, 5:199–220, 1993.

_____. Ontology. In: **Encyclopedia of Database Systems**, Ling Liu e M. Tamer Özsu (Eds.), Springer-Verlag, 2009.

GUARINO, N. et al. What Is an Ontology? In: **Handbook on Ontologies**, S. Staab e R. Studer (Eds.), Berlin, Springer-Verlag, 2009.

HADZIC, Maja et al. **Ontology-Based Multi-Agent Systems**. Berlin, Alemanha: Springer-Verlag, 2009. *Studies in Computational Intelligence (série)*, v. 219.

HENDLER, J.; BERNERS-LEE, T.; e MILLER, E. Integrating Applications on the Semantic Web. **Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan**, 122, n. 10, out.2002, p. 676–680.

HERNANDES, Elis Cristina Montoro. **Um processo automatizado para tratamento de dados e conceitualização de ontologias com apoio de visualização**. Mestrado (Ciência da Computação). São Carlos: UFSCar, 2010. 169 p.

HINZ, Verlaní T. **Proposta de Criação de uma Ontologia de Ontologias**. Trabalho Individual (disciplina do Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGINF). Pelotas, RS: UCPel, 2006.

HORRIDGE, Matthew. **A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protégé 4 and CO-ODE Tools**. Inglaterra: University of Manchester, 2011.

HORTA NETO, João Luiz. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 42, n. 5, abr. 2007, OEI (Ed.).

IEEE P1600.1. Standard Upper Ontology Working Group (SUO WG). Disponível em: <<http://archive.is/ASB4>>. 2003. Acesso: 20 abr. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). **Software para Gerenciamento de Tesouros (TECER).** Disponível em: <<http://www.ibict.br/pesquisa-desenvolvimento-tecnologico-e-inovacao/software-para-gerenciamento-de-tesouros-tecer/sobre-o-tecer>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **SAEB 2001:** novas perspectivas. Brasília, DF: INEP, 2002.

_____. **Proposta de sistemática de acompanhamento das ações:** análise do monitoramento, avaliação das atividades de implantação da metodologia, análise dos resultados de treinamento na metodologia desenvolvida: Produto 3. (Relatório Técnico, n. 3). Brasília, DF: INEP, 2014a. 20p.

_____. **Termo de Referência (TR) n. 2013-015-01.** 2013. 2ª Republicação. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/gestao_inep/gestao_pessoas/consultor_por_produto/2013/2a_republicacao_edita_l_015_2013.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2015.

_____. Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Thesaurus Brasileiro da Educação:** o que é o Thesaurus?. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/o-que-e-o-thesaurus>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

_____. Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Matriz Conceitual.** Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/matriz-conceitual>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

_____. Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Estrutura do Thesaurus.** Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/estrutura-do-thesaurus>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

_____. Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC). **Pesquisa Tesouros.** Portal Pergamum. Disponível em: <http://pergamum.inep.gov.br/pergamum/biblioteca/pesquisa_thesauro.php?resolution2=1024_1>. Acesso em: 15 fev. 2015.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Guia de Elaboração e Revisão de Itens**. Brasília, DF: INEP/DAEB, 2010a. Vol. 1.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Projeto Básico: contratação de especialistas para o banco de colaboradores do BNI**. Anexo I. Brasília, DF, 2010b.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Manual de Utilização do Sistema de Controle e Produção de Itens para o BNI**. v.4. Brasília, DF, 2012.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Fundamentação das matrizes de avaliação da educação básica: estudos e propostas**. Brasília, DF: INEP, 2014c.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Inclusão de Ciências no SAEB: documento básico**. Brasília, DF: DAEB/INEP, 2013a.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA): documento básico**. Brasília, DF: DAEB/INEP, 2013b.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Prova Brasil: avaliação do rendimento escolar (2011)**. Brasília, DF: DAEB/INEP, *s.d.*

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **SAEB**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/aneb-e-anresc>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Aneb e Anresc (Prova Brasil): semelhanças e diferenças**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/semelhancas-e-diferencas>>. Acesso em: 19 out. 2014.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Aneb e Anresc (Prova Brasil): questionários contextuais**. Disponível em:

<<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/questionarios-contextuais>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Aneb e Anesc (Prova Brasil):** exemplos de questões: comentários das questões. **Matriz de Língua Portuguesa de 4ª série:** comentários sobre os Tópicos e Descritores: exemplos de itens. Tópico I (Procedimentos de Leitura). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/exemplos-de-questoes2>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Aneb e Anesc (Prova Brasil):** exemplos de questões: comentários das questões. **Matriz de Língua Portuguesa de 3ª série – Ensino Médio:** comentários sobre os Tópicos e Descritores: exemplos de itens. Tópico I (Procedimentos de Leitura). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/Web/saeb/exemplos-de-questoes2>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Avaliação da Educação Básica:** Saeb/Prova Brasil e Ideb. Disponível em: <<http://undime.org.br/wp-content/uploads/2013/05/Inep-14%C2%BA-F%C3%B3rum.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Escalas de Avaliação do SAEB.** Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/c/journal/view_article_content?groupId=42744&articleId=83217&version=1.2>. Acesso em: 05 jan. 2014.

_____. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). **Resultados:** notas técnicas e explicativas. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/ana/resultados/2013/nota_explicativa_ana_2013.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2015.

_____. Diretoria de Tratamento e Disseminação de Informações Educacionais (DTDIE). Sistema de Informações do Banco Nacional de Itens – SBNI. **Visão do Projeto.** v.1. Brasília, DF, 2004a.

_____. Diretoria de Tratamento e Disseminação de Informações Educacionais (DTDIE). Sistema de Informações do Banco Nacional de Itens – SBNI. **Manual de Usuário.** v.1. Brasília, DF, 2004b.

_____. Diretoria de Tecnologia e Disseminação de Informações Educacionais (DTDIE). **Guia de Banco de Dados**. Processo n. 23036.000324/2010-16 (Encarte “J” do Termo de Referência – Anexo I do Pregão Eletrônico n. 11/2010).

_____. Diretoria de Tratamento e Disseminação de Informações Educacionais (DTDIE). **Plano Diretor de Tecnologia da Informação: 2013-2015**. 2014b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pdti>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

LASSILA, O.; e SWICK, R. R. (Eds.). 1999. **Resource Description Framework (RDF): Model and Syntax Specification**. W3C Recommendation. 22 fev.1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>>. Acesso em: 17 nov.2013.

LUCKESI, Cipriano C. Avaliação da aprendizagem... mais uma vez. **Revista ABC Educatio**, n. 46, p. 28-29, jun. 2005. Disponível em: <http://www.luckesi.com.br/textos/abc_educatio/abceducatio_46_avaliacao_da_aprendizagem_mais_uma_vez.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2015.

MOREIRA, Walter. **Relações conceituais como ponto de inflexão entre as linguagens documentais, a terminologia e as ontologias**. Scire. 18:2 (jul.-dez. 2012) -. ISSN 1135-3716.

NOY, Natalya F.; MCGUINNESS, Deborah L. **Desarrollo de Ontologías-101: Guía para crear tu primera Ontología**. Erick Antezana (Trad.). Califórnia (EUA): Stanford University, 2005.

OBRST, Leo. Ontological Architectures. In: **Theory and Applications of Ontology: Computer Applications**, R. Poli et al. (eds.), *s.l.*, Springer, 2010.

PEREIRA, Danielle Ramos de Miranda. **Fatores associados ao desempenho escolar nas disciplinas de matemática e de português no ensino fundamental: uma perspectiva longitudinal**. Tese (Doutorado em Demografia). Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG: UFMG, 2006.

PEREIRA, José Casimiro Nunes. **Modelo Gerador de Questões: uma nova proposta**. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão da Informação, Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, Universidade de Aveiro, Portugal, 2009.

PROTÉGÉ. **Protégé Project**. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

RUIZ, Francisco; HILERA, José R. Using Ontologies in Software Engineering and Technology. In: **Ontologies for Software Engineering and Software Technology**, Coral Cabalero, Francisco Ruiz, e Mario Piattini (Eds.), Berlin, Springer-Verlag, 2006.

SCHREIBER, Guus. Knowledge Engineering. In: **Handbook of Knowledge Representation**, Frank van Harmelen et al., Netherlands, Elsevier, 2008.

SILVA, Alexandre Parra Carneiro da. **Mecanismo de matching semântico de recursos computacionais de grids baseado na integração semântica de múltiplas ontologias**. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC). Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

SILVA, Isabel Cristina S. da. **Visualization of Intensional and Extensional Levels of Ontologies**. Tese (Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGC). Porto Alegre, RS: UFRGS, 2014.

SOUZA, Thaís Mannoni L. de (Org.). **Glossário de Linguística comparada**. Belo Horizonte, MG: Faculdade de Letras da UFMG, 2011a. (Fundamentos de Linguística comparada). Disponível em: <<https://dspaceprod01.grude.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/OAUFEM/G/795/GLOSSARIO29fev.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 07 set. 2015.

SOUZA, Claudiene F. de. **O Uso dos Resultados da Prova Brasil na Gestão do Sistema Público de Ensino Fundamental de João Pessoa**. Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal). João Pessoa, PB: UFPB; UAB; 2011b. Disponível em: <<http://portal.virtual.ufpb.br/biblioteca-virtual/publicacoes/view/209>>. Acesso em: 15 out. 2014.

STUDER, R.; BENJAMINS, R.; FENSEL, D. **Knowledge engineering: Principles and methods.** Data & Knowledge Engineering, 25(1-2):161-198, 1998.

TOSIC, M.; CUBRIC, M. SeMCQ – Protégé Plugin for Automatic Ontology-Driven Multiple Choice Question Tests Generation, **11th International Protégé Conference**, Amsterdam, Holanda, 2009.

UBRIACO, Fabiana Esméria de C. A. **Interpretação de Escalas de Medida de Competência Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG: UFMG, 2009.

USCHOLD, Mike; GRUNINGER, Michael. Ontologies: principles, methods and applications. **Knowledge Engineering Review**, v.11, n.2, jun.1996. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.48.5917&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

VILAS BOAS, Patrícia A. Ferreira. **A política educacional do Distrito Federal e o uso de tecnologias no apoio à inclusão escolar de estudantes com deficiência.** Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE). Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2014.

W3C. **Semantic Web:** ontologies: vocabularies. Disponível em: <<http://www.w3.org/standards/semanticWeb/ontology>>. Acesso em: 13 mar. 2014.

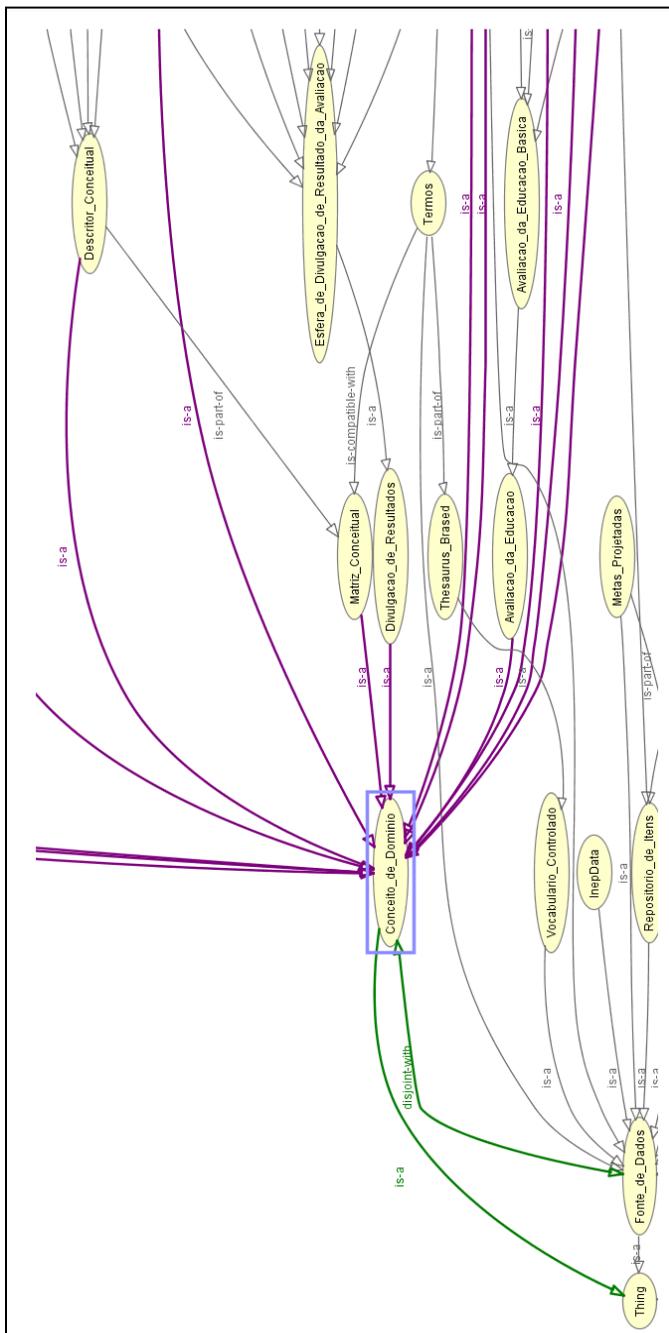
_____. **XML.** 2005. Disponível em: < <http://www.w3.org/wiki/XML>>. Acesso em: 29 out. 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookmann, 2010.

ZANARDINI, João B. A ontologia do ato de avaliar. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 29, n. 1, p. 97-125, jan./jun. 2011.

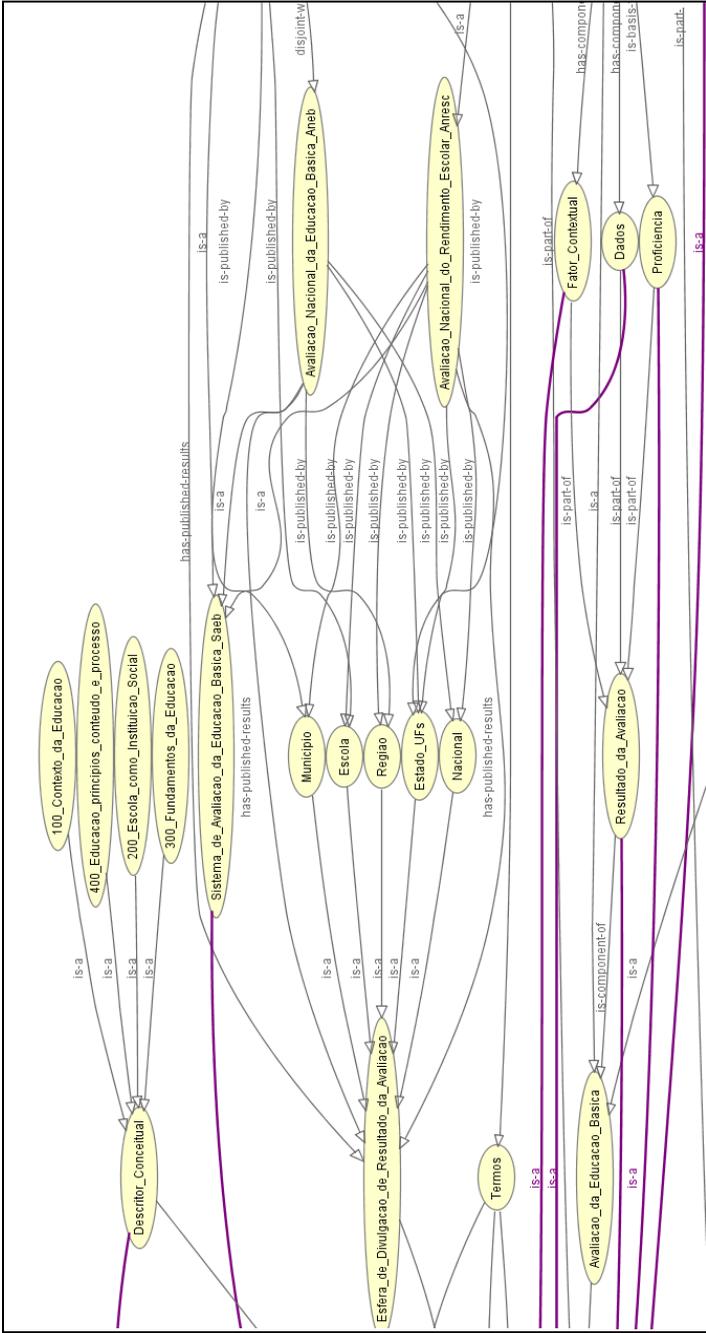
APÊNDICE A – Visão geral da OntoSAEB

Figura Apêndice A (1A) – Parte I da instanciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



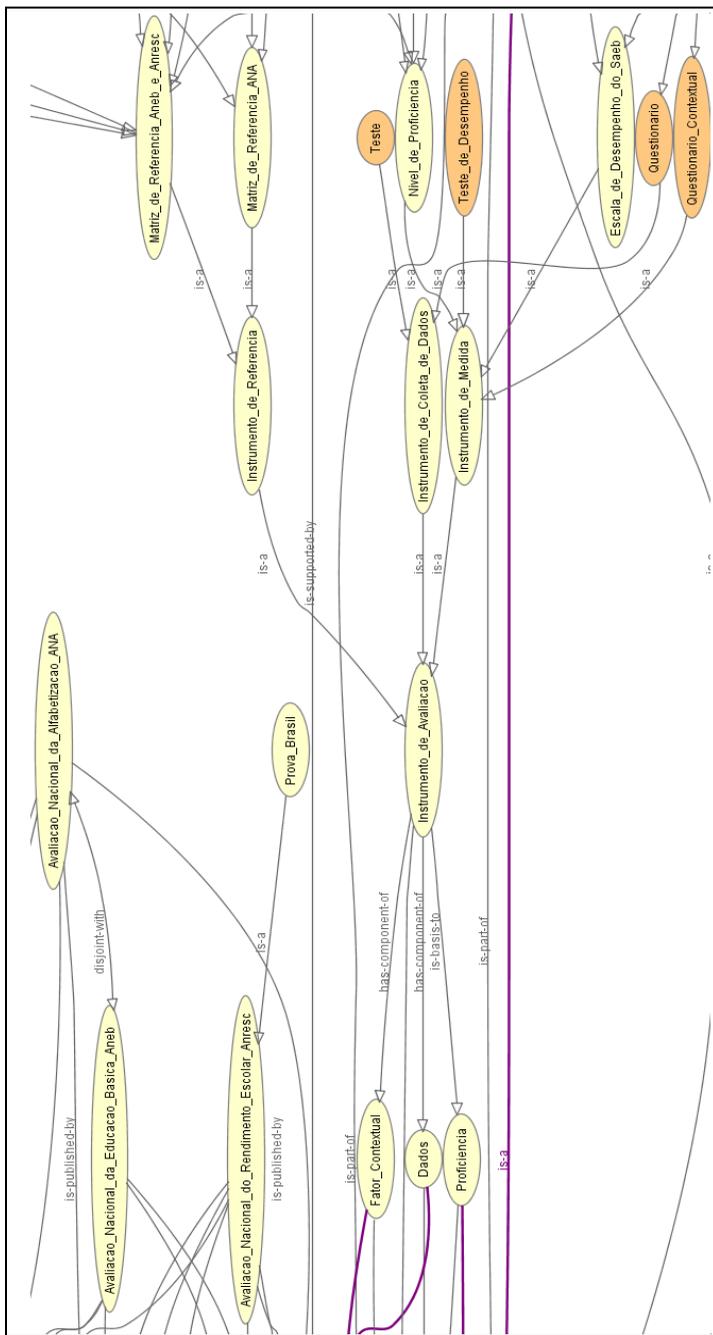
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1B) – Parte II da instânciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB/B.



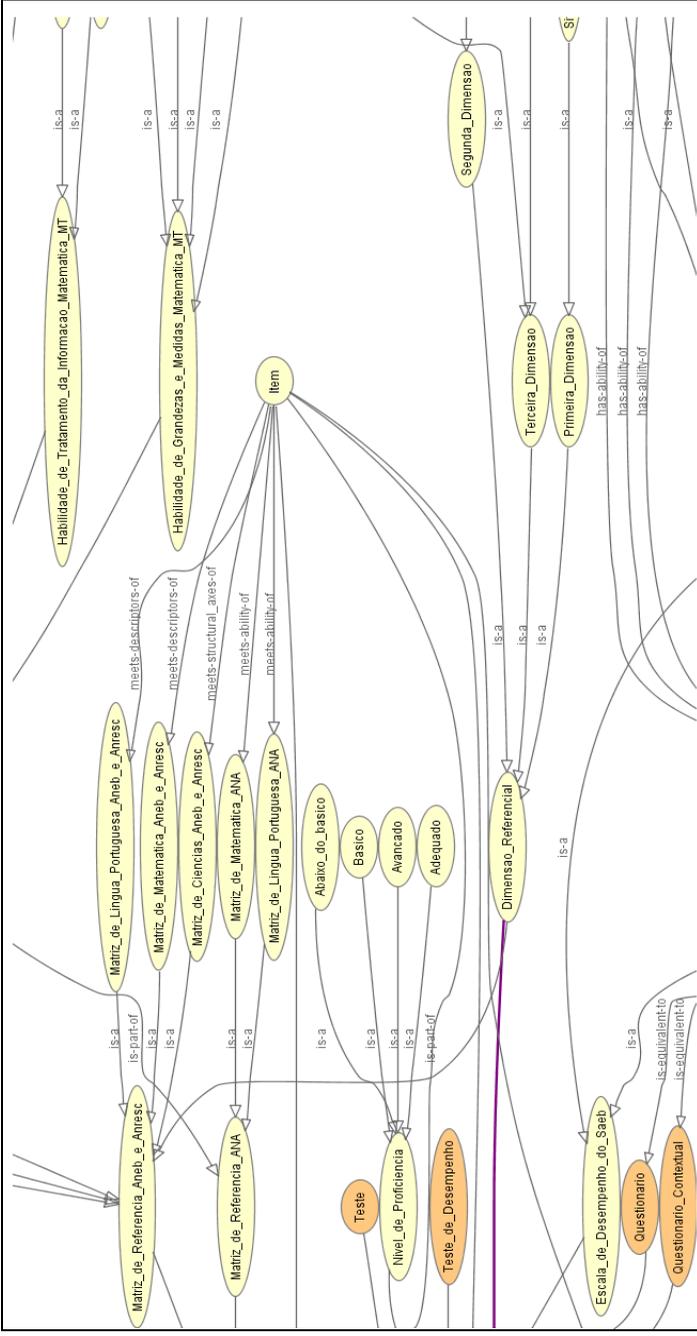
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1C) – Parte III da instanciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



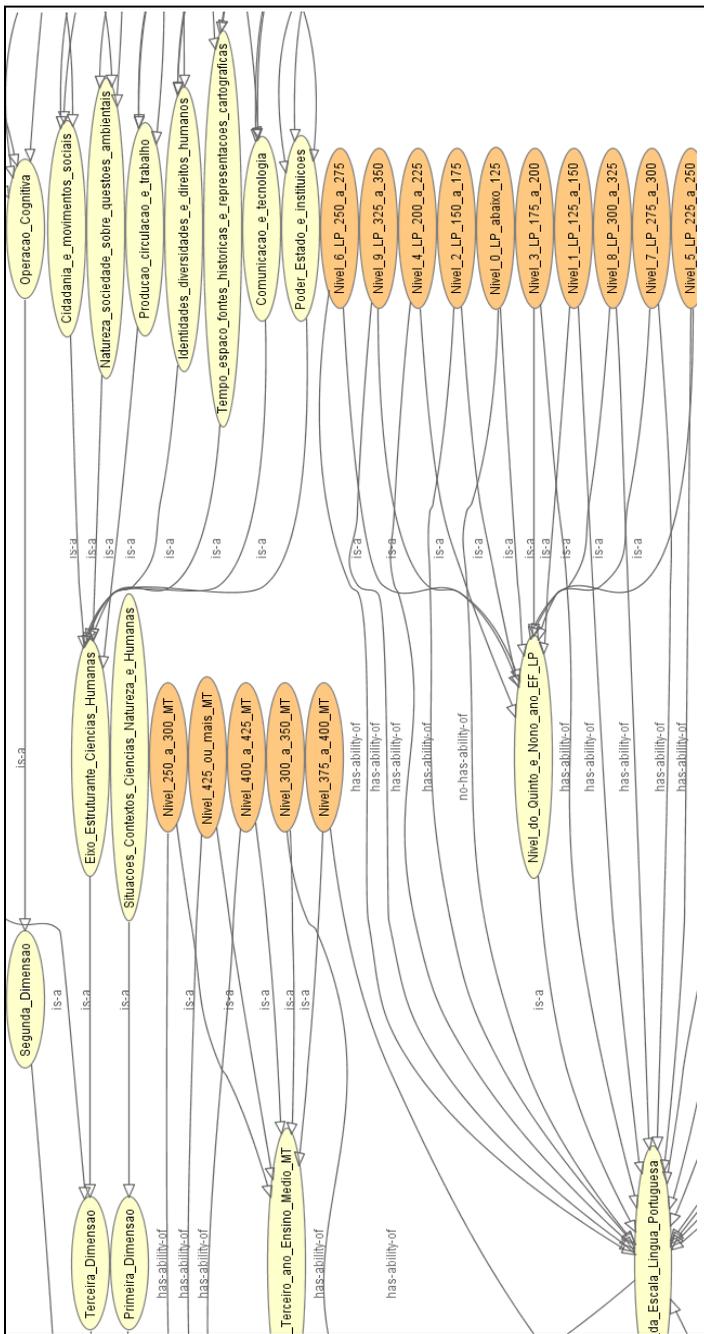
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1D) – Parte IV da instanciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



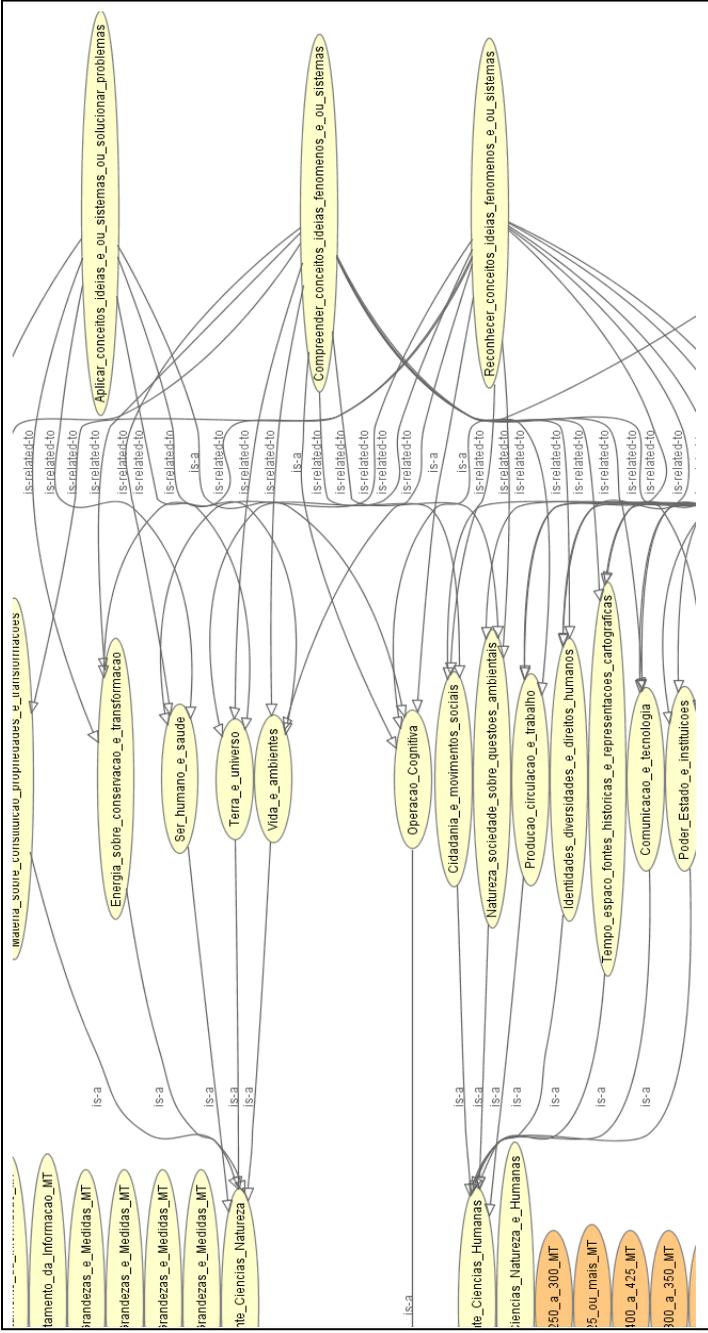
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1E) – Parte V da instanciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



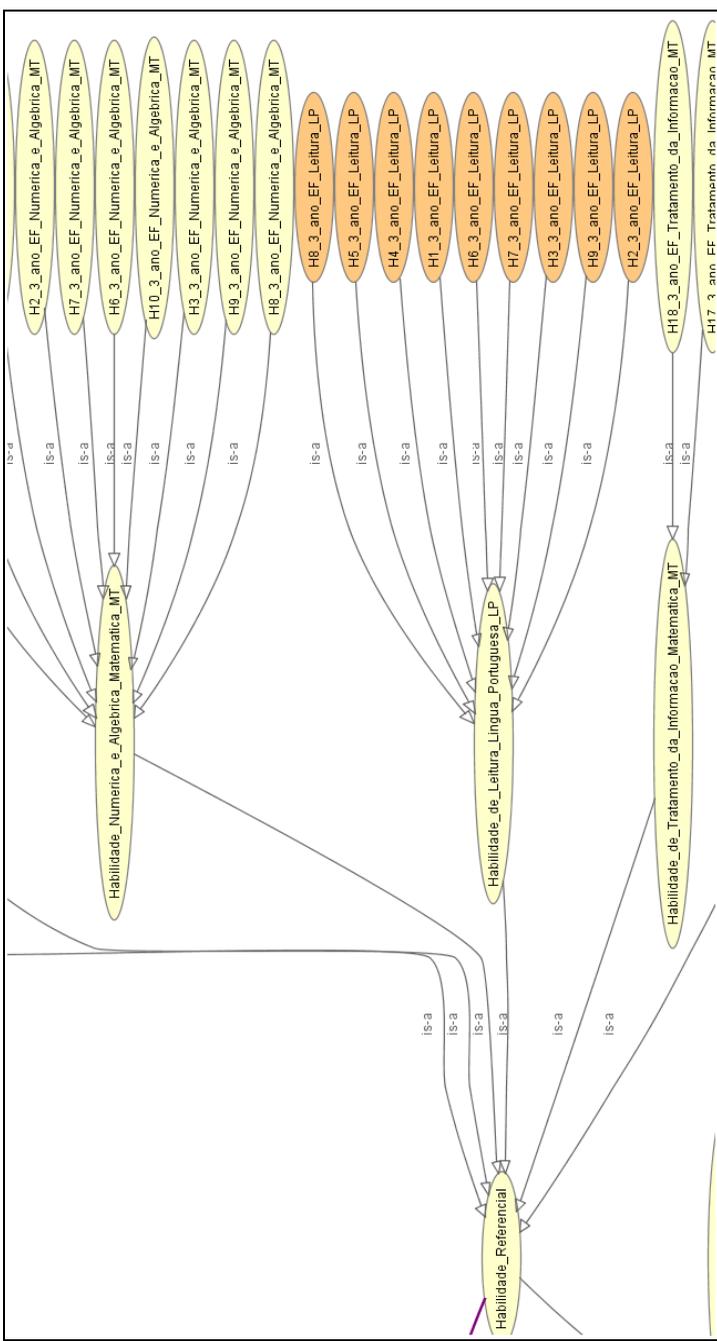
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1F) – Parte VI da instanciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



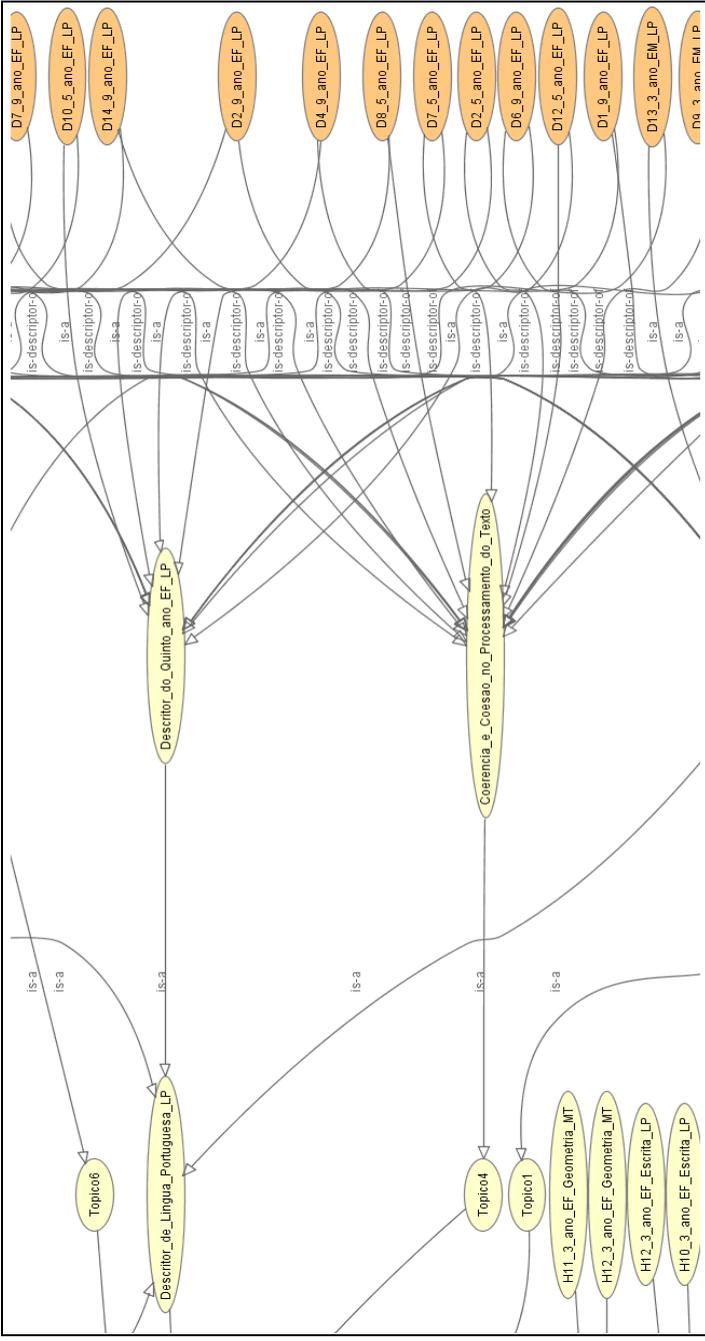
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1G) – Parte VII da instanciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



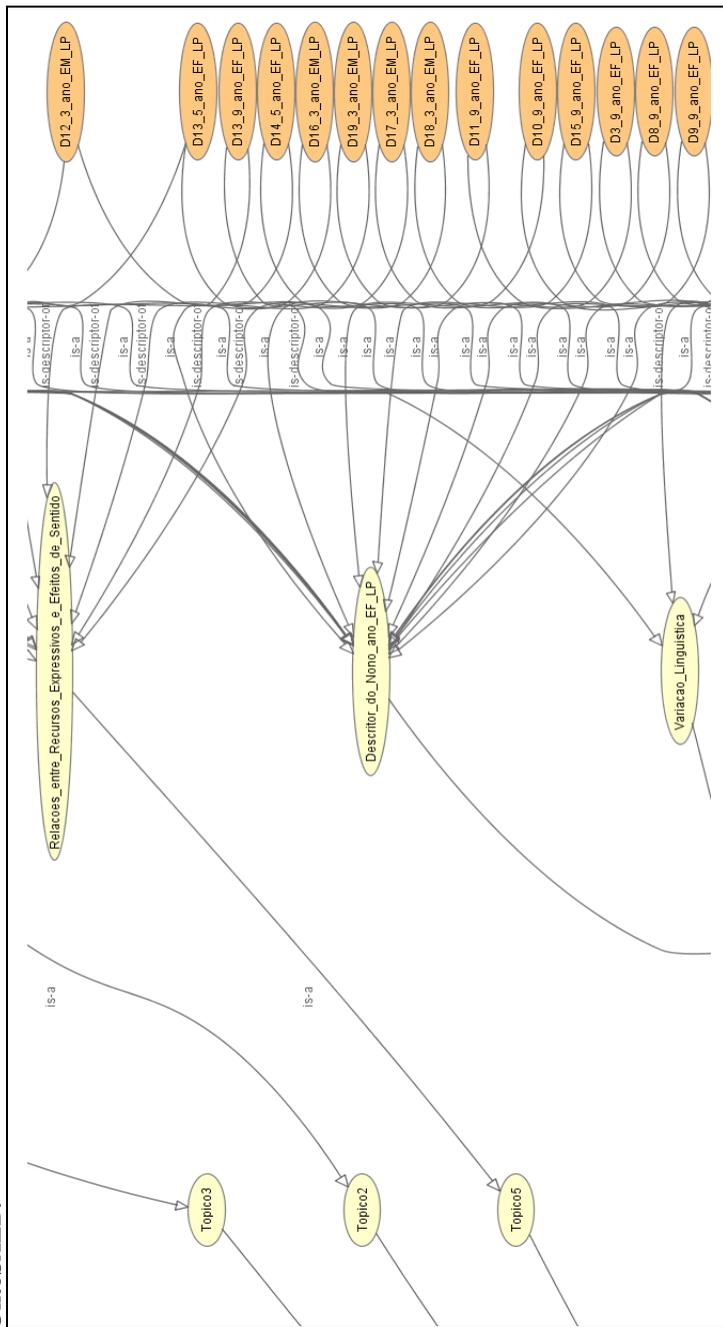
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A(1H) – Parte VIII da instânciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



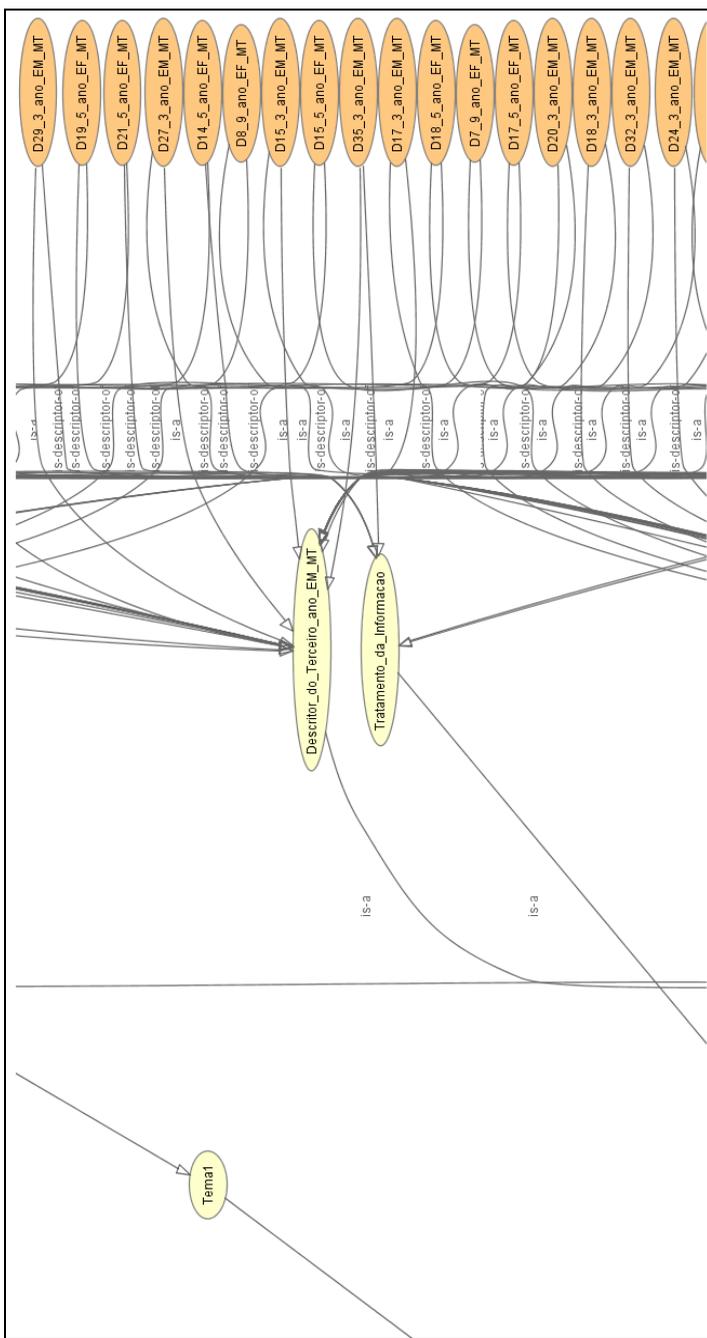
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A(1J) – Parte IX da instânciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



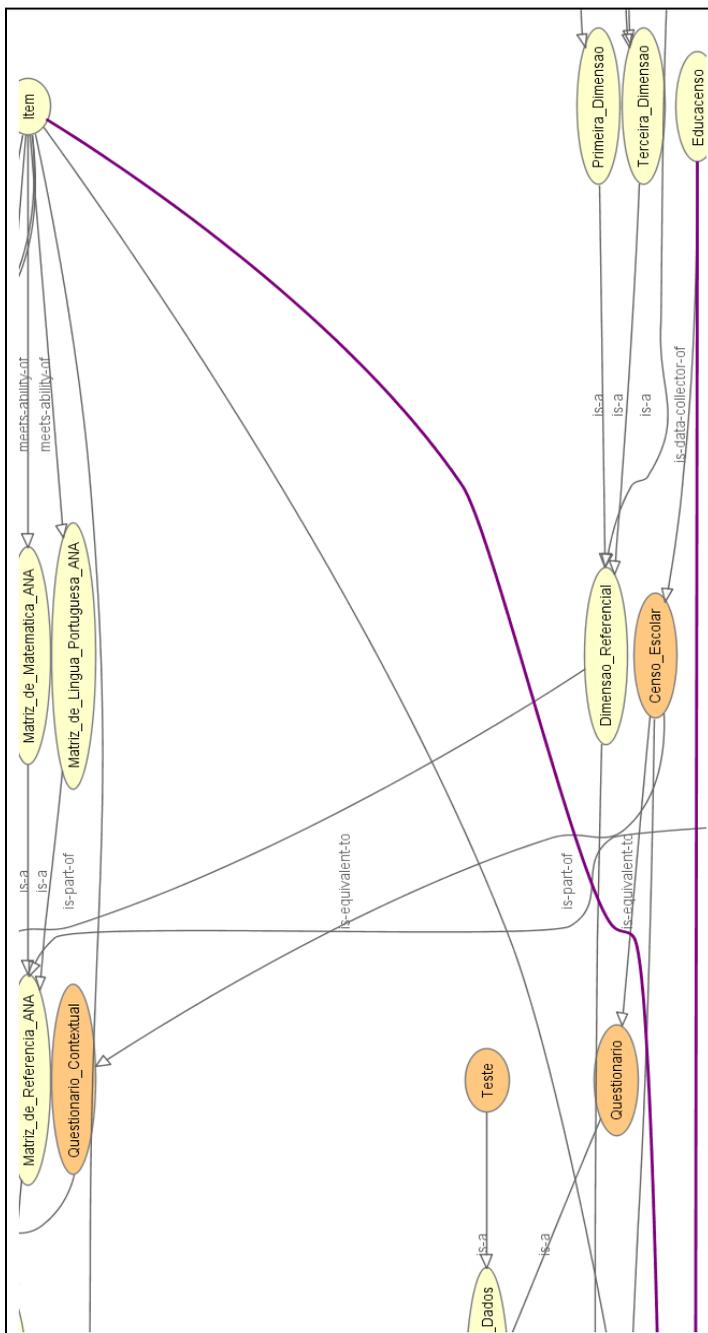
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice A (1K) – Parte XI da instânciação da Superclasse “Conceito de Domínio” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

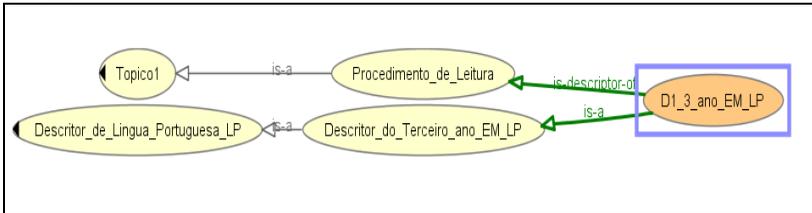
Figura Apêndice A (2B) – Parte II da instânciação da Superclasse “Fonte de Dados” e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Relacionamentos dos componentes das Matrizes de Referência da OntoSAEB em OWLPropViz

Figura Apêndice B(1) – Indivíduo Descritor “D1” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



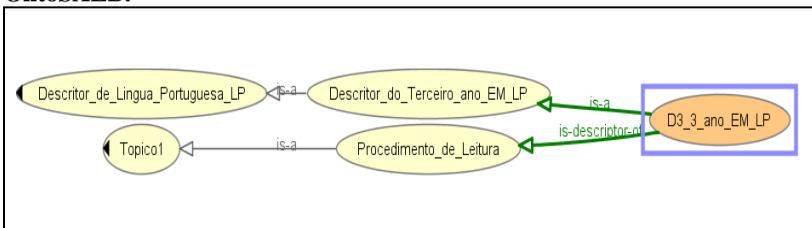
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(2) – Indivíduo Descritor “D2” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



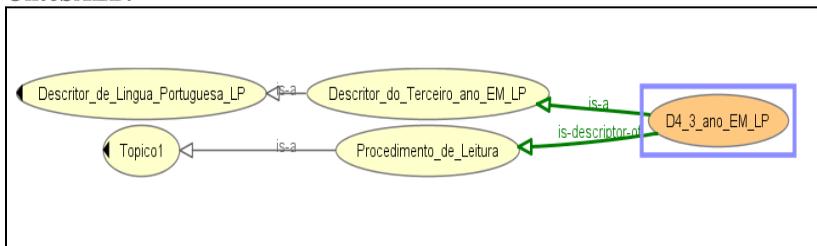
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(3) – Indivíduo Descritor “D3” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



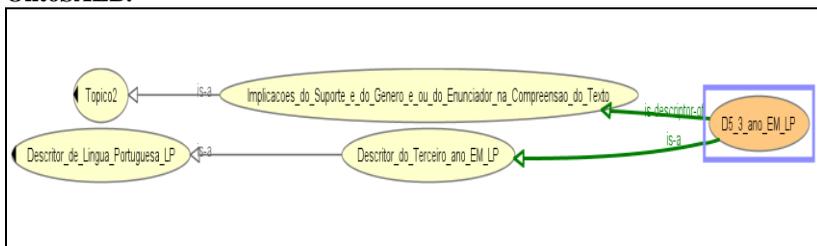
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(4) – Indivíduo Descritor “D4” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



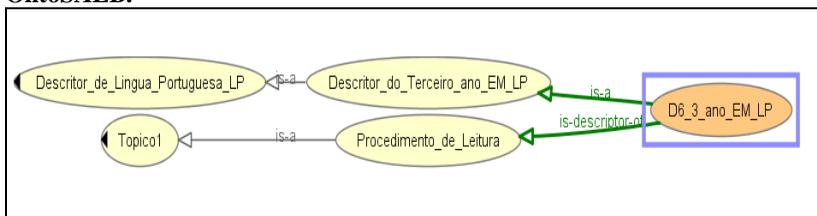
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(5) – Indivíduo Descritor “D5” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



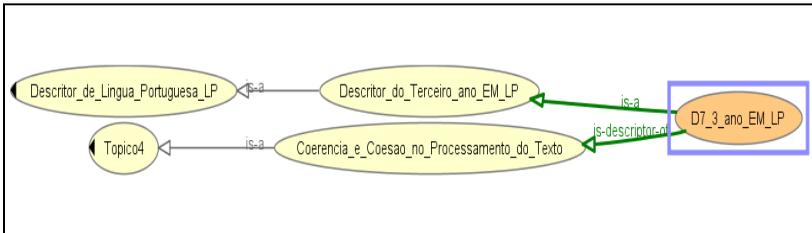
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(6) – Indivíduo Descritor “D6” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



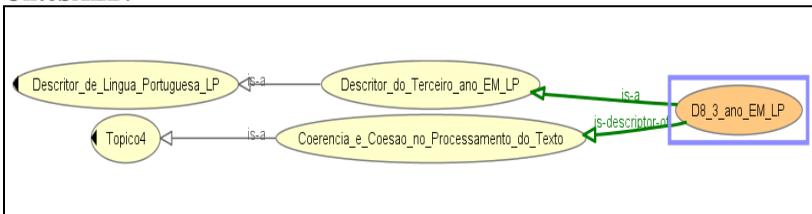
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(7) – Indivíduo Descritor “D7” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



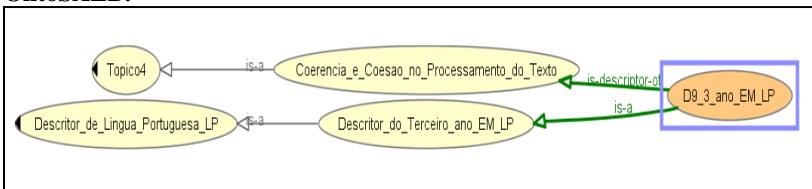
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(8) – Indivíduo Descritor “D8” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



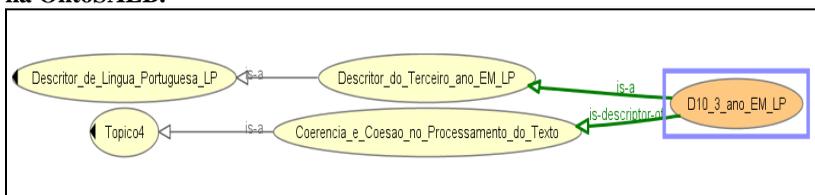
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(9) – Indivíduo Descritor “D9” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



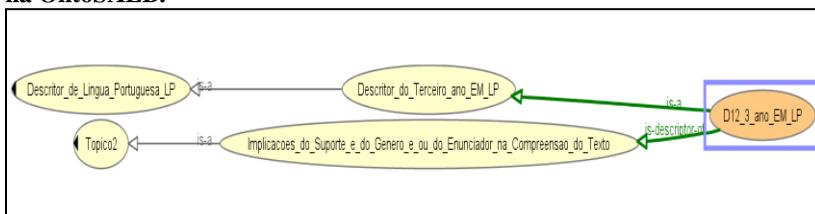
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(10) – Indivíduo Descritor “D10” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



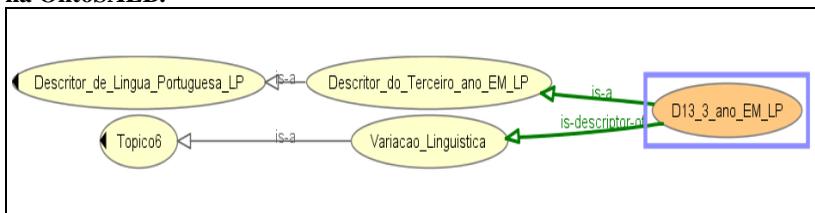
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(11) – Indivíduo Descritor “D12” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



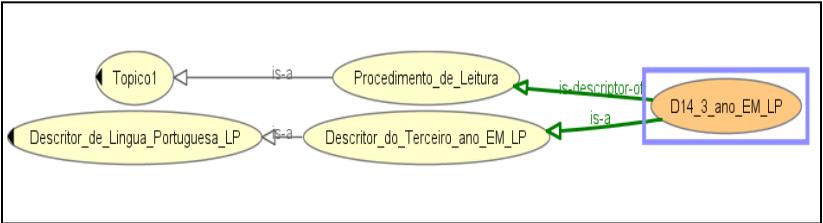
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(12) – Indivíduo Descritor “D13” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



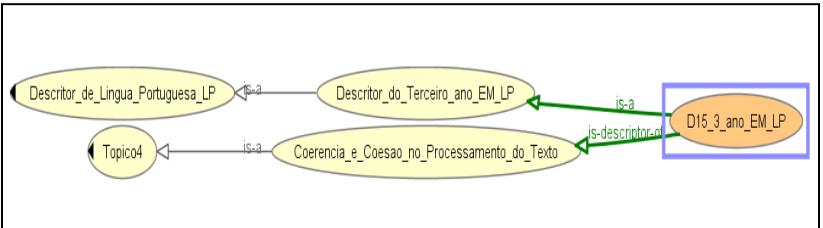
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(13) – Indivíduo Descritor “D14” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



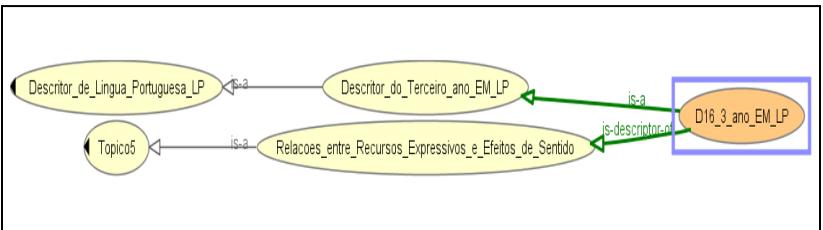
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(14) – Indivíduo Descritor “D15” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



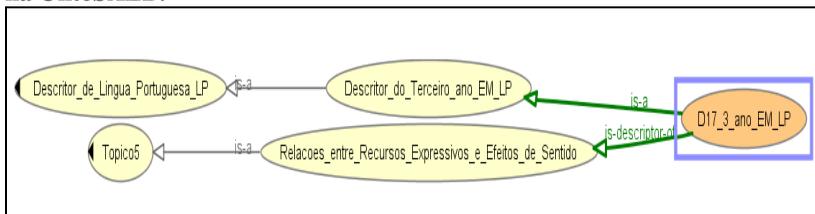
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(15) – Indivíduo Descritor “D16” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



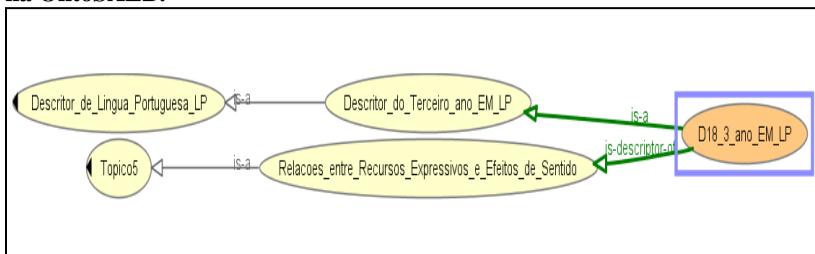
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(16) – Indivíduo Descritor “D17” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(17) – Indivíduo Descritor “D18” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



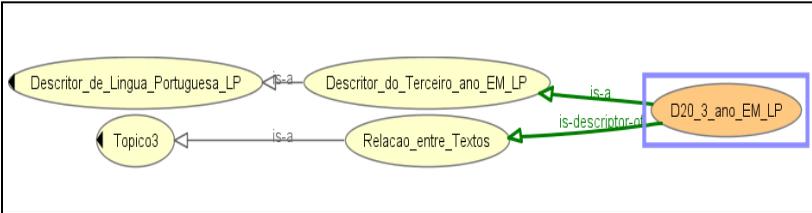
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(18) – Indivíduo Descritor “D19” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



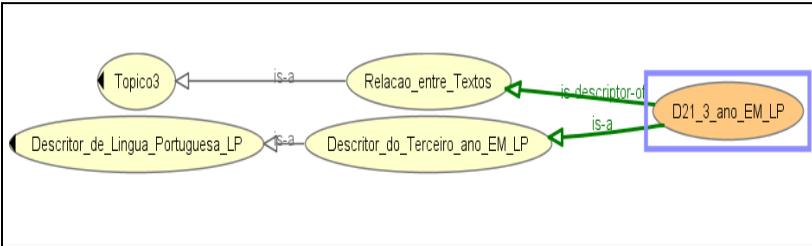
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(19) – Indivíduo Descritor “D20” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



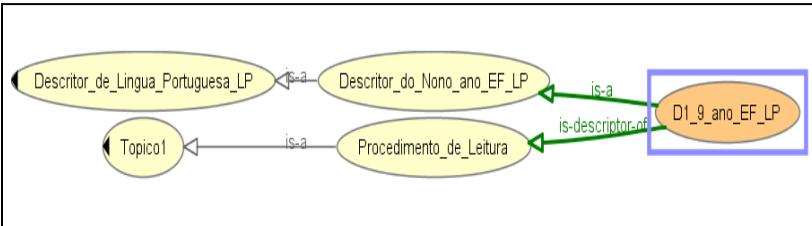
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(20) – Indivíduo Descritor “D21” de Língua Portuguesa – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



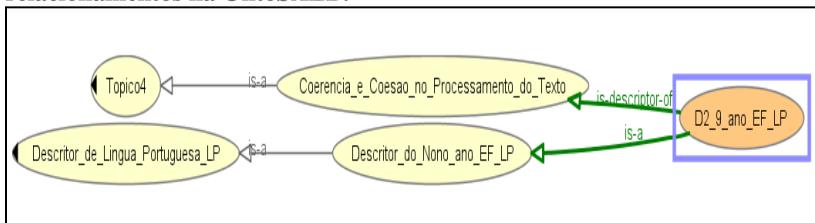
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(21) – Indivíduo Descritor “D1” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



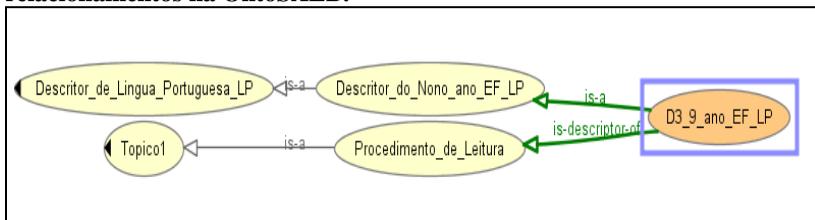
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(22) – Indivíduo Descritor “D2” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



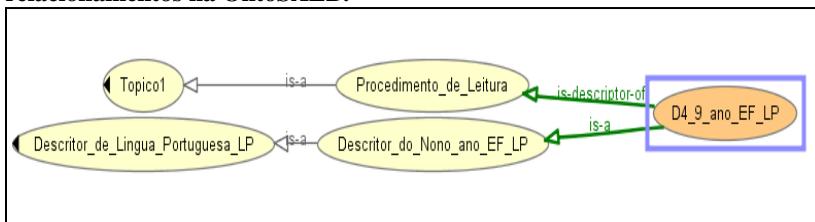
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(23) – Indivíduo Descritor “D3” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



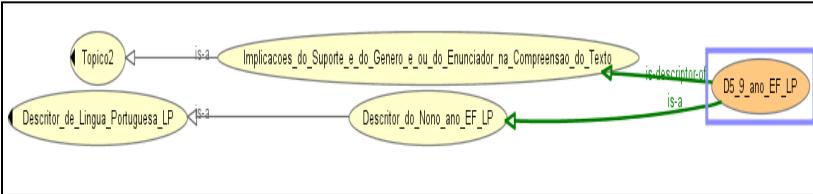
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(24) – Indivíduo Descritor “D4” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



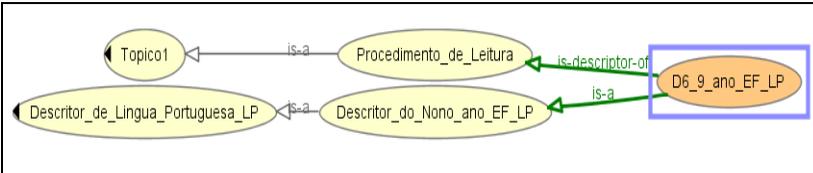
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(25) – Indivíduo Descritor “D5” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



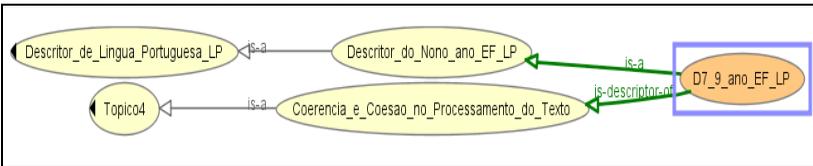
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(26) – Indivíduo Descritor “D6” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



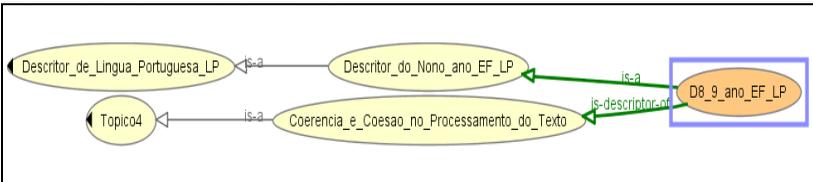
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(27) – Indivíduo Descritor “D7” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



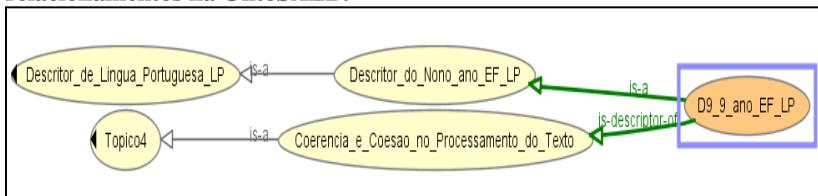
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(28) – Indivíduo Descritor “D8” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



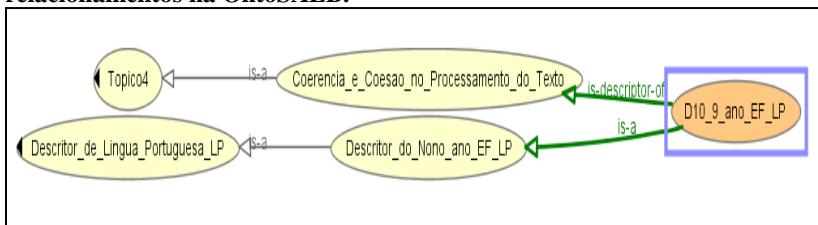
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(29) – Indivíduo Descritor “D9” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



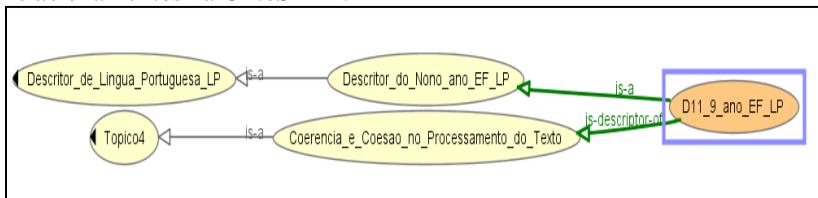
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(30) – Indivíduo Descritor “D10” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



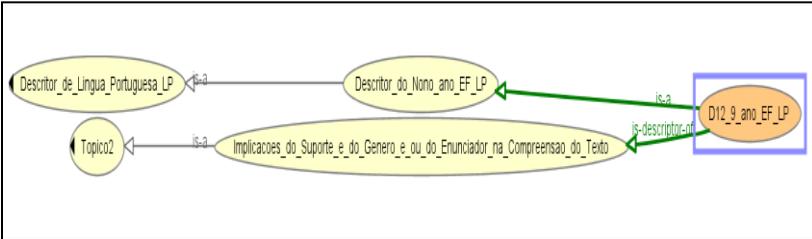
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(31) – Indivíduo Descritor “D11” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



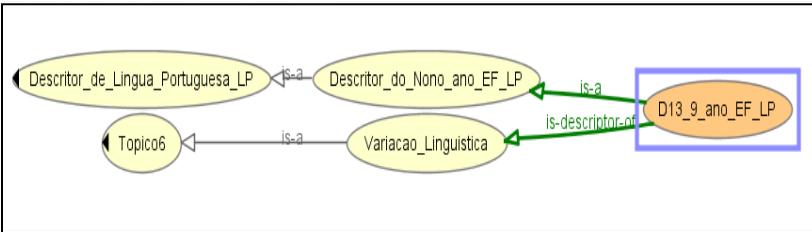
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(32) – Indivíduo Descritor “D12” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



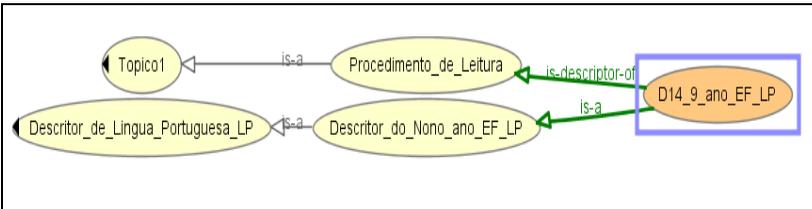
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(33) – Indivíduo Descritor “D13” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



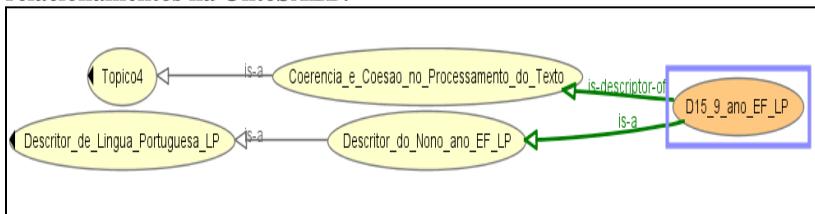
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(34) – Indivíduo Descritor “D14” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



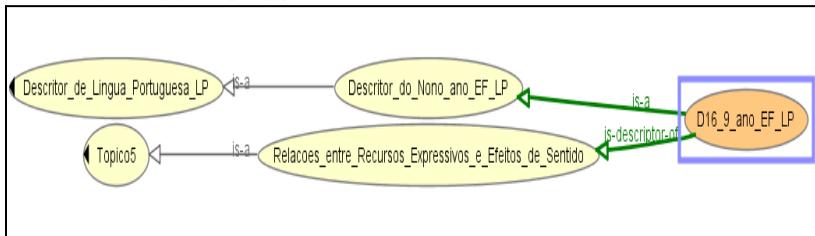
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(35) – Indivíduo Descritor “D15” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



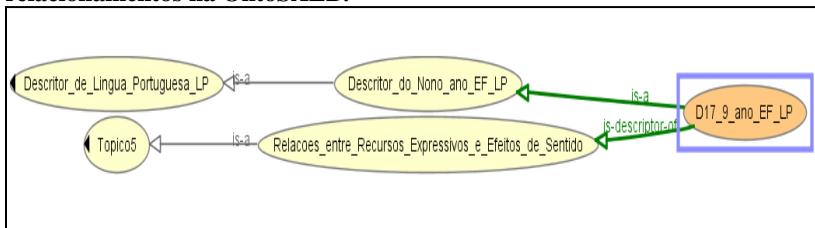
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(36) – Indivíduo Descritor “D16” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



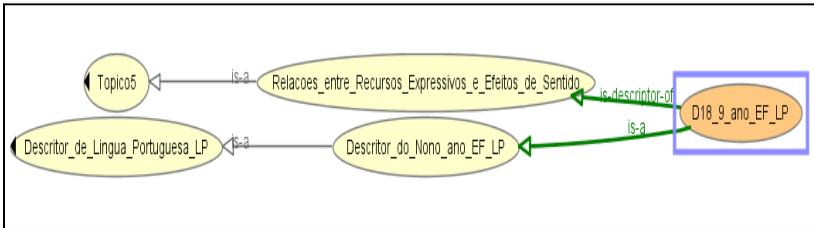
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(37) – Indivíduo Descritor “D17” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



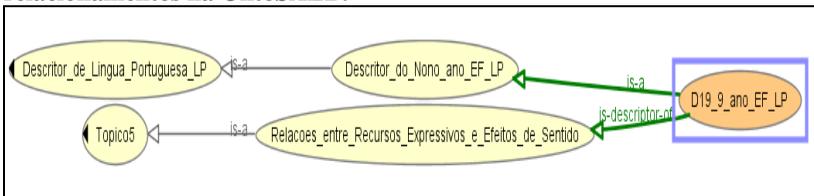
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(38) – Indivíduo Descritor “D18” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



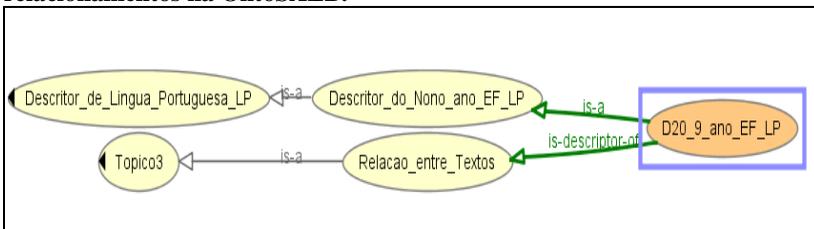
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(39) – Indivíduo Descritor “D19” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



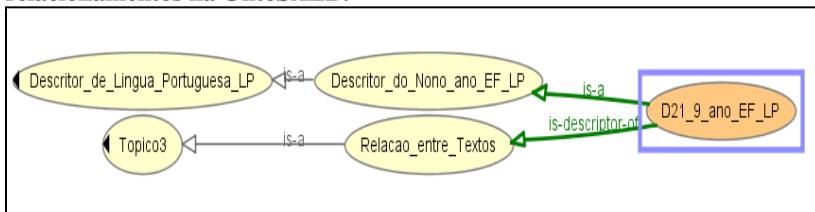
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(40) – Indivíduo Descritor “D20” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



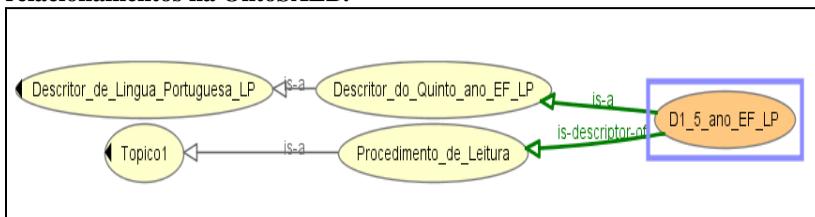
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(41) – Indivíduo Descritor “D21” de Língua Portuguesa – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



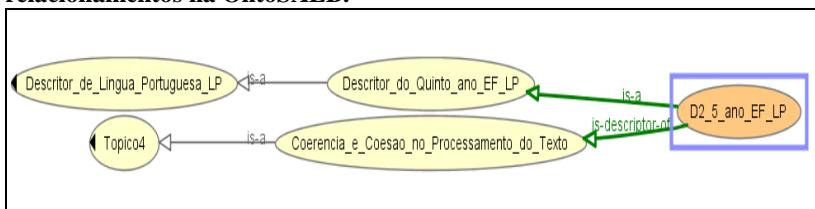
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(42) – Indivíduo Descritor “D1” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



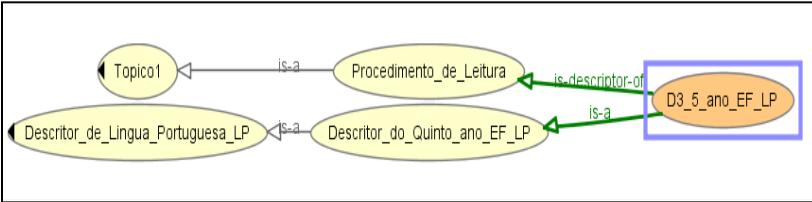
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(43) – Indivíduo Descritor “D2” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



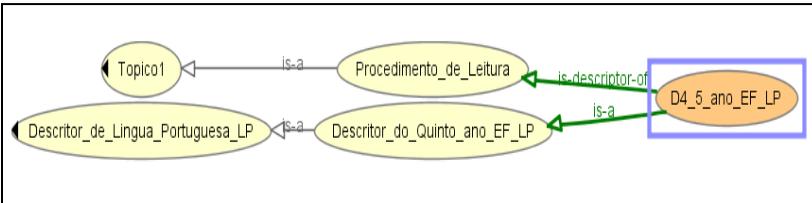
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(44) – Indivíduo Descritor “D3” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



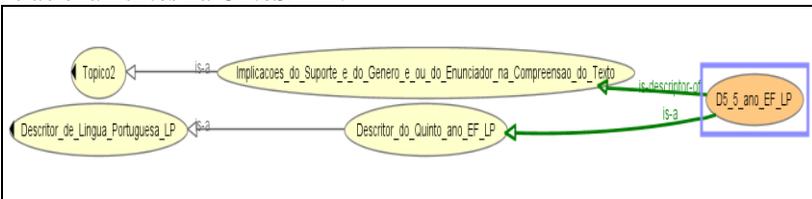
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(45) – Indivíduo Descritor “D4” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



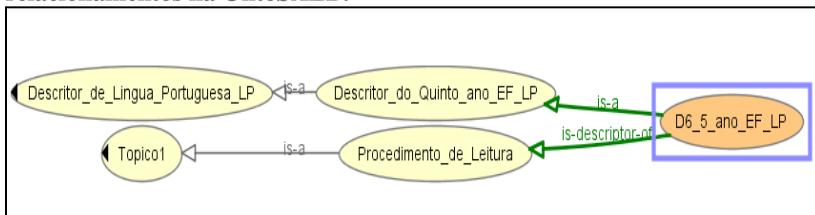
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(46) – Indivíduo Descritor “D5” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



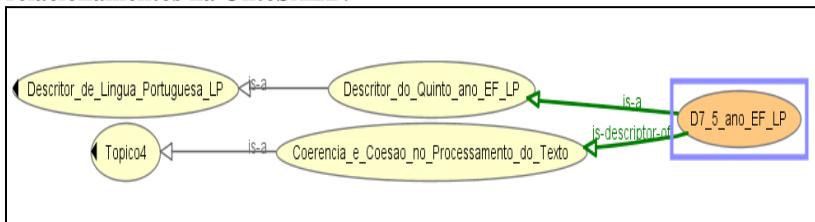
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(47) – Indivíduo Descritor “D6” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



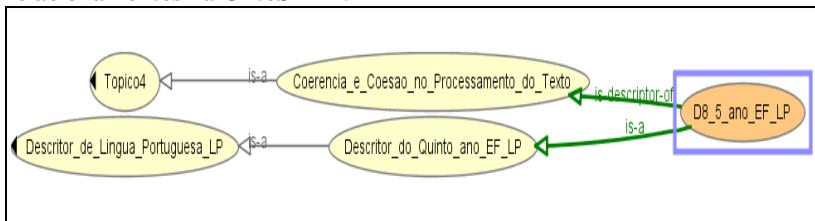
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(48) – Indivíduo Descritor “D7” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



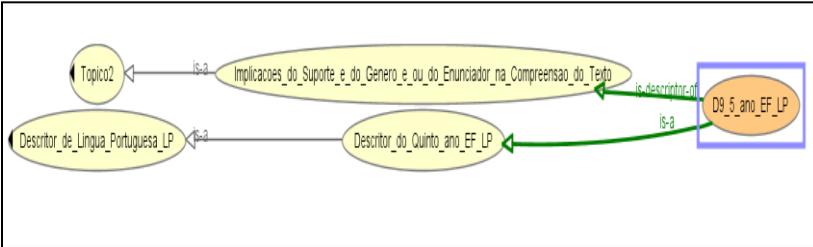
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(49) – Indivíduo Descritor “D8” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



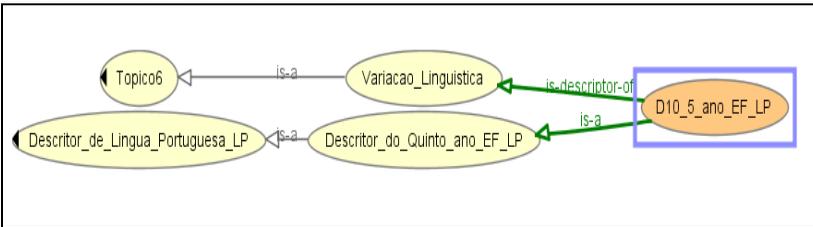
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(50) – Indivíduo Descritor “D9” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



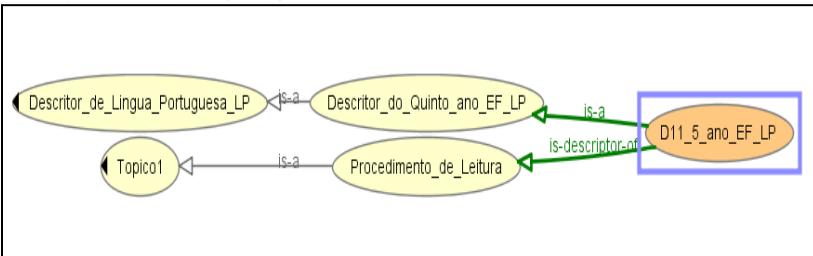
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(51) – Indivíduo Descritor “D10” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



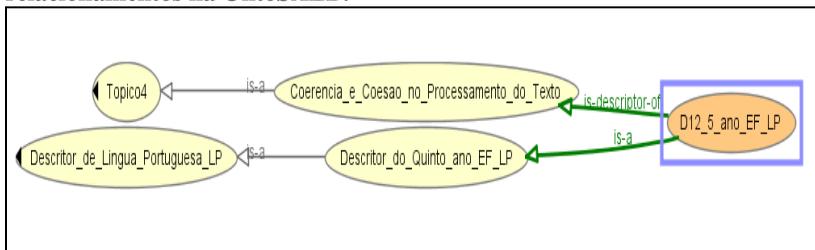
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(52) – Indivíduo Descritor “D11” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



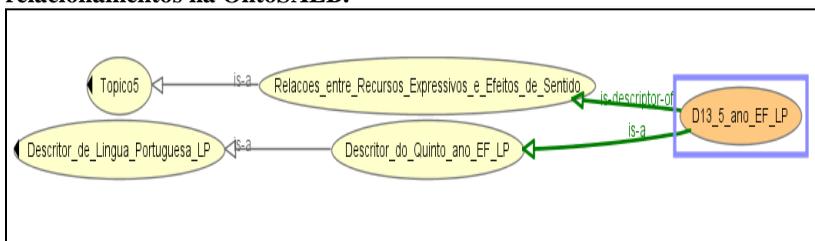
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(53) – Indivíduo Descritor “D12” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



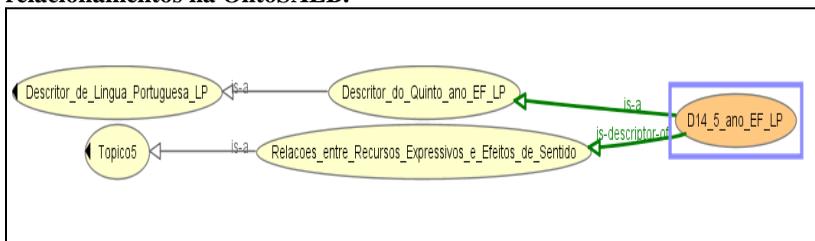
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(54) – Indivíduo Descritor “D13” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



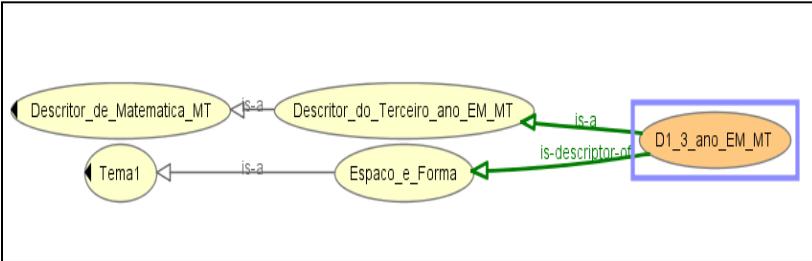
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(55) – Indivíduo Descritor “D14” de Língua Portuguesa – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



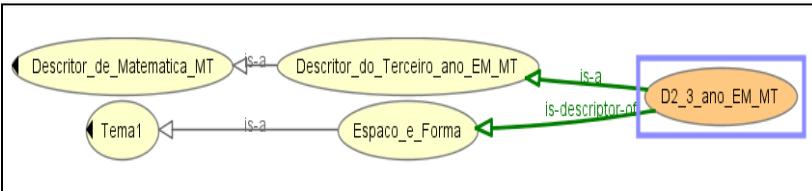
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(56) – Indivíduo Descritor “D1” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



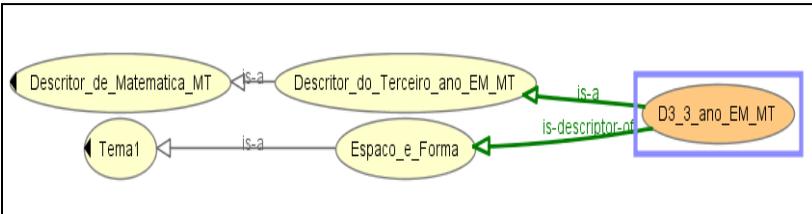
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(57) – Indivíduo Descritor “D2” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



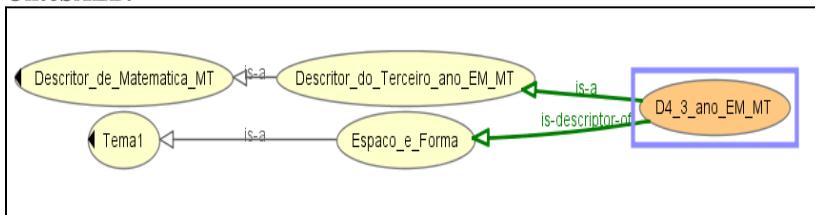
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(58) – Indivíduo Descritor “D3” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



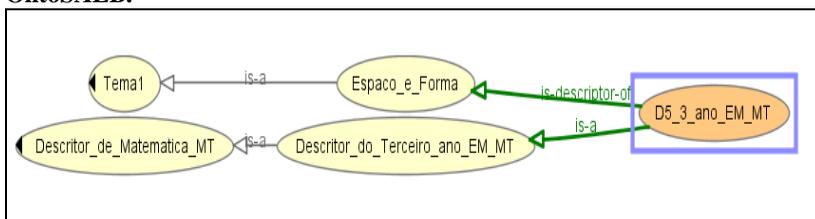
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(59) – Indivíduo Descritor “D4” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



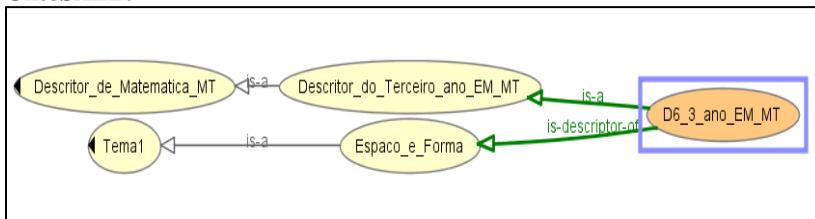
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(60) – Indivíduo Descritor “D5” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



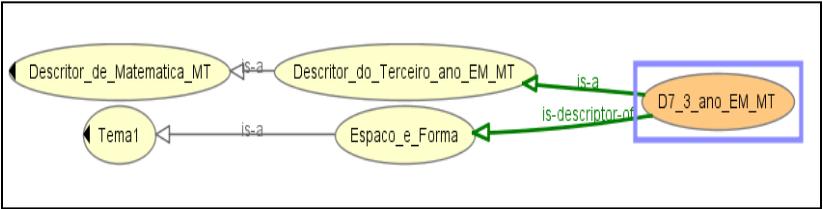
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(61) – Indivíduo Descritor “D6” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



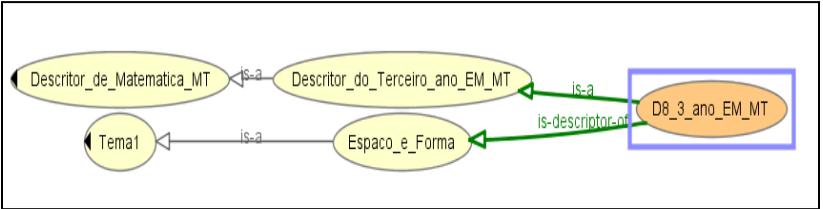
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(62) – Indivíduo Descritor “D7” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



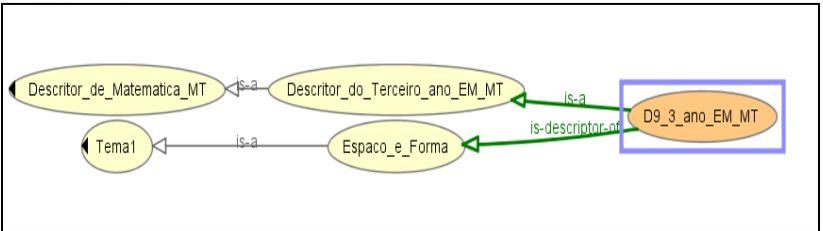
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(63) – Indivíduo Descritor “D8” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



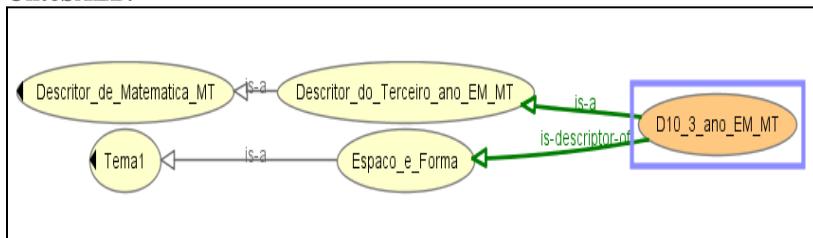
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(64) – Indivíduo Descritor “D9” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



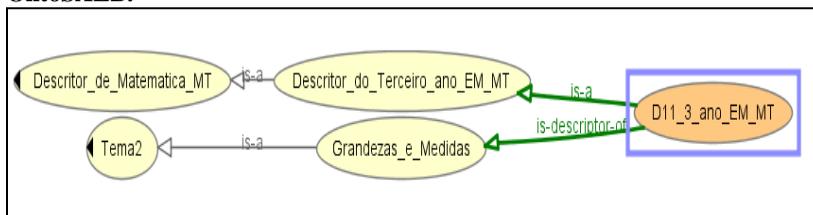
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(65) – Indivíduo Descritor “D10” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



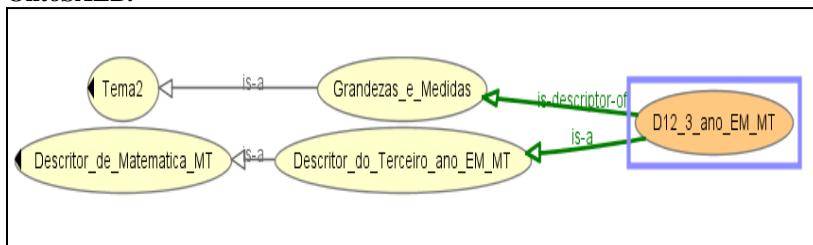
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(66) – Indivíduo Descritor “D11” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



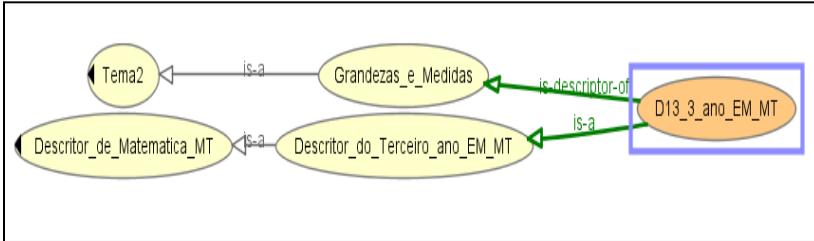
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(67) – Indivíduo Descritor “D12” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



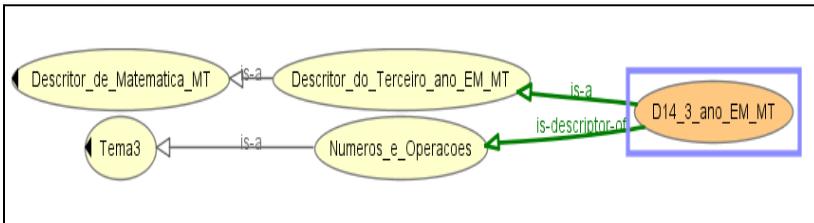
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(68) – Indivíduo Descritor “D13” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



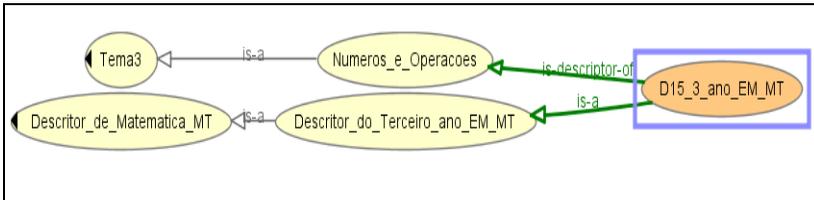
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(69) – Indivíduo Descritor “D14” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



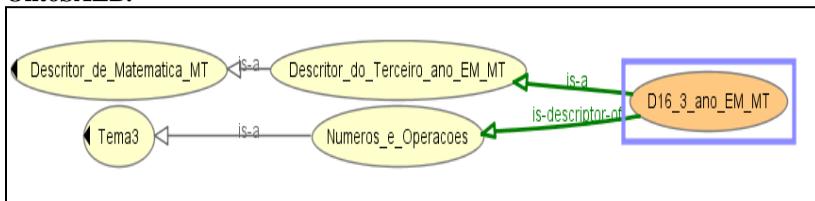
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(70) – Indivíduo Descritor “D15” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



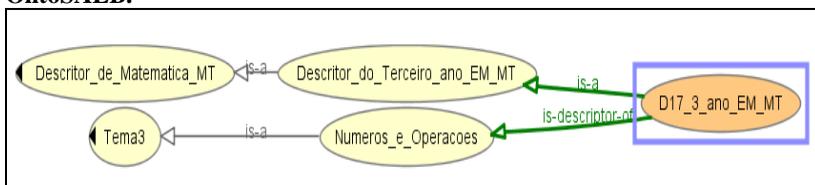
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(71) – Indivíduo Descritor “D16” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



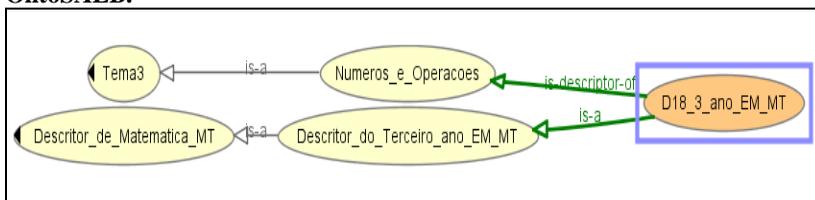
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(72) – Indivíduo Descritor “D17” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



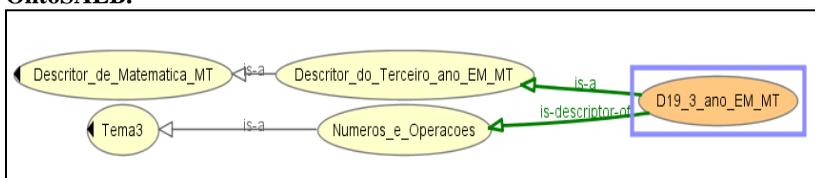
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(73) – Indivíduo Descritor “D18” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(74) – Indivíduo Descritor “D19” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



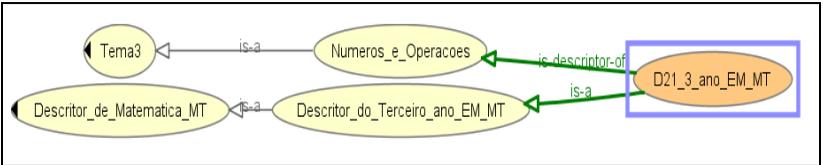
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(75) – Indivíduo Descritor “D20” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



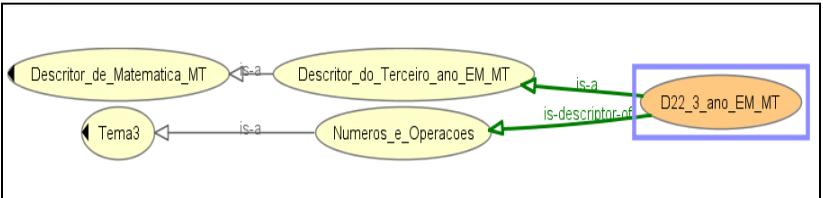
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(76) – Indivíduo Descritor “D21” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



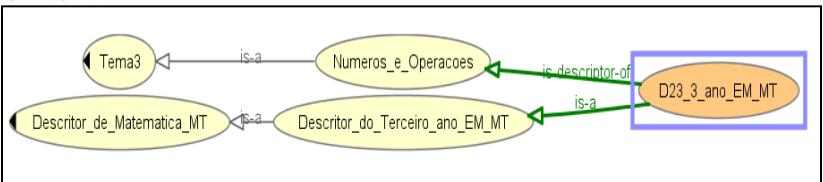
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(77) – Indivíduo Descritor “D22” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



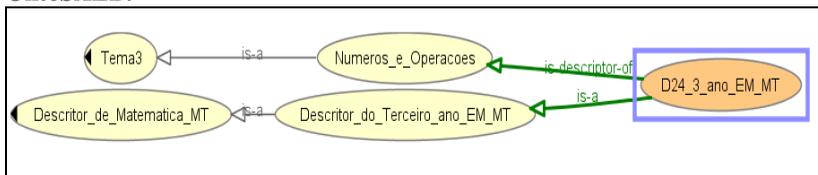
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(78) – Indivíduo Descritor “D23” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



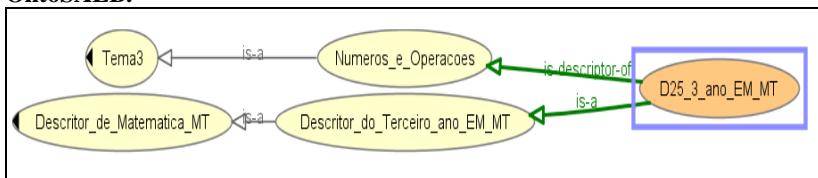
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(79) – Indivíduo Descritor “D24” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



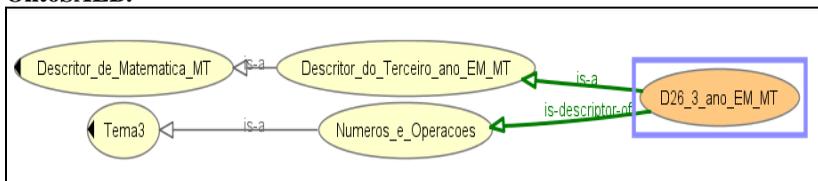
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(80) – Indivíduo Descritor “D25” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



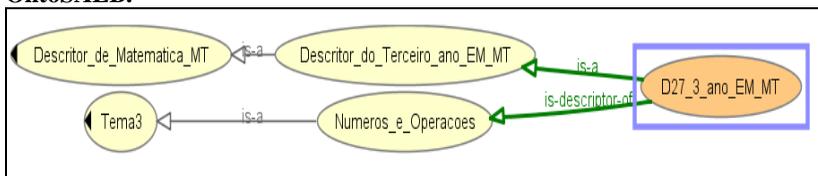
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(81) – Indivíduo Descritor “D26” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



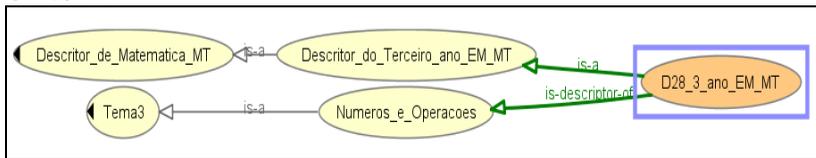
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(82) – Indivíduo Descritor “D27” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



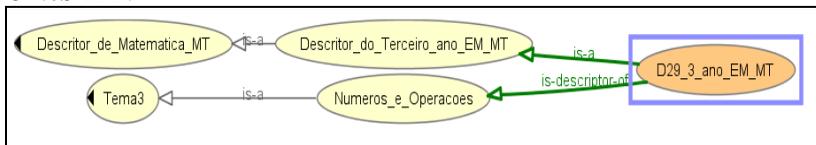
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(83) – Indivíduo Descritores “D28” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



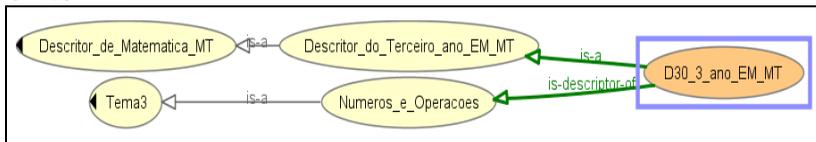
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(84) – Indivíduo Descritores “D29” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



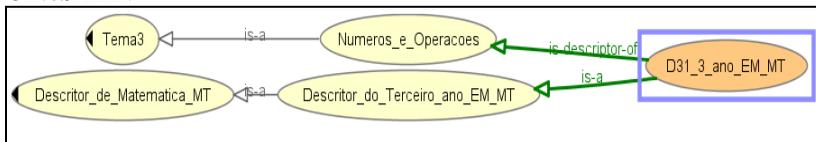
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(85) – Indivíduo Descritores “D30” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



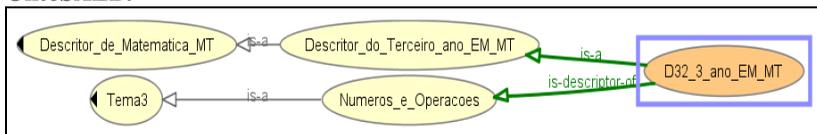
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(86) – Indivíduo Descritores “D31” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



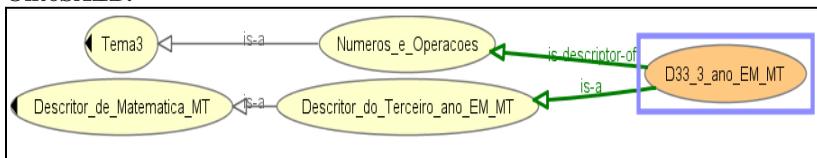
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(87) – Indivíduo Descritor “D32” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



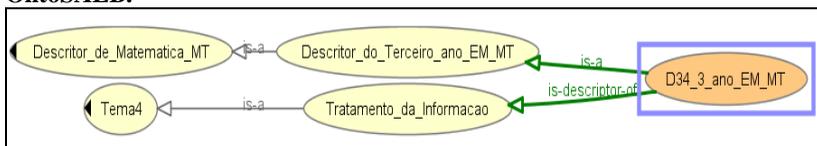
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(88) – Indivíduo Descritor “D33” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



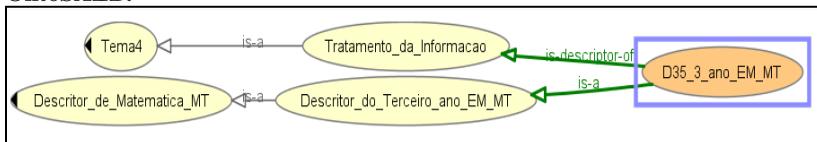
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(89) – Indivíduo Descritor “D34” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



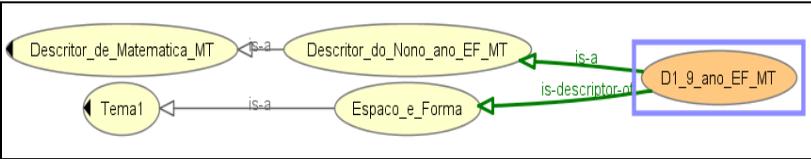
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(90) – Indivíduo Descritor “D35” de Matemática – 3º ano do Ensino Médio – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



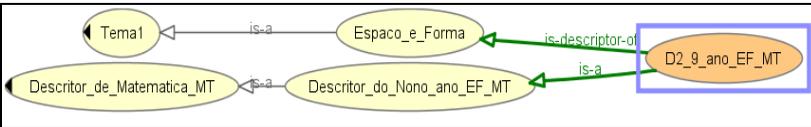
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(91) – Indivíduo Descritor “D1” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



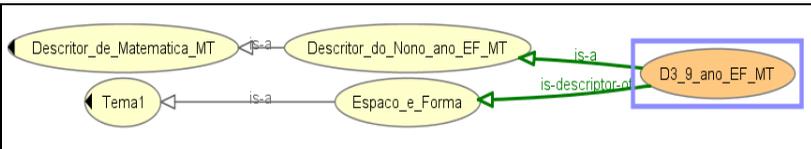
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(92) – Indivíduo Descritor “D2” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



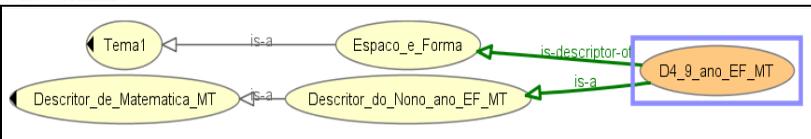
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(93) – Indivíduo Descritor “D3” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



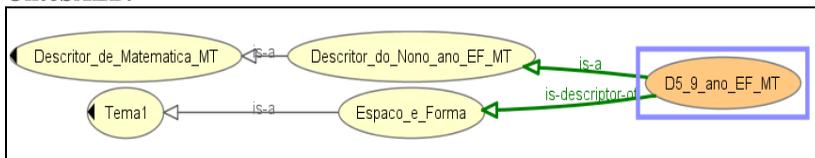
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(94) – Indivíduo Descritor “D4” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



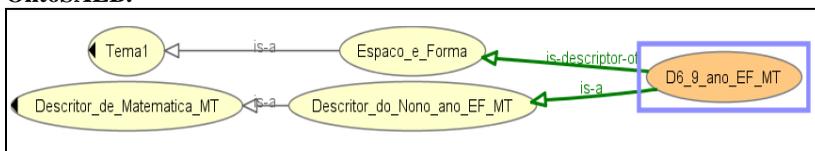
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(95) – Indivíduo Descritor “D5” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



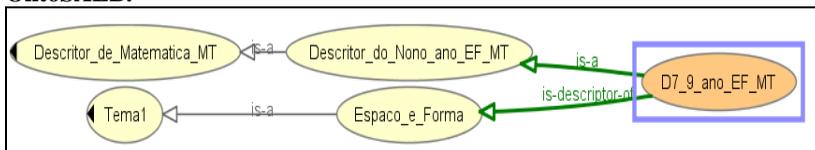
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(96) – Indivíduo Descritor “D6” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



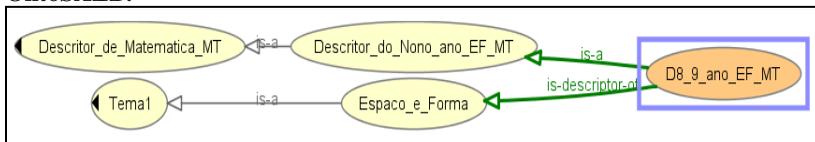
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(97) – Indivíduo Descritor “D7” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



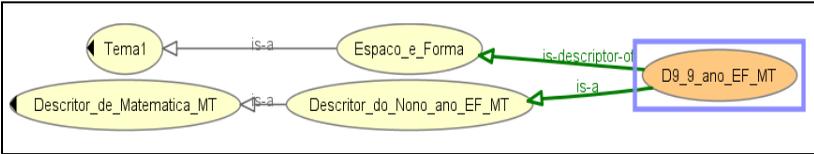
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(98) – Indivíduo Descritor “D8” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



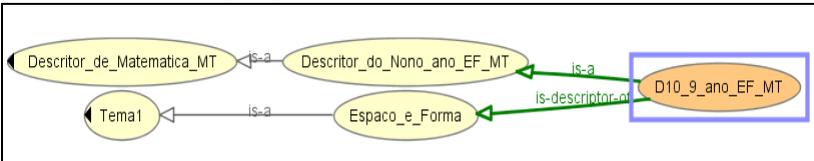
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(99) – Indivíduo Descritor “D9” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



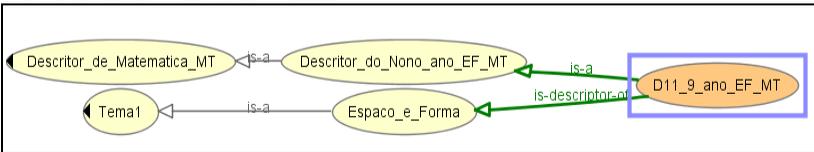
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(100) – Indivíduo Descritor “D10” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



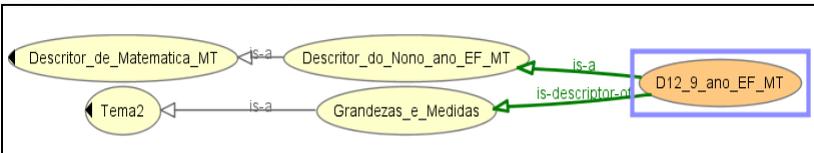
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(101) – Indivíduo Descritor “D11” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



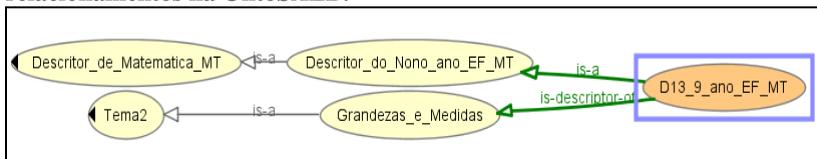
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(102) – Indivíduo Descritor “D12” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



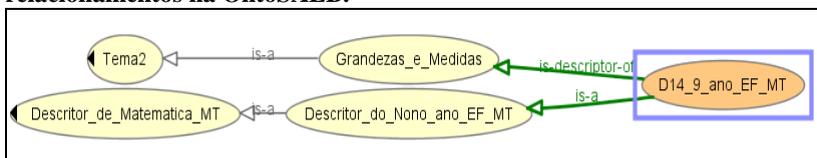
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(103) – Indivíduo Descritor “D13” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



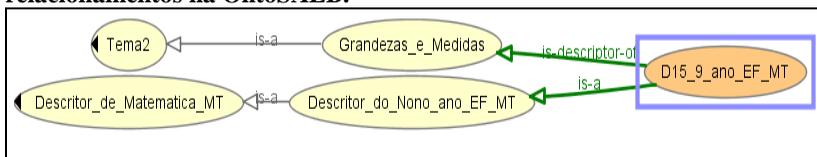
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(104) – Indivíduo Descritor “D14” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



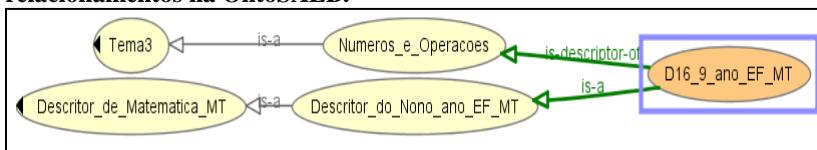
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(105) – Indivíduo Descritor “D15” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



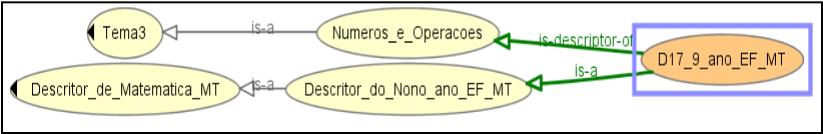
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(106) – Indivíduo Descritor “D16” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



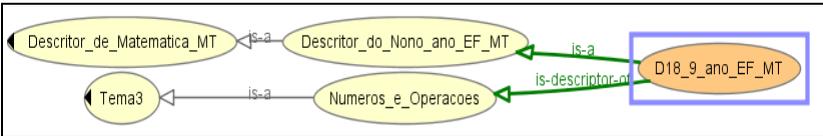
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(107) – Indivíduo Descritor “D17” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



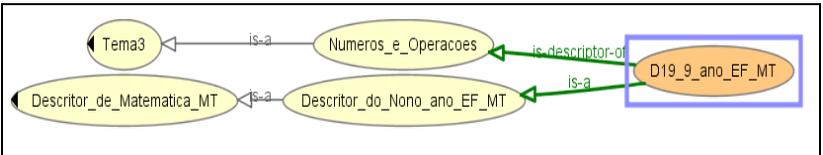
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(108) – Indivíduo Descritor “D18” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



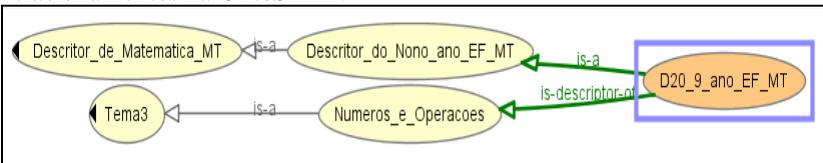
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(109) – Indivíduo Descritor “D19” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



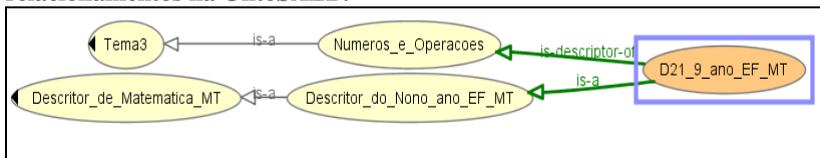
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(110) – Indivíduo Descritor “D20” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



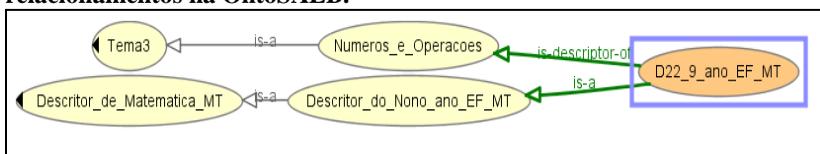
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(111) – Indivíduo Descritor “D21” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



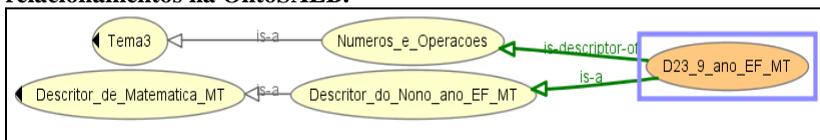
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(112) – Indivíduo Descritor “D22” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



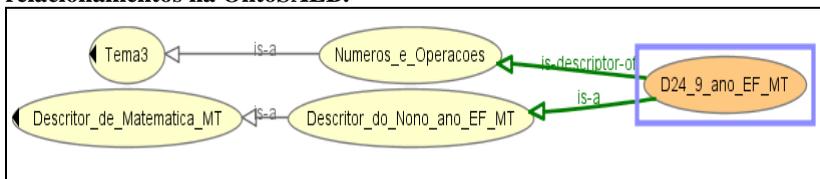
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(113) – Indivíduo Descritor “D23” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



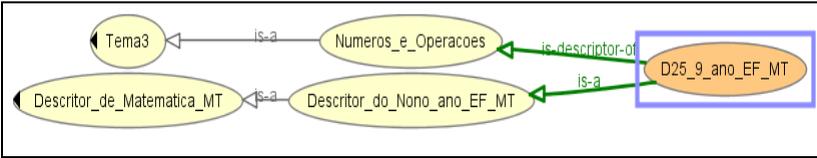
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(114) – Indivíduo Descritor “D24” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



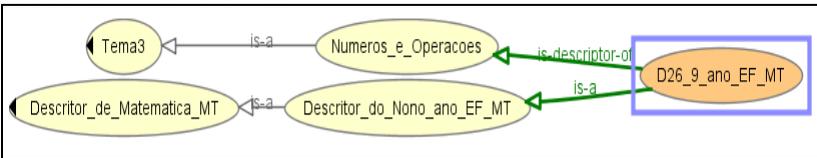
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(115) – Indivíduo Descritor “D25” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



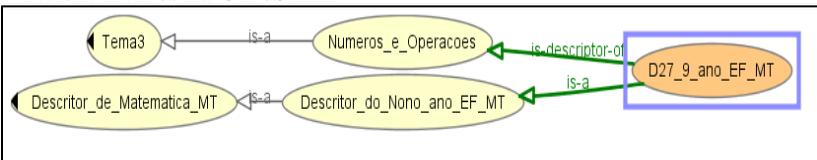
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(116) – Indivíduo Descritor “D26” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



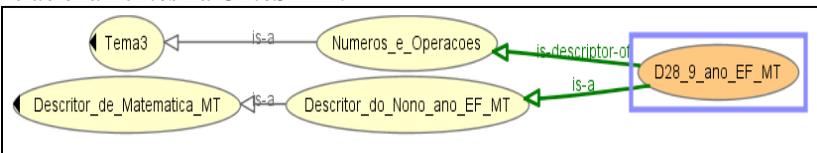
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(117) – Indivíduo Descritor “D27” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



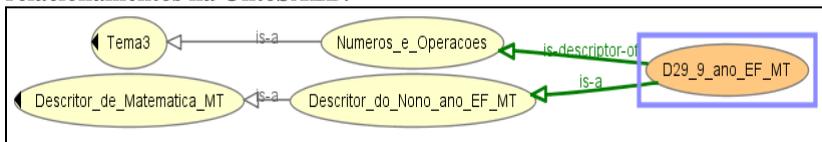
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(118) – Indivíduo Descritor “D28” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



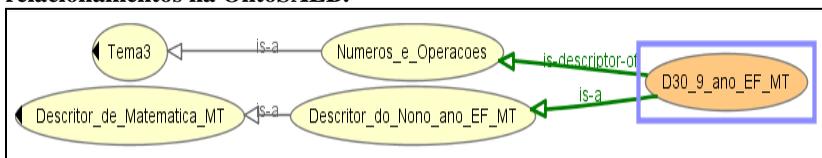
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(119) – Indivíduo Descritor “D29” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



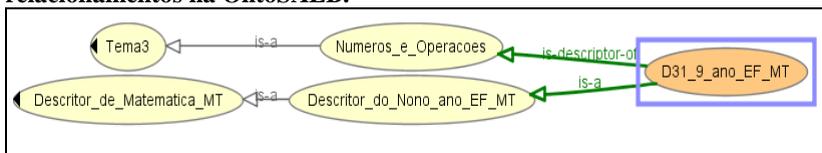
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(120) – Indivíduo Descritor “D30” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



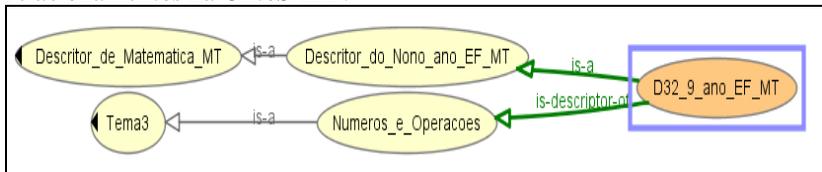
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(121) – Indivíduo Descritor “D31” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



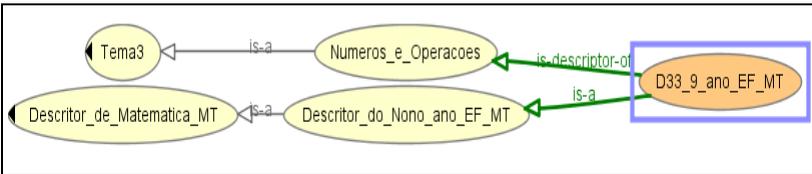
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(122) – Indivíduo Descritor “D32” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



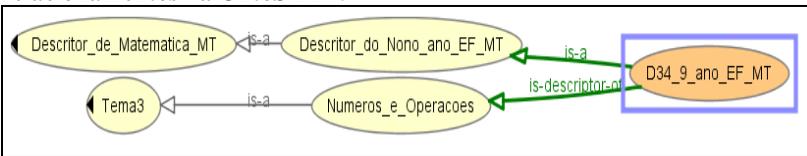
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(123) – Indivíduo Descritor “D33” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



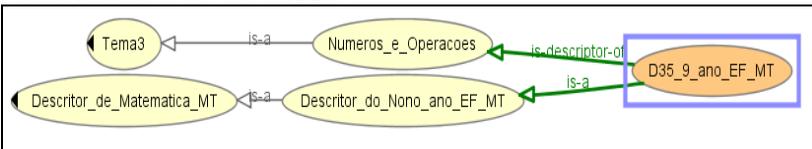
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(124) – Indivíduo Descritor “D34” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



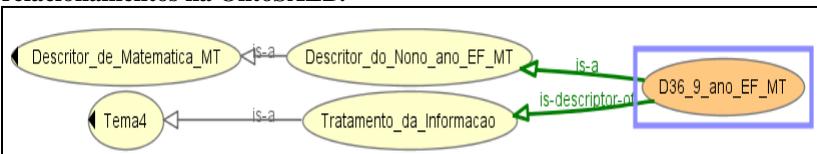
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(125) – Indivíduo Descritor “D35” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



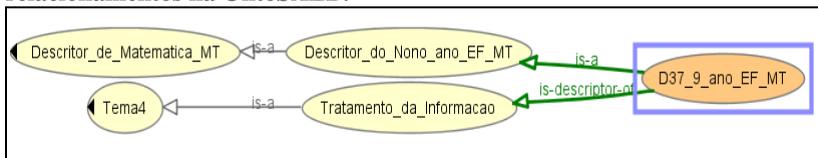
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(126) – Indivíduo Descritor “D36” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



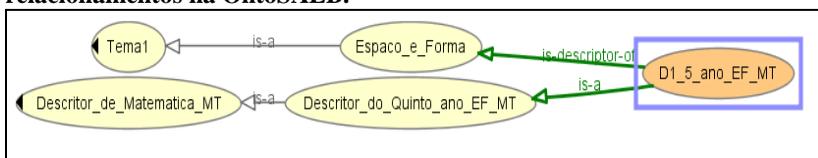
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(127) – Indivíduo Descritor “D37” de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



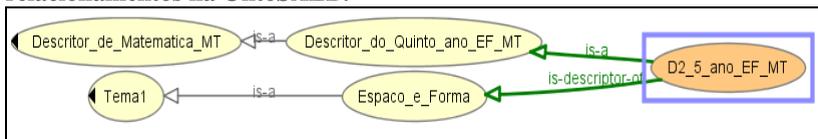
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(128) – Indivíduo Descritor “D1” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



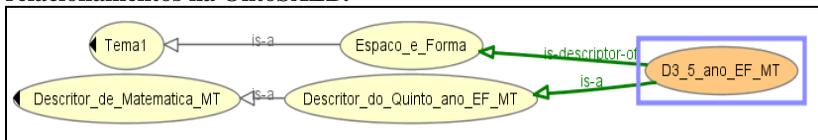
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(129) – Indivíduo Descritor “D2” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



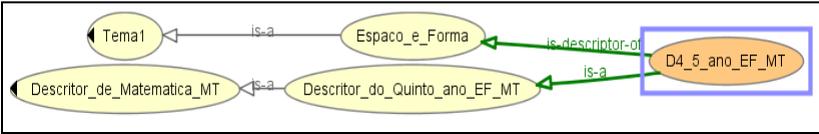
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(130) – Indivíduo Descritor “D3” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



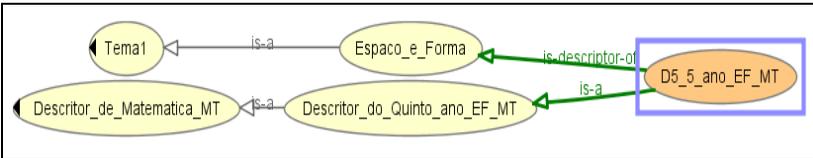
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(131) – Indivíduo Descritor “D4” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



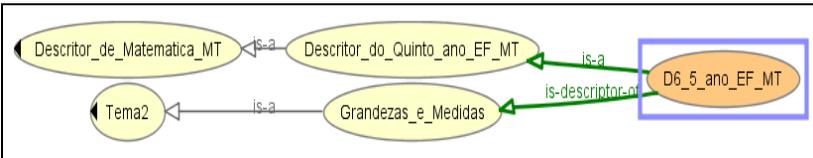
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(132) – Indivíduo Descritor “D5” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



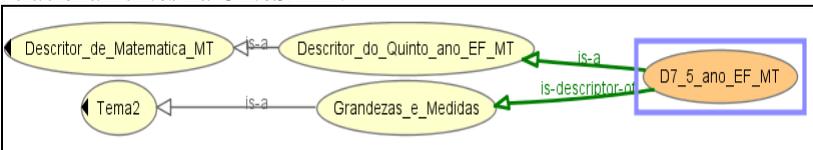
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(133) – Indivíduo Descritor “D6” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



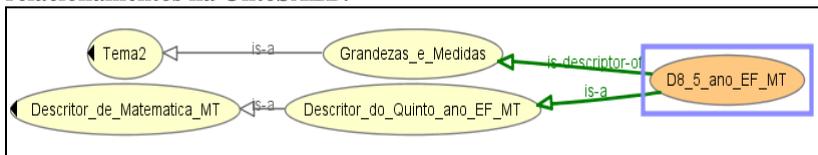
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(134) – Indivíduo Descritor “D7” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



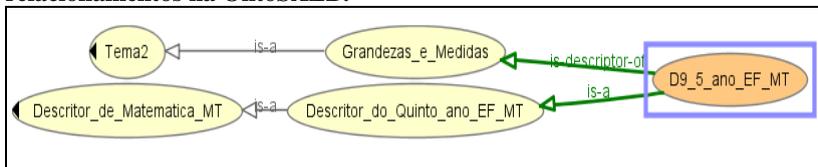
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(135) – Indivíduo Descritor “D8” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



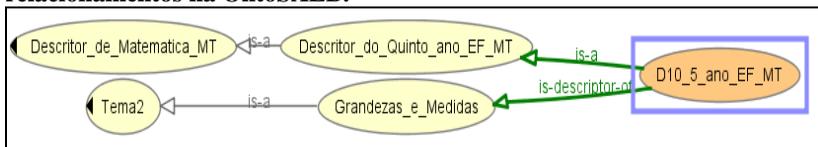
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(136) – Indivíduo Descritor “D9” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



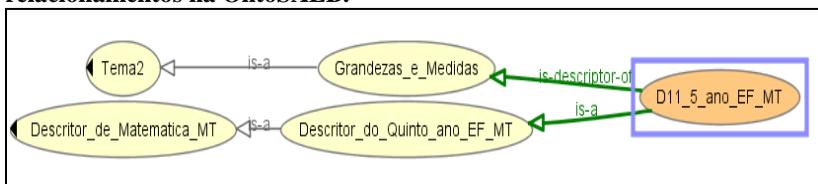
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(137) – Indivíduo Descritor “D10” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



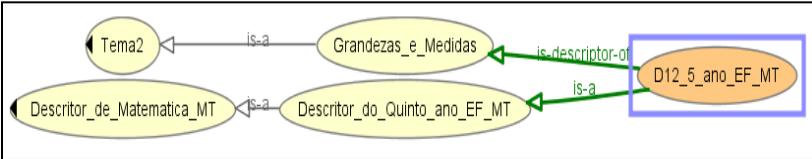
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(138) – Indivíduo Descritor “D11” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



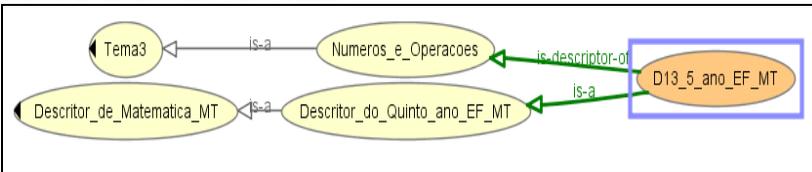
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(139) – Indivíduo Descritor “D12” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



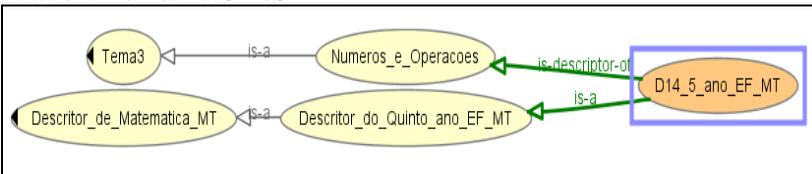
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(140) – Indivíduo Descritor “D13” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



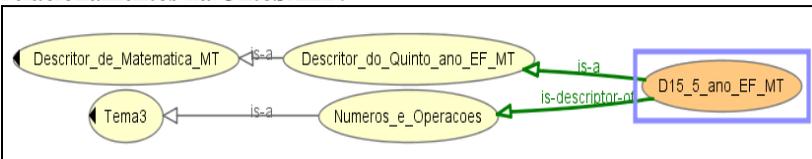
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(141) – Indivíduo Descritor “D14” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



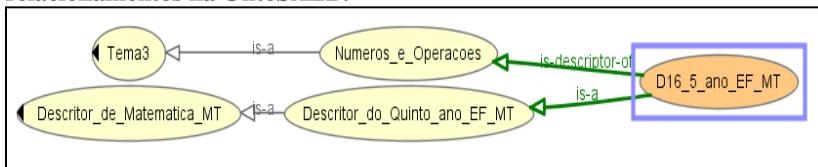
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(142) – Indivíduo Descritor “D15” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



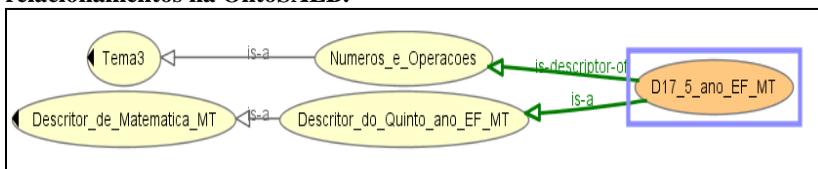
Fonte: *Ibidem.*

Figura Apêndice B(143) – Indivíduo Descritor “D16” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



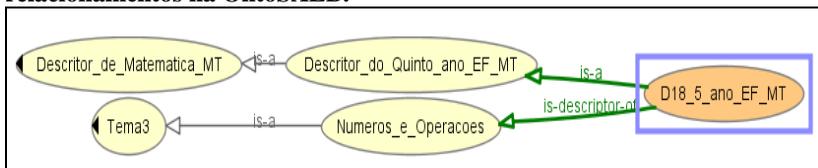
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(144) – Indivíduo Descritor “D17” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



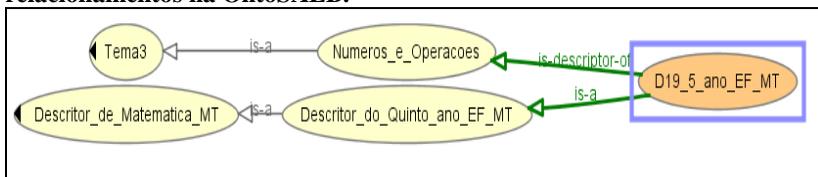
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(145) – Indivíduo Descritor “D18” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



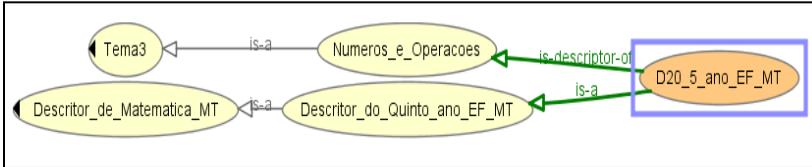
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(146) – Indivíduo Descritor “D19” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



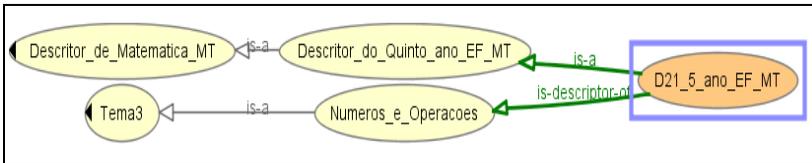
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(147) – Indivíduo Descritor “D20” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



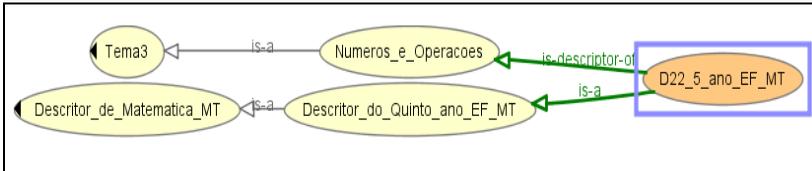
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(148) – Indivíduo Descritor “D21” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



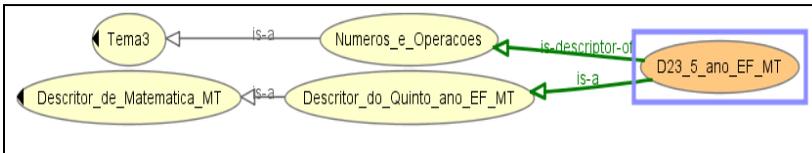
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(149) – Indivíduo Descritor “D22” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



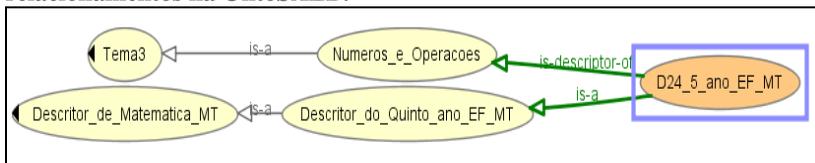
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(150) – Indivíduo Descritor “D23” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



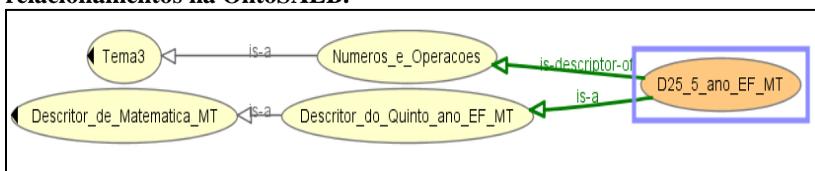
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(151) – Indivíduo Descritor “D24” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



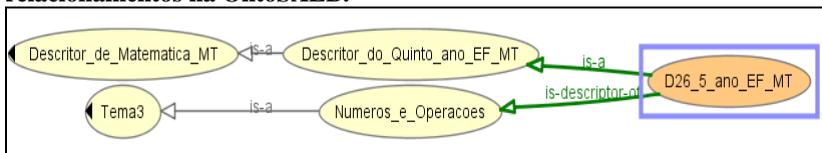
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(152) – Indivíduo Descritor “D25” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



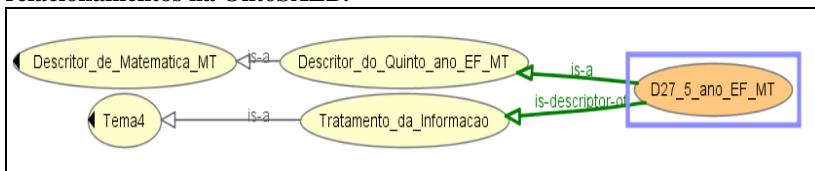
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(153) – Indivíduo Descritor “D26” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



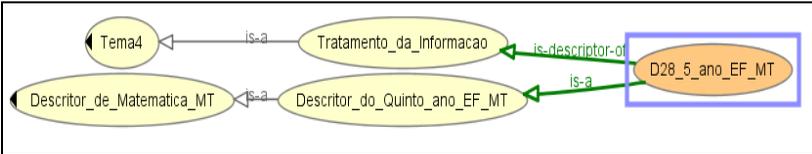
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(154) – Indivíduo Descritor “D27” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



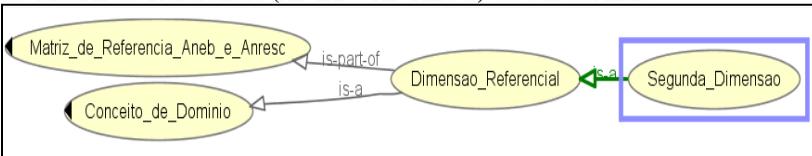
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(155) – Indivíduo Descritor “D28” de Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – da ANEB e ANRESC, e seus relacionamentos na OntoSAEB.



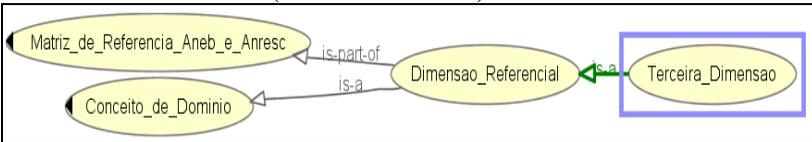
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(156) – Instanciação do “ramo” Segunda_Dimensao da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.



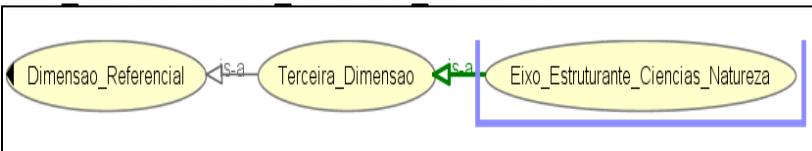
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(157) – Instanciação do “ramo” Terceira_Dimensao da Matriz de Referência (ANEB e ANRESC) da OntoSAEB.



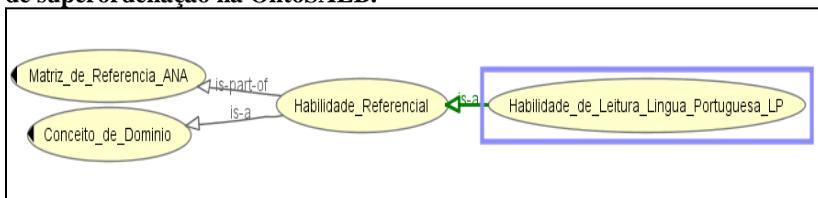
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(158) – Relacionamentos de superordenação da classe Eixo Estruturante Ciências Natureza.



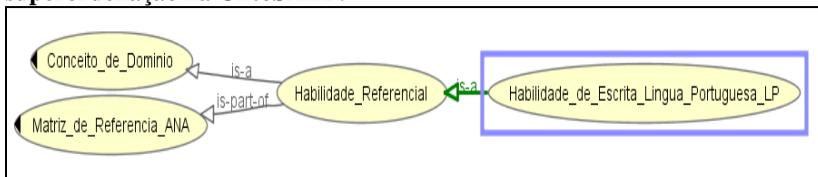
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(159) - Classe “Habilidade_de_Leitura_Lingua_Portuguesa_LP” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.



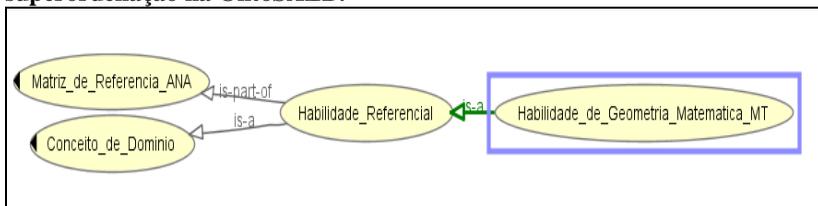
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(160) - Classe “Habilidade_Escrita_Lingua_Portuguesa_LP” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.



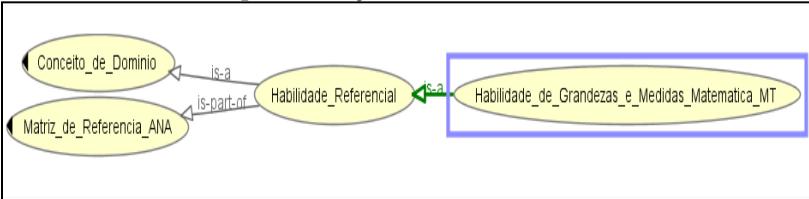
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(161) - Classe “Habilidade_de_Geometria_Matematica_MT” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.



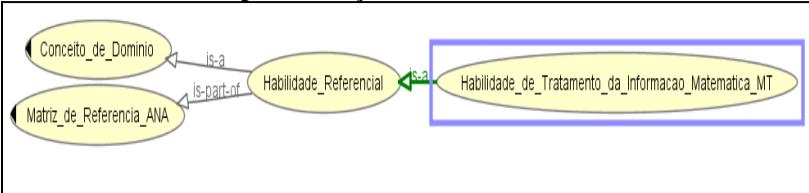
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(162) - Classe “Habilidade_de_Grandezas_e_Medidas_Matematica_MT” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.



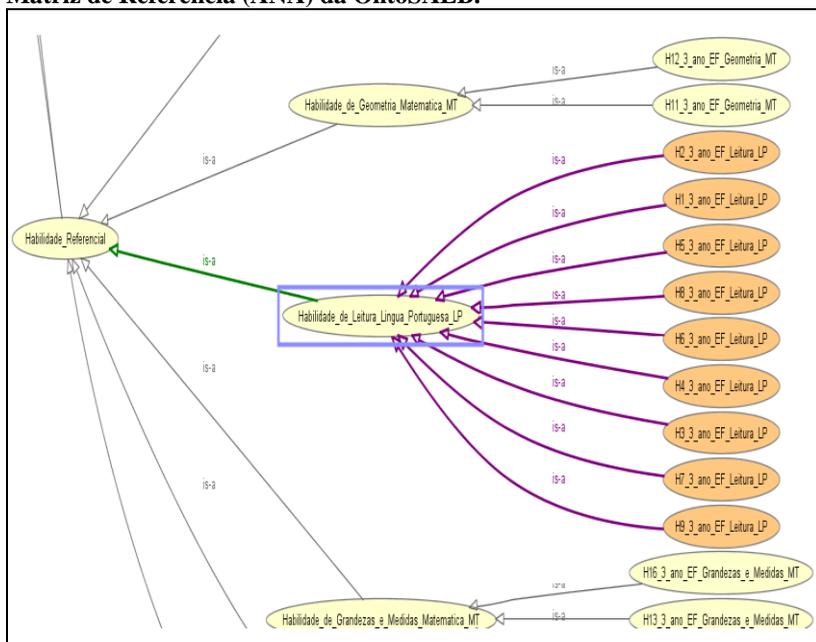
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(163) - Classe “Habilidade_de_Tratamento_da_Informacao_Matematica_MT” da Matriz de Referência da ANA, e seus relacionamentos de superordenação na OntoSAEB.



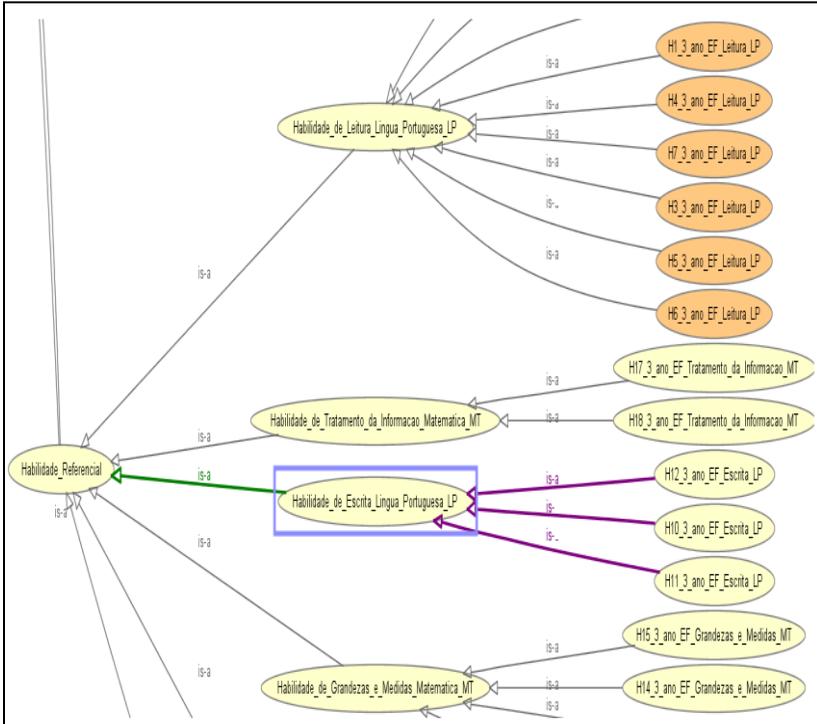
Fonte: *Ibidem*.

Figura Apêndice B(164) – Relacionamentos das instâncias que compõem a classe “Habilidade de Leitura Língua Portuguesa_LP” referente à Matriz de Referência (ANA) da OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(165) – Relacionamentos das instâncias que compõem a classe “Habilidade de Escrita Língua Portuguesa LP” referente à Matriz de Referência (ANA) da OntoSAEB.



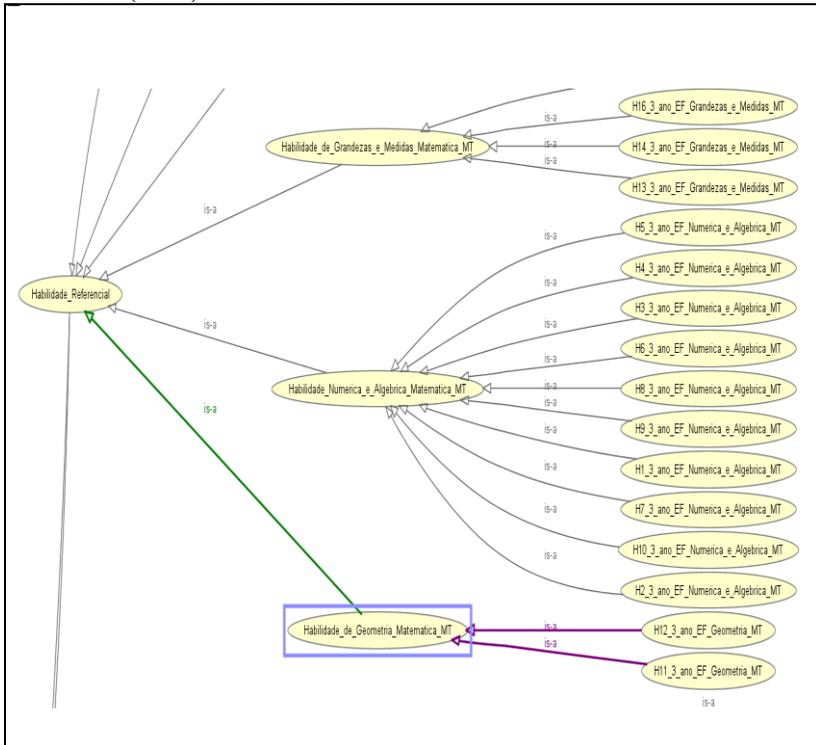
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(166) – Relacionamentos das instâncias que compõem a classe “Habilidade Numerica e Algebrica Matematica_MT” referente a Matriz de Referência (ANA) da OntoSAEB.



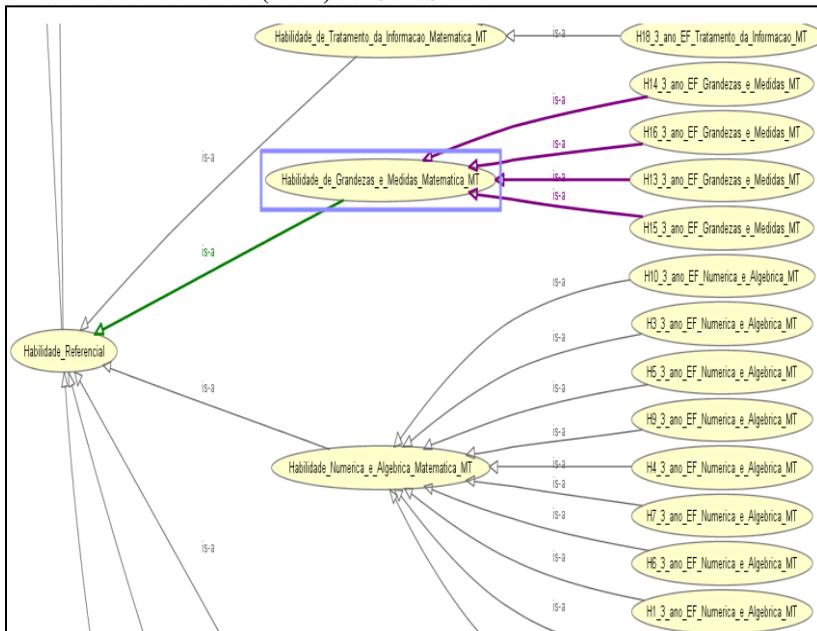
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(167) – Relacionamentos das instâncias que compõem a classe “Habilidade de Geometria_Matemática_MT” referente à Matriz de Referência (ANA) da OntoSAEB.



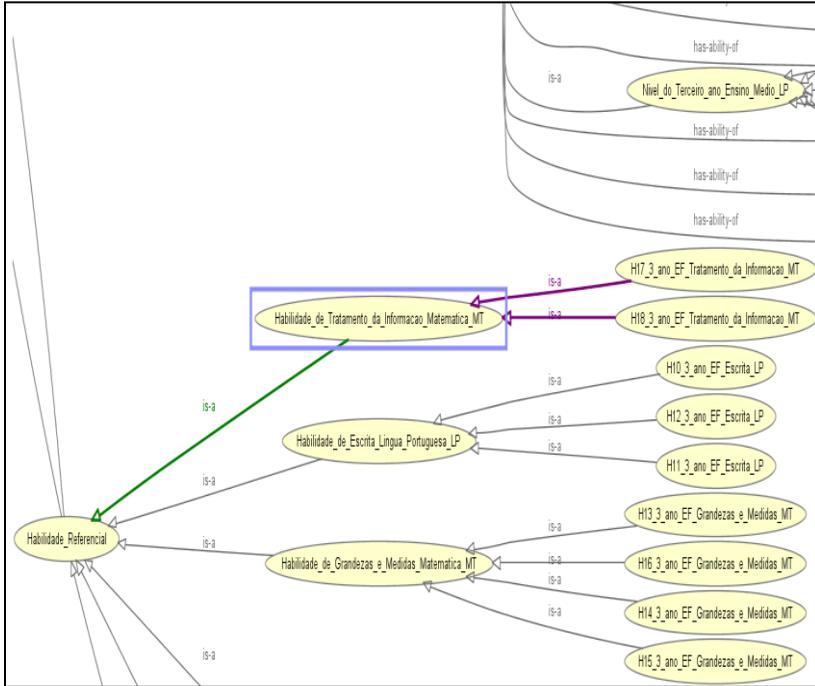
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(168) – Relacionamentos das instâncias que compõem a classe “Habilidade de Grandezas e Medidas_Matemática_MT” referente à Matriz de Referência (ANA) da OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura Apêndice B(169) – Relacionamentos das instâncias que compõem a classe “Habilidade de Tratamento da Informação Matemática_MT” referente à Matriz de Referência (ANA) da OntoSAEB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Propriedades dos Relacionamentos da OntoSAEB

Quadro Apêndice C(1) – Propriedades Objeto (*Object Properties*) da OntoSAEB.

(continua)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Conceito_de_Dominio> <Fonte_de_Dados> <Item>	<Thing [OntoSAEB]>
	<Avaliacao_da_Educacao>	<Conceito_de_Dominio>
	<Avaliacao_da_Educacao_Basica>	<Avaliacao_da_Educacao>
	<Instrumento_de_Avaliacao>	<Avaliacao_da_Educacao_Basica>
	<Instrumento_de_Referencia>	<Instrumento_de_Avaliacao>
	<Matriz_de_Referencia_ANA> <Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc>	<Instrumento_de_Referencia>
	<Matriz_de_Lingua_Portuguesa_ANA> <Matriz_de_Matematica_ANA>	<Matriz_de_Referencia_ANA>
	<Matriz_de_Lingua_Portuguesa_Aneb_e_Anresc> <Matriz_de_Matematica_Aneb_e_Anresc> <Matriz_de_Ciencias_Aneb_e_Anresc>	<Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc>
	<Instrumento_de_Medida>	<Instrumento_de_Avaliacao>
	<Teste_de_Desempenho> <Escala_de_Desempenho_do_Saeb> <Nivel_de_Proficiencia> <Questionario_Contextual>	<Instrumento_de_Medida>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Nivel_da_Escala_Lingua_Portuguesa> <Nivel_da_Escala_Matematica>	<Escala_de_Desempenho_do_Saeb>
	<Abaixo_do_basico> <Basico> <Adequado> <Avancado>	<Nivel_de_Proficiencia> ⁶⁴
	<Nivel_do_Quinto_e_Nono_ano_EF_LP> <Nivel_do_Terceiro_ano_Ensino_Medio_LP>	<Nivel_da_Escala_Lingua_Portuguesa>
	<Nivel_0_LP_abaixo_125> <Nivel_1_LP_125_a_150> <Nivel_2_LP_150_a_175> <Nivel_3_LP_175_a_200> <Nivel_4_LP_200_a_225> <Nivel_5_LP_225_a_250> <Nivel_6_LP_250_a_275> <Nivel_7_LP_275_a_300> <Nivel_8_LP_300_a_325> <Nivel_9_LP_325_a_350>	<Nivel_do_Quinto_e_Nono_ano_EF_LP>
	<Nivel_150_a_175_LP> <Nivel_175_a_250_LP> <Nivel_250_a_300_LP> <Nivel_300_a_350_LP> <Nivel_350_a_375_LP> <Nivel_375_ou_acima_LP>	<Nivel_do_Terceiro_ano_Ensino_Medio_LP>
	<Nivel_do_Quinto_e_Nono_ano_EF_MT> <Nivel_do_Terceiro_ano_Ensino_Medio_MT>	<Nivel_da_Escala_Matematica>

⁶⁴ (CAED-UFJF *apud* CONSTÂNCIO, 2013).

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Nivel_0_MT_abaixo_125> <Nivel_1_MT_125_a_150> <Nivel_2_MT_150_a_175> <Nivel_3_MT_175_a_200> <Nivel_4_MT_200_a_225> <Nivel_5_MT_225_a_250> <Nivel_6_MT_250_a_275> <Nivel_7_MT_275_a_300> <Nivel_8_MT_300_a_325> <Nivel_9_MT_325_a_350> <Nivel_10_MT_350_a_375> <Nivel_11_MT_375_a_400> <Nivel_12_MT_400_a_425>	<Nivel_do_Quinto_e_Nono_ano_EF_MT>
	<Nivel_250_a_300_MT> <Nivel_300_a_350_MT> <Nivel_375_a_400_MT> <Nivel_400_a_425_MT> <Nivel_425 ou mais MT>	<Nivel_do_Terceiro_ano_Ensino_Medio_MT>
	<Instrumento_de_Coleta_de_Dados>	<Instrumento_de_Avaliacao>
	<Teste> <Questionario>	<Instrumento_de_Coleta_de_Dados>
	<Levantamento_Estatistico>	<Avaliacao_da_Educacao_Basica>
	<Censo_Escolar>	<Levantamento_Estatistico>
	<Resultado_da_Avaliacao>	<Conceito_de_Dominio>
	<Dados> <Fator_Contextual> <Proficiencia>	<Conceito_de_Dominio>
	<Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb>	<Conceito_de_Dominio>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA> <Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb> <Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc>	<Sistema_de_Avaliacao_da_Educacao_Basica_Saeb>
	<Prova_Brasil>	<Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc>
	<Divulgacao_de_Resultados>	<Conceito_de_Dominio>
	<Esfera_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao>	<Divulgacao_de_Resultados>
	<Nacional> <Regiao> <Estado_UFs> <Município> <Escola>	<Esfera_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao>
	<Matriz_Conceitual>	<Conceito de Dominio>
	<Habilidade_Referencial>	<Conceito_de_Dominio>
	<Habilidade_de_Leitura_Lingua_Portuguesa_LP> <Habilidade_de_Escrita_Lingua_Portuguesa_LP>	<Habilidade_Referencial>
	<Habilidade_Numerica_e_Algebra_Matematica_MT> <Habilidade_de_Grandezas_e_Medidas_Matematica_MT> <Habilidade_de_Geometria_Matematica_MT>	<Habilidade_Referencial>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Habilidade_de_Tratamento_da_Informacao_Matematica_MT>	<Habilidade_Referencial>
	<H1_3_ano_EF_Leitura_LP> a <H9_3_ano_EF_Leitura_LP>	<Habilidade_de_Leitura_Lingua_Portuguesa_LP>
	<H10_3_ano_EF_Escrita_LP> a <H12_3_ano_EF_Escrita_LP>	<Habilidade_de_Escrita_Lingua_Portuguesa_LP>
	<H1_3_ano_EF_Numerica_e_Algebrica_MT> a <H10_3_ano_EF_Numerica_e_Algebrica_MT>	<Habilidade_Numerica_e_Algebrica_Matematica_MT>
	<H13_3_ano_EF_Grandezas_e_Medidas_MT> a <H16_3_ano_EF_Grandezas_e_Medidas_MT>	<Habilidade_de_Grandezas_e_Medidas_Matematica_MT>
	<H11_3_ano_EF_Geometria_MT> <H12_3_ano_EF_Geometria_MT>	<Habilidade_de_Geometria_Matematica_MT>
	<H17_3_ano_EF_Tratamento_da_Informacao_MT> <H18_3_ano_EF_Tratamento_da_Informacao_MT>	<Habilidade_de_Tratamento_da_Informacao_Matematica_MT>
	<Descriptor_Referencial>	<Conceito_de_Dominio>
	<Descriptor_de_Lingua_Portuguesa_LP>	<Descriptor_Referencial>
	<Descriptor_do_Quinto_ano_EF_LP>	<Descriptor_de_Lingua_Portuguesa_LP>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Descritores do Nono ano EF LP> <Descritores do Terceiro ano EM LP>	<Descritores de Língua Portuguesa LP>
	<D1_5_ano_EF_LP> a <D14_5_ano_EF_LP>	<Descritores do Quinto ano EF LP>
	<D1_9_ano_EF_LP> a <D21_9_ano_EF_LP>	<Descritores do Nono ano EF LP>
	<D1_3_ano_EM_LP> a <D21_3_ano_EM_LP>	<Descritores do Terceiro ano EM LP>
	<Descritores de Matemática MT>	<Descritores Referenciais>
	<Descritores do Quinto ano EF MT> <Descritores do Nono ano EF MT> <Descritores do Terceiro ano EM MT>	<Descritores de Matemática MT>
	<D1_5_ano_EF_MT> a <D28_5_ano_EF_MT>	<Descritores do Quinto ano EF MT>
	<D1_9_ano_EF_MT> a <D37_9_ano_EF_MT>	<Descritores do Nono ano EF MT>
	<D1_3_ano_EM_MT> a <D35_3_ano_EM_MT>	<Descritores do Terceiro ano EM MT>
	<Tópicos Referenciais> <Temas Referenciais>	<Conceitos de Domínio>
	<Dimensões Referenciais>	<Conceitos de Domínio>
	<Primeira Dimensão> <Segunda Dimensão> <Terceira Dimensão>	<Dimensões Referenciais>
	<Situações Contextos Ciências Natureza e Humanas>	<Primeira Dimensão>
	<Operação Cognitiva>	<Segunda Dimensão>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
	<Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas>	<Operacao_Cognitiva>
	<Compreender_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas>	<Operacao_Cognitiva>
	<Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas_ou_solucionar_problemas> <Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas>	<Operacao_Cognitiva>
	<Eixo_Estruturante_Ciencias_Natureza> <Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas>	<Terceira_Dimensao>
is-a (é um/uma)	<Terra_e_universo> <Vida_e_ambientes> <Ser_humano_e_saude> <Materia_sobre_constituicao_propriedades_e_transformacoes> <Energia_sobre_conservacao_e_transformacao>	<Eixo_Estruturante_Ciencias_Natureza>
	<Tempo_espaco_fontes_historicas_e_representacoes_cartograficas> <Natureza_sociedade_sobre_questoes_ambientais> <Identicidades_diversidades_e_direitos_humanos>	<Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<Poder_Estado_e_instituicoes> <Cidadania_e_movimentos_sociais> <Producao_circulacao_e_trabalho> <Comunicacao_e_tecnologia>	<Eixo_Estruturante_Ciencias_Humanas>
	<Topico1> a <Topico6>	<Topico_Referencial>
	<Tema1> a <Tema4>	<Tema_Referencial>
	<Procedimento_de_Leitura>	<Topico1>
	<Implicacoes_do_Suporte_e_do_Genero_e_ou_do_Enunciador_na_Comprensao_do_Texto>	<Topico2>
	<Relacao_entre_Textos>	<Topico3>
	<Coerencia_e_Coesao_no_Processamento_do_Texto>	<Topico4>
	<Relacoes_entre_Recursos_Expressivos_e_Efeitos_de_Sentido>	<Topico5>
	<Variacao_Linguistica>	<Topico6>
	<Espaco_e_Forma>	<Tema1>
	<Grandezas_e_Medidas>	<Tema2>
	<Numeros_e_Operacoes>	<Tema3>
	<Tratamento_da_Informacao>	<Tema4>
	<Descriptor_Conceitual>	<Conceito_de_Dominio>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-a (é um/uma)	<100_Contexto_da_Educacao> <200_Escola_como_Instituicao_Social> <300_Fundamentos_da_Educacao> <400_Educacao_principios_conteudo_e_processo>	<Descritores_Conceituais>
	<InepData> <Repositorio_de_Divulgacao_dos_resultados_do_Saeb> <Vocabulario_Controlado> <Repositorio_de_Itens> <Repositorio_Ideb> <Ideb_Observado> <Metas_Projetadas> <Repositorio_de_Resultados_do_Censo_Escolar> <Termos> <Educacenso>	<Fonte_de_Dados>
	<Thesaurus_Brased>	<Vocabulario_Controlado>
	<BNI>	<Repositorio_de_Itens>
	<DataEscolaBrasil>	<Repositorio_de_Resultados_do_Censo_Escolar>
	disjoint-with (disjunto com)	<Conceito_de_Dominio>
	<Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA>	<Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
disjoint-with (disjunto com)	<Nivel_da_Escala_Lingua_Portuguesa>	<Nivel_da_Escala_Matematica>
	<Descritores_de_Lingua_Portuguesa_LP>	<Descritores_de_Matematica_MT>
is-part-of (é parte de)	<Descritores_Conceituais>	<Matriz_Conceitual>
	<Termos>	<Thesaurus_Brasileiro>
	<Item>	<Repositorio_de_Itens> <Fonte_de_Dados>
	<Dados> <Fator_Contextual> <Proficiencia>	<Resultado_da_Avaliacao>
	<Metas_Projetadas> <Ideb_Observado>	<Repositorio_Ideb>
	<Descritores_Referenciais> <Dimensao_Referencial> <Topico_Referencial> <Tema_Referencial>	<Matriz_de_Referencia_Aneb_e_Anresc>
	<Habilidade_Referencial>	<Matriz_de_Referencia_ANA>
is-compatible-with (é compatível com)	<Termos>	<Matriz_Conceitual>
is-supported-by (é aportado por)	<Item>	<Termos>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
meets-descriptors-of (atende descritores de)	<Item>	<Matriz_de_Lingua_Portuguesa_Aneb_e_Anresc> <Matriz_de_Matematica_Aneb_e_Anresc>
meets-structural-axes-of (atende eixos estruturantes de)	<Item>	<Matriz_de_Ciencias_Aneb_e_Anresc>
meets-ability-of (atende habilidade de)	<Item>	<Matriz_de_Lingua_Portuguesa_ANA> <Matriz_de_Matematica_ANA>
is-descriptor-of (é descritor de)	<D1_5_ano_EF_LP> <D3_5_ano_EF_LP> <D4_5_ano_EF_LP> <D6_5_ano_EF_LP> <D11_5_ano_EF_LP> <D1_9_ano_EF_LP> <D3_9_ano_EF_LP> <D4_9_ano_EF_LP> <D6_9_ano_EF_LP> <D14_9_ano_EF_LP> <D1_3_ano_EM_LP> <D3_3_ano_EM_LP> <D4_3_ano_EM_LP> <D6_3_ano_EM_LP> <D14_3_ano_EM_LP>	<Procedimento_de_Leitura>
	<D5_5_ano_EF_LP> <D9_5_ano_EF_LP> <D5_9_ano_EF_LP> <D12_9_ano_EF_LP> <D5_3_ano_EM_LP> <D12_3_ano_EM_LP>	<Implicacoes_do_Suporte_e_do_Genero_e_ou_do_Enunciador_na_Compreensao_do_Texto>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-descriptor-of (é descritor de)	<D15_5_ano_EF_LP> <D20_9_ano_EF_LP> <D21_9_ano_EF_LP> <D20_3_ano_EM_LP> <D21_3_ano_EM_LP>	<Relacao_entre_Textos>
	<D2_5_ano_EF_LP> <D7_5_ano_EF_LP> <D8_5_ano_EF_LP> <D12_5_ano_EF_LP> <D2_9_ano_EF_LP> <D10_9_ano_EF_LP> <D11_9_ano_EF_LP> <D15_9_ano_EF_LP> <D7_9_ano_EF_LP> a <D9_9_ano_EF_LP> <D2_3_ano_EM_LP> <D10_3_ano_EM_LP> <D11_3_ano_EM_LP> <D15_3_ano_EM_LP> <D7_3_ano_EM_LP> a <D9_3_ano_EM_LP>	<Coerencia_e_Coesao_no_Processamento_do_Texto>
	<D13_5_ano_EF_LP> <D14_5_ano_EF_LP> <D16_9_ano_EF_LP> a <D19_9_ano_EF_LP> <D16_3_ano_EF_LP> a <D19_3_ano_EF_LP>	<Relacoes_entre_Recursos_Expressivos_e_Efeitos_de_Sentido>
	<D10_5_ano_EF_LP> <D13_9_ano_EF_LP> <D13_3_ano_EF_LP>	<Variacao_Linguistica>
	<D1_5_ano_EF_MT> a <D5_5_ano_EF_MT> <D1_9_ano_EF_MT> a <D11_9_ano_EF_MT> <D1_3_ano_EF_MT> a <D10_3_ano_EF_MT>	<Espaco_e_Forma>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-descriptor-of (é descritor de)	<D6_5_ano_EF_MT> a <D12_5_ano_EF_MT> <D12_9_ano_EF_MT> a <D15_9_ano_EF_MT> <D11_3_ano_EF_MT> a <D13_3_ano_EF_MT>	<Grandezas_e_Medidas>
	<D13_5_ano_EF_MT> a <D26_5_ano_EF_MT> <D16_9_ano_EF_MT> a <D35_9_ano_EF_MT> <D14_3_ano_EF_MT> a <D33_3_ano_EF_MT>	<Numeros_e_Operacoes>
	<D27_5_ano_EF_MT> <D28_5_ano_EF_MT> <D36_9_ano_EF_MT> <D37_9_ano_EF_MT> <D34_3_ano_EF_MT> <D35_3_ano_EF_MT>	<Tratamento_da_Infomacao>
	is-related-to (é relacionado a)	<Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas> <Compreender_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas> <Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas_ou_solucionar_problemas> <Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-related-to (é relacionado a)	<Reconhecer_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas> <Compreender_conceitos_ideias_fenomenos_e_ou_sistemas> <Aplicar_conceitos_ideias_e_ou_sistemas_ou_solucionar_problemas> <Aplicar_conceitos_ideias e ou sistemas	<Identicidades_diversidades_e_direitos_humanos> <Poder_Estado_e_instituicoes>
has-ability-of (tem habilidade de)	<Nivel_0_LP_abaixo_125> <Nivel_1_LP_125_a_150> <Nivel_2_LP_150_a_175> <Nivel_3_LP_175_a_200> <Nivel_4_LP_200_a_225> <Nivel_5_LP_225_a_250> <Nivel_6_LP_250_a_275> <Nivel_7_LP_275_a_300> <Nivel_8_LP_300_a_325> <Nivel_9_LP_325_a_350> <Nivel_150_a_175_LP> <Nivel_175_a_250_LP> <Nivel_250_a_300_LP> <Nivel_300_a_350_LP> <Nivel_350_a_375_LP> <Nivel_375_ou_acima_LP>	<Nivel_da_Escala_Lingua_Portuguesa>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
has-ability-of (tem habilidade de)	<Nivel_0_MT_abaixo_125> <Nivel_1_MT_125_a_150> <Nivel_2_MT_150_a_175> <Nivel_3_MT_175_a_200> <Nivel_4_MT_200_a_225> <Nivel_5_MT_225_a_250> <Nivel_6_MT_250_a_275> <Nivel_7_MT_275_a_300> <Nivel_8_MT_300_a_325> <Nivel_9_MT_325_a_350> <Nivel_10_MT_350_a_375> <Nivel_11_MT_375_a_400> <Nivel_12_MT_400_a_425> <Nivel_250_a_300_MT> <Nivel_300_a_350_MT> <Nivel_375_a_400_MT> <Nivel_400_a_425_MT> <Nivel_425_ou_mais_MT>	<Nivel_da_Escala_Matematica>
is-data-collector-of (é coletor de dados do)	<Educacenso>	<Censo_Escolar>
has-published-results (tem resultados publicados)	<Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA> <Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb> <Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc>	<Esfera_de_Divulgacao_de_Resultado_da_Avaliacao>

(continuação)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-published-by (é publicado por)	<Avaliacao_Nacional_da_Alfabetizacao_ANA>	<Estado_UFs> <Município> <Escola>
	<Avaliacao_Nacional_da_Educacao_Basica_Aneb>	<Nacional> <Região> <Estado_UFs>
	<Avaliacao_Nacional_do_Rendimento_Escolar_Anresc>	<Nacional> <Região> <Estado_UFs> <Município> <Escola>
is-equivalent-to (é equivalente a)	<Censo_Escolar>	<Questionario> <Questionario_Contextual>
has-component-of (tem componente de)	<Instrumento_de_Avaliacao>	<Dados> <Fator_Contextual>

(conclusão)

Object Properties (Propriedades Objeto)	Domain (Domínio/Origem)	Range (Escopo/Destino)
is-component-of (é componente de)	<Resultado_da_Avaliacao>	<Avaliacao_da_Educacao_Basica>
is-basis-to (é base para)	<Instrumento_de_Avaliacao>	<Proficiencia>

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – Exemplo proposto de visualização na elaboração/ revisão de item de avaliação segundo a OntoSAEB

Quadro Apêndice D(1) – Modelo de construção de item de avaliação – com requisito e insumo – segundo a OntoSAEB. (continua)

Requisito	Descritor (Matriz de Referência)	D10 – Identificar as marcas lingüísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto.		
Insumo	Termo (BRASED)	Termo:	Percepção	
		UP (não-descritor) ¹ :	Percepção sensorial	
		TA (Termo Associado):	<u>Teste de Percepção</u> ; <u>Deficiência da Percepção</u> ;	
		TS (Termo Similar) ² :	Apreensão; assimilação; compreensão; discernimento; entendimento;	
		Conceituações:	“ - Um ser humano ou um animal percebe um objeto, identificando-o como pertencente a certas categorias, isto é, percebe-o por intermédio de esquemas funcionais ou espaciais. Assimila-os, em seguida, a estruturas mais ou menos complexas e de níveis diversos, mas anteriores à sua percepção do momento (Piaget, J. Biologia e conhecimento. Petrópolis, Vozes, 1966). - Registro mental consciente de um registro sensorial. Ato, efeito ou faculdade de perceber. Função por meio da qual o espírito forma uma representação dos objetos exteriores. Resposta do indivíduo a uma situação exterior (DUARTE,S.G. DBE, 1986).”	
		<u>Notas:</u>	1. São termos com conceitos equivalentes, apesar de não serem considerados descritores para a indexação no BRASED; 2. Campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.	
Fonte: adaptado de CIBEC/INEP (2015).				

(conclusão)

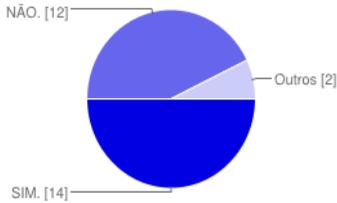
Item de avaliação elaborado – Fonte: INEP (2014) –	Texto	<p style="text-align: center;">Televisão</p> <p>1 Televisão é uma caixa de imagens que fazem barulho. Quando os adultos não querem ser incomodados, mandam as crianças ir assistir à televisão. O que eu gosto mais na televisão são os desenhos animados de bichos.</p> <p>5 Bicho imitando gente é muito mais engraçado do que gente imitando gente, como nas telenovelas. Não gosto muito de programas infantis com gente fingindo de criança. Em vez de ficar olhando essa gente brincar de mentira, prefiro ir brincar de verdade com meus amigos e amigas.</p> <p>10 Também os doces que aparecem anunciados na televisão não têm gosto de coisa alguma porque ninguém pode comer uma imagem. Já os doces que minha mãe faz e que eu como todo dia, esses sim, são gostosos. Conclusão: a vida fora da televisão é melhor do que dentro dela.</p> <p>15</p> <p style="text-align: right;"><i>PAES, J. P. Televisão. In: Vejam como eu sei escrever. 1. ed. São Paulo, Ática, 2001. p. 26-27.</i></p>
	Enunciado	<p>O trecho em que se percebe que o narrador é uma criança é:</p>
	Alternativas	<p>(A) “Bicho imitando gente é muito mais engraçado do que gente imitando gente, como nas telenovelas.”</p> <p>(B) “Em vez de ficar olhando essa gente brincar de mentira, prefiro ir brincar de verdade...”</p> <p>(C) “Quando os adultos não querem ser incomodados, mandam as crianças ir assistir à televisão.”</p> <p>(D) “Também os doces que aparecem anunciados na televisão não têm gosto de coisa alguma...”</p>
Opção de alteração de termo no enunciado do item de avaliação	<p>[...]</p> <p>O trecho em que se compreende que o narrador é uma criança é: [...]</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE E – Questionários aplicados

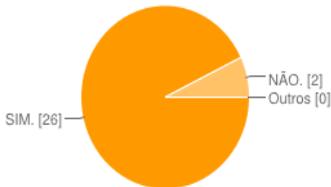
QUESTIONÁRIO (ELABORADOR DE ITENS)

1) Há um vocabulário padrão (comum) para auxiliar na elaboração de itens?



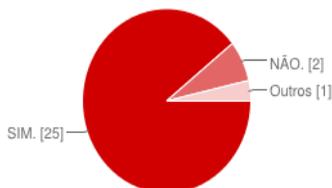
SIM.	14	50%
NÃO.	12	43%
Outros	2	7%

2) Quando do momento de elaboração de itens, o acesso a algumas palavras sinônimas ou similares quanto ao significado seriam úteis ao elaborador?



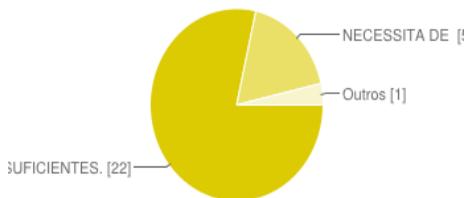
SIM.	26	93%
NÃO.	2	7%
Outros	0	0%

3) Na recuperação (busca) de itens elaborados, a visualização por similaridade – itens com significado próximo ou parecido – seria importante para a atividade do elaborador?



SIM.	25	89%
NÃO.	2	7%
Outros	1	4%

4) Os campos para elaboração de itens no sistema são suficientes ou há alguma necessidade de aprimoramento?



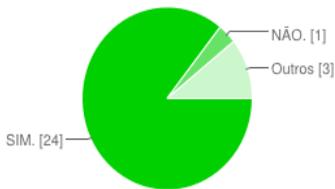
SUFICIENTES.	22	79%
NECESSITA DE APRIMORAMENTO.	5	18%
Outros	1	4%

5) Caso haja alguma necessidade de aprimoramento, qual(is) seria(m) esse(s) aprimoramento(s)?

- Penso que são suficientes, porém tudo pode ser aprimorado e creio que os próprios técnicos do Inep saberão como fazê-lo.
- Acho que deveria haver menos "idas e vindas", ou seja, seria ótimo se pudéssemos elaborar os itens em um único campo, em um espaço contínuo.
- Tendo em vista o avanço das tecnologias, a cada processo de elaboração de itens, é sempre possível novos aprimoramentos.

- A adoção de um texto-base para várias questões. Esse aspecto tornaria a prova menos extensa (*sic*) e mais contextualizada. Além disso, proporcionaria uma qualidade melhor das questões, bem como a elaboração seria mais rápida. Fato que aumentaria o volume de itens no BNI.
- Considero importante que as imagens que são utilizadas e escolhidas para o item sejam (*sic*) previamente analisadas (*sic*), para assim possibilitar o prévio descarte e/ou múltiplas (*sic*) elaborações.
- Acesso a textos e imagens, sejam em livros ou internet ou outro suporte midiático (*sic*). O fundamental seria ter acesso rápido. As imagens poderiam ser tratadas no INEP, por exemplo, no que se refere às DPIs.
- Aprimoramento na inserção de imagens, referências...

6) A utilização de Normas, Manuais ou Instruções que regulem o uso do SBNI-SAEB apoiaria o trabalho do elaborador?



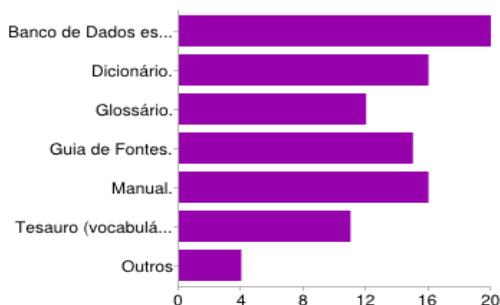
SIM.	24	86%
NÃO.	1	4%
Outros	3	11%

7) Caso a resposta anterior seja SIM, qual(is) seria(m) o(s) benefício(s)?

- Os itens citados são disponibilizados para os elaboradores. A disponibilização desses manuais é importante, uma vez que auxiliam e orientam o trabalho dos elaboradores.
- Maior segurança e direcionamento à qualidade do item assim como na seleção do texto-base.
- Agilizaria o trabalho da revisão e o elaborador faria a sua parte com mais confiança.
- Maior (*sic*) precisão das informações relacionadas às normas.
- Para a elaboração de itens já temos um manual e instruções que são de grande apoio ao elaborador. É importante que se mantenha sua constante revisão e atualização, o que já foi feito em edições diferentes de elaboração, nas quais participei.
- Garantir maior uniformidade ao processo; Embasar a ação do elaborador; Trazer maior segurança ao elaborador em sua ação; Assegurar que os objetivos propostos sejam atendidos.

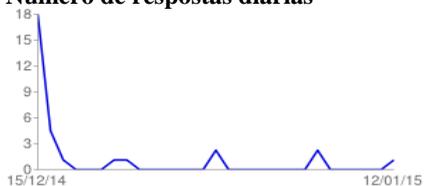
- Ajudariam, por exemplo, na formulação das justificativas para os distratores. Orientariam melhor a forma como os itens são pensados pelos avaliadores do INEP, pois as avaliações divergem entre si, em itens similares e com orientações controversias.
- Agilidade na produção e organização no modelo/ padrão de enunciados e alternativas.
- Sabemos que a DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA já elabora o GUIA DE ELABORAÇÃO E REVISÃO DE ITENS. Este manual nos auxilia no que se refere a orientações que devem ser seguidas para que haja uma uniformização no momento da elaboração de itens. Penso que este manual, a cada leva de elaboração de itens, deve ser melhorado tendo em vista as dificuldades e ou facilidades enfrentadas pelos elaboradores durante o processo de elaboração de itens.
- Padronização das questões elaboradas. Evitaria correções posteriores sugeridas pelo avaliador da questão.
- Penso que para aqueles que estão iniciando seria um bom apoio. As formações tendem a ser cada vez mais enfadonhas e menos eficientes. Material de apoio ajudaria bastante.
- Melhor padronização e entendimento para os novatos que sempre entram nos grupos de trabalho.
- O SBNI-SAEB já o faz. Não observo dificuldade em relação ao Sistema.
- Orientação com exemplos. No entanto, nos últimos encontros os manuais estavam desatualizados e apresentavam desencontros nas informações.
- A qualidade da elaboração do item.
- Padronização e esclarecimentos de dúvidas
- A utilização de técnicas padronizadas para a elaboração de itens é a base principal da produtividade com excelência.
- Formatação padrão ajudaria muitos revisores de itens.

8) No que se refere aos recursos de informação para elaboração de itens, assinale qual(is) seria(am) recomendado(s) para inclusão/integração no/ao SBNI-SAEB.



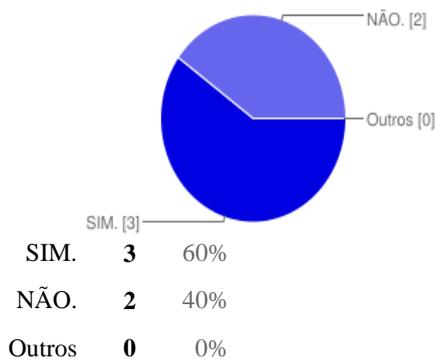
Banco de Dados especializado em educação.	20	71%
Dicionário.	16	57%
Glossário.	12	43%
Guia de Fontes.	15	54%
Manual.	16	57%
Tesouro (vocabulário-controlado).	11	39%
Outros	4	14%

Número de respostas diárias

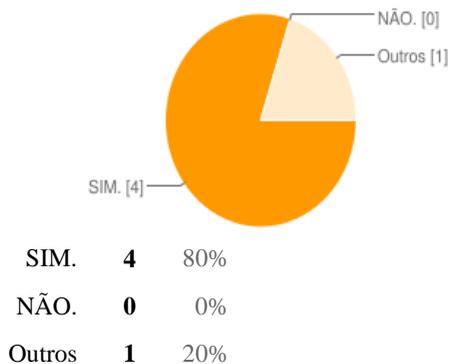


QUESTIONÁRIO (REVISOR DE ITENS)

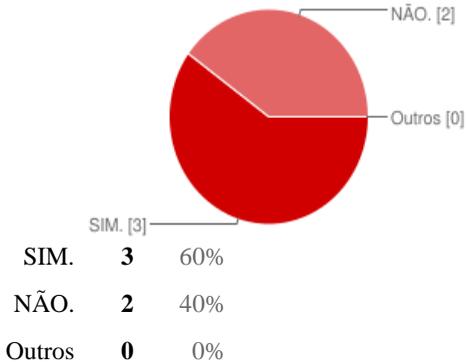
1) Para você, um vocabulário padrão (comum) auxiliaria na revisão de itens?



2) Quando do momento de revisão de itens, o acesso a algumas palavras sinônimas ou similares quanto ao significado seriam úteis ao revisor?



3) Na recuperação (busca) de itens para revisão, a visualização por similaridade – itens com significado próximo ou parecido – seria importante para sua atividade?



4) Os campos para revisão de itens no sistema são suficientes ou há alguma necessidade de aprimoramento?



5) Caso haja alguma necessidade de aprimoramento, qual(is) seria(m) esse(s) aprimoramento(s)?

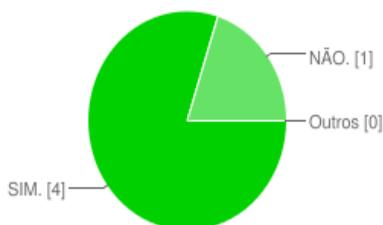
- O preenchimento dos critérios de revisão é lento e cansativo. Uma opção seria permitir marcar "sim" para todos os itens, e o revisor transformaria em "não" aqueles para que isso fosse necessário.

- Nos processos de revisão há vários casos em que mesmo que (sic) o item atenda (sic) as especificações técnicas da metodologia, (sic) ainda assim é um item deficitário. Acredito que uma componente de adequação deveria ser mais desenvolvido no formulário de revisão, com um pouco de discricionariedade. Isto não é uma crítica ao atual, mas uma forma de talvez reduzir o número de

itens aprovados em revisão que (sic) não são adequados para as avaliações (sic), o que representa prejuízo para o INEP uma vez que esses itens imputam custo.

- O espaço para comentários em cada item de revisão, muitas vezes, é insuficiente para as observações necessárias.

6) A utilização de Normas, Manuais ou Instruções que regulem o uso do SBNI-SAEB apoiaria seu trabalho?



SIM.	4	80%
NÃO.	1	20%
Outros	0	0%

7) Caso a resposta anterior seja SIM, qual(is) seria(m) o(s) benefício(s)?

- Um manual em que tivesse pelo menos um item de cada habilidade para mostrar a diferença entre cada habilidade.

- Normatização dos critérios de revisão; maior clareza e uniformidade das orientações feitas pela DAEB; paralelismo quanto aos critérios de revisão; harmonia entre os diversos revisores no tocante às orientações da (sic) DAEB; simetria de parâmetros de revisão; ajustamento das comunicações feitas entre revisor e elaborador.

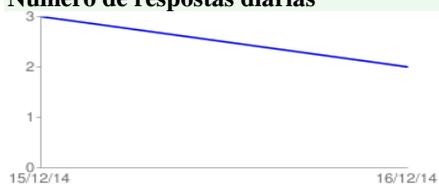
- Uma orientação mais precisa, e padronizada.

- O uso de manuais é sempre (sic) adequado para aprender a usar o objeto a que se propõe. No caso do SBNI-SAEB, em particular, é mais importante, pois, (sic) o contato com o sistema fica restrito ao período de oficinas, restringindo sobremaneira esse contato (sic); ainda, (sic) permitindo que procedimentos realizados sejam eventualmente esquecidos. O manual é a ferramenta para solucionar dúvidas, verificar procedimentos, evitar perda de tempo descobrindo como realizar processos menos usuais e executar (sic) as tarefas da forma adequada. Sugere-se que seja feito ao menos um minimanual com os procedimentos mais comuns, tais como: como inserir imagem, atualizar o manual de ajuste de imagem com o GIMP, etc.

8) No que se refere aos recursos de informação para revisão de itens, assinale qual(is) seria(am) recomendado(s) para inclusão/integração no/ao SBNI-SAEB.

Banco de Dados especializado em educação.	1	20%
Dicionário.	3	60%
Glossário.	3	60%
Guia de Fontes.	0	0%
Manual.	3	60%
Tesouro (vocabulário-controlado).	2	40%
Outros	3	60%

Número de respostas diárias



ANEXO A – Definições – “termo” vs. “palavra”, “conceito” vs. “definição”, “proficiência” vs. “desempenho”.

Quadro Anexo A – Definições utilizadas para “termo” vs. “palavra”, “conceito” vs. “definição”, “proficiência” vs. “desempenho”.

<p>Termo: designação verbal de um conceito geral em um campo de assunto específico (ISO 1087-1:2000); um termo é uma designação que consiste em uma ou mais palavras que representam um conceito geral em uma linguagem especial (ISO 704:2000).</p>	<p>Palavra: vocábulo provido de significação externa, concentrada no radical; noutros termos, vocábulo provido de semantema (CÂMARA JR., 1984 apud SOUZA, 2011a).</p>
<p>Conceito: representações mentais de objetos dentro de um contexto ou campo especializado (ISO 704:2000); unidade do conhecimento criada por uma combinação única de características (ISO 1087-1:2000).</p>	<p>Definição: representação de um conceito por uma declaração descritiva que serve para diferenciá-lo de conceitos relacionados (ISO 1087-1:2000).</p>
<p>Proficiência: grau ou nível de aproveitamento (DICIONÁRIO AULETE, 2015); medida de competência (adaptado de UBRIACO, 2009).</p>	<p>Desempenho: medida de competência (adaptado de UBRIACO, 2009); rendimento.</p>

Fonte: ISO 704:2000; ISO 1087-1:2000; CÂMARA JR. (1984 apud SOUZA, 2011a); DICIONÁRIO AULETE (2015); UBRIACO (2009).

ANEXO B – Matrizes de Referência do SAEB**Quadro Anexo B(1) - Matriz de Referência de Língua Portuguesa da ANEB e ANRESC.** (continua)

Tópico I. Procedimentos de Leitura			
Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Localizar informações explícitas em um texto.	D1	D1	D1
Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.	D3	D3	D3
Inferir uma informação implícita em um texto.	D4	D4	D4
Identificar o tema de um texto.	D6	D6	D6
Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.	D11	D14	D14

Tópico II. Implicações do Suporte, do Gênero e/ou do Enunciador na Compreensão do Texto			
Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.).	D5	D5	D5
Identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros.	D9	D12	D12

Tópico III. Relação entre textos			
Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.	D15	D20	D20
Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema.	--	D21	D21

Tópico IV. Coerência e Coesão no Processamento do Texto			
Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Estabelecer relações entre partes de um texto, identificando repetições ou substituições que contribuem para a continuidade de um texto.	D2	D2	D2

(conclusão)

Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Identificar o conflito gerador do enredo e os elementos que constroem a narrativa.	D7	D10	D10
Estabelecer relação causa/consequência entre partes e elementos do texto.	D8	D11	D11
Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc.	D12	D15	D15
Identificar a tese de um texto.	--	D7	D7
Estabelecer relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la.	--	D8	D8
Diferenciar as partes principais das secundárias em um texto.	--	D9	D9

Tópico V. Relações entre Recursos Expressivos e Efeitos de Sentido

Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados.	D13	D16	D16
Identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações.	D14	D17	D17
Reconhecer o efeito de sentido decorrente da escolha de uma determinada palavra ou expressão.	--	D18	D18
Reconhecer o efeito de sentido decorrente da exploração de recursos ortográficos e/ou morfossintáticos.	--	D19	D19

Tópico VI. Variação Linguística

Descritores	4ª/5º EF	8ª/9º EF	3ª EM
Identificar as marcas lingüísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto.	D10	D13	D13

Fonte: INEP; SEB/MEC (2008).

Quadro Anexo B(2) - Matriz de Referência de Matemática da ANEB e**ANRESC.**

(continua)

Tema I. Espaço e Forma	
Descritores	4ª/5º EF
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	D1
Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.	D2
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos.	D3
Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares).	D4
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	D5

Tema I. Espaço e Forma	
Descritores	8ª/9º EF
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	D1
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	D2
Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.	D3
Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.	D4
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	D5
Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos	D6
Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.	D7
Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).	D8
Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.	D9
Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.	D10

(continuação)

Descritores	8ª/9º EF
Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.	D10
Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.	D11

Tema I. Espaço e Forma	
Descritores	3ª EM
Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade.	D1
Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais.	D2
Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.	D3
Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.	D4
Resolver problema que envolva razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).	D5
Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.	D6
Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.	D7
Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.	D8
Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.	D9
Reconhecer, dentre as equações do 2.º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências.	D10

Tema II. Grandezas e Medidas	
Descritores	4ª/5º EF
Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não.	D6
Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml.	D7
Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.	D8
Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.	D9

(continuação)

Descritores	4ª/5º EF
Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores.	D10
Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.	D11
Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.	D12

Tema II. Grandezas e Medidas	
Descritores	8ª/9º EF
Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.	D12
Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.	D13
Resolver problema envolvendo noções de volume.	D14
Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.	D15

Tema II. Grandezas e Medidas	
Descritores	3ª EM
Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.	D11
Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.	D12
Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).	D13

Tema III. Números e Operações/ Álgebra e Funções	
Descritores	4ª/5º EF
Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.	D13
Identificar a localização de números naturais na reta numérica.	D14
Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens.	D15
Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial.	D16
Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.	D17

(continuação)

Descritores	4^a/5^o EF
Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.	D18
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).	D19
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.	D20
Identificar diferentes representações de um mesmo número racional.	D21
Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica.	D22
Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do Sistema Monetário Brasileiro.	D23
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	D24
Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração.	D25
Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%).	D26

Tema III. Números e Operações/ Álgebra e Funções	
Descritores	8^a/9^o EF
Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.	D16
Identificar a localização de números naturais na reta numérica.	D17
Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D18
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D19
Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D20

(continuação)

Descritores	8ª/9ª EF
Reconhecer as diferentes representações de um número racional.	D21
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	D22
Identificar frações equivalentes.	D23
Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.	D24
Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D25
Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D26
Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.	D27
Resolver problema que envolva porcentagem.	D28
Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.	D29
Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.	D30
Resolver problema que envolva equação do 2.º grau.	D31
Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras (padrões).	D32
Identificar uma equação ou inequação do 1.º grau que expressa um problema.	D33
Identificar um sistema de equações do 1.º grau que expressa um problema.	D34
Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1.º grau.	D35

Tema III. Números e Operações/ Álgebra e Funções	
Descritores	3ª EM
Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.	D14
Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.	D15
Resolver problema que envolva porcentagem.	D16

(continuação)

Descritores	3º EM
Resolver problema envolvendo equação do 2.º grau.	D17
Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela.	D18
Resolver problema envolvendo uma função do 1.º grau.	D19
Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.	D20
Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.	D21
Resolver problema envolvendo P.A./P.G. dada a fórmula do termo geral.	D22
Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1.º grau por meio de seus coeficientes.	D23
Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1.º grau dado o seu gráfico.	D24
Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2.º grau.	D25
Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1.º grau.	D26
Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.	D27
Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função logarítmica, reconhecendo-a como inversa da função exponencial.	D28
Resolver problema que envolva função exponencial.	D29
Identificar gráficos de funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente), reconhecendo suas propriedades.	D30
Determinar a solução de um sistema linear, associando-o a uma matriz.	D31
Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples.	D32
Calcular a probabilidade de um evento.	D33

(conclusão)

Tema IV. Tratamento da Informação	
Descritores	4^a/5^o EF
Ler informações e dados apresentados em tabelas.	D27
Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas).	D28

Tema IV. Tratamento da Informação	
Descritores	8^a/9^o EF
Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	D36
Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	D37

Tema IV. Tratamento da Informação	
Descritores	3^a EM
Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	D34
Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	D35

Fonte: INEP; SEB/MEC (2008).

Quadro Anexo B(3) - Matriz de Referência de Ciências da Natureza (ANEB e ANRESC).

Eixos estruturantes	Operações cognitivas		
	A – Reconhecer conceitos, ideias, fenômenos e/ou sistemas	B – Compreender conceitos, ideias, fenômenos e/ou sistemas	C – Aplicar conceitos, ideias e/ou sistemas ou solucionar problemas
1. Terra e universo	A1	B1	C1
2. Vida e ambientes	A2	B2	C2
3. Ser humano e saúde	A3	B3	C3
4. Matéria: constituição, propriedades e transformações	A4	B4	C4
5. Energia: conservação e transformação	A5	B5	C5

Fonte: INEP-DAEB (2013a).

Quadro Anexo B(4) - Matriz de Referência de Ciências Humanas (ANEB e ANRESC).

(continua)

Eixos estruturantes	Operações cognitivas		
	A – Reconhecer conceitos, ideias, fenômenos e/ou sistemas	B – Compreender conceitos, ideias, fenômenos e/ou sistemas	C – Aplicar conceitos, ideias e/ou sistemas
1. Tempo, espaço, fontes históricas e representações cartográficas	A1	B1	C1
2. Natureza-sociedade: questões ambientais	A2	B2	C2

(conclusão)

3. Identities, diversidades e direitos humanos	A3	B3	C3
4. Poder, Estado e instituições	A4	B4	C4
5. Cidadania e movimentos sociais	A5	B5	C5
6. Produção, circulação e trabalho	A6	B6	C6
7. Comunicação e tecnologia	A7	B7	C7

Fonte: INEP-DAEB (2013a).

Quadro Anexo B(5) - Matriz de Referência de Língua Portuguesa da ANA.

(continua)

Eixo Estruturante	Habilidade
Leitura	H1. Ler palavras com estrutura silábica canônica.
	H2. Ler palavras com estrutura silábica não canônica.
	H3. Reconhecer a finalidade do texto.
	H4. Localizar informações explícitas em textos.
	H5. Compreender os sentidos de palavras e expressões em textos.
	H6. Realizar inferências a partir da leitura de textos verbais.
	H7. Realizar inferências a partir da leitura de textos que articulem a linguagem verbal e não verbal.
	H8. Identificar o assunto de um texto.
	H9. Estabelecer relações entre partes de um texto marcadas por elementos coesivos.

(conclusão)

Escrita	H10. Grafar palavras com correspondências regulares diretas.
	H11. Grafar palavras com correspondências regulares contextuais entre letras ou grupos de letras e seu valor sonoro.
	H12. Produzir um texto a partir de uma situação dada.

Fonte: INEP-DAEB (2013b).

Quadro Anexo B(6) - Matriz de Referência de Matemática da ANA.

(continua)

Eixo Estruturante	Habilidade
Eixo Numérico e Algébrico	H1. Associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica das suas respectivas quantidades.
	H2. Associar a denominação do número à sua respectiva representação simbólica.
	H3. Comparar ou ordenar quantidades pela contagem para identificar igualdade ou desigualdade numérica.
	H4. Comparar ou ordenar números naturais.
	H5. Compor e decompor números.
	H6. Resolver problemas que demandam as ações de juntar, separar, acrescentar e retirar quantidades.
	H7. Resolver problemas que demandam as ações de comparar e completar quantidades.
	H8. Cálculo de adições e subtrações.
	H9. Resolver problemas que envolvam as ideias da multiplicação.
	H10. Resolver problemas que envolvam as ideias da divisão.
Eixo de Geometria	H11. Identificar figuras geométricas planas.
	H12. Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais.

(conclusão)

Eixo de Grandezas e Medidas

H13. Comparar e ordenar comprimentos.

H14. Identificar e relacionar cédulas e moedas.

H15. Identificar, comparar, relacionar e ordenar tempo em diferentes sistemas de medida.

H16. Ler resultados de medições.

Eixo de Tratamento da Informação

H17. Identificar informações apresentadas em tabelas.

H18. Identificar informações apresentadas em gráficos.

Fonte: INEP-DAEB (2013b).

ANEXO C – Escalas de Avaliação do SAEB

Quadro Anexo C(1) – Níveis da Escala de Proficiência de Língua Portuguesa da Aneb e Anresc do SAEB: 5º e 9º Ano do Ensino Fundamental. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Desempenho de Língua Portuguesa - SAEB	
5º e 9º Ano do Ensino Fundamental	
Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 0 - abaixo de 125	<p>A Prova Brasil não utilizou itens que avaliam as habilidades abaixo deste nível.</p> <p>Os alunos localizados abaixo do nível 125 requerem atenção especial, pois, não demonstram habilidades muito elementares como as de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ localizar informação (exemplo: o personagem principal, local e tempo da narrativa); ▪ identificar o efeito de sentido decorrente da utilização de recursos gráficos (exemplo: letras maiúsculas chamando a atenção em um cartaz); e ▪ identificar o tema, em um texto simples e curto.
Nível 1 - 125 a 150	<p>Os alunos do 5º e 9º anos (4ª e 8ª séries):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ localizam informações explícitas em textos narrativos curtos, informativos e anúncios; ▪ identificam o tema de um texto; ▪ localizam elementos como o personagem principal; ▪ estabelecem relação entre partes do texto: personagem e ação; ação e tempo; ação e lugar.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 2 - 150 a 175	<p>Este nível é constituído por narrativas mais complexas e incorporam outros gêneros textuais, por isto, ainda que algumas habilidades aqui apontadas já estejam listadas anteriormente, elas se mostraram mais difíceis neste intervalo.</p> <p>Além das habilidades anteriormente citadas, os alunos do 5º e 9º anos (4ª e 8ª séries):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ localizam informação explícita. Exemplo: identificando, dentre vários personagens, o principal, e, em situações mais complexas, a partir de seleção e comparação de partes do texto; ▪ identificam o tema de um texto; ▪ inferem informação em texto verbal (características do personagem) e não-verbal (tirinha); ▪ interpretam pequenas matérias de jornal, trechos de enciclopédia, poemas longos e prosa poética; ▪ identificam o conflito gerador e finalidade do texto.
Nível 3 - 175 a 200	<p>Além das habilidades anteriormente citadas, os alunos do 5º e 9º anos (4ª e 8ª séries):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretam, a partir de inferência, texto não-verbal (tirinha) de maior complexidade temática; ▪ identificam o tema a partir de características que tratam de sentimentos do personagem principal; ▪ reconhecem elementos que compõem uma narrativa com temática e vocabulário complexos.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
<p style="text-align: center;">Nível 4 - 200 a 225</p>	<p>Além de demonstrar todas as habilidades anteriores a partir de anedotas, fábulas e textos com linguagem gráfica pouco usual, narrativos complexos, poéticos, informativos longos ou com informação científica, os alunos do 5º e do 9º anos (4ª e 8ª séries):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam, dentre os elementos da narrativa que contém discurso direto, o narrador observador; ▪ selecionam entre informações explícitas e implícitas as correspondentes a um personagem; ▪ localizam informação em texto informativo, com estrutura e vocabulário complexos; ▪ inferem a informação que provoca efeito de humor no texto; ▪ interpretam texto verbal, cujo significado é construído com o apoio de imagens, inferindo informação; ▪ identificam o significado de uma expressão em texto informativo; ▪ inferem o sentido de uma expressão metafórica e o efeito de sentido de uma onomatopéia; ▪ interpretam história em quadrinho a partir de inferências sobre a fala da personagem, identificando o desfecho do conflito; ▪ estabelecem relações entre as partes de um texto, identificando substituições pronominais que contribuem para a coesão do texto.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
<p style="text-align: center;">Nível 5 - 225 a 250</p>	<p>Além das habilidades anteriores, os alunos do 5º e 9º anos (4ª e 8ª séries):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação (reticências); ▪ inferem a finalidade do texto; ▪ distinguem um fato da opinião relativa a este fato, numa narrativa com narrador personagem; ▪ distinguem o sentido metafórico do literal de uma expressão; ▪ reconhecem efeitos de ironia ou humor em textos variados; ▪ identificam a relação lógico-discursiva marcada por locução adverbial ou conjunção comparativa; ▪ interpretam texto com apoio de material gráfico; ▪ localizam a informação principal. <p>Os alunos do 9º ano, neste nível, ainda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ inferem o sentido de uma palavra ou expressão; ▪ estabelecem relação causa/conseqüência entre partes e elementos do texto; ▪ identificam o tema de textos narrativos, argumentativos e poéticos de conteúdo complexo; ▪ identificam a tese e os argumentos que a defendem em textos argumentativos; ▪ reconhecem o efeito de sentido decorrente da escolha de uma determinada palavra ou expressão.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 6 - 250 a 275	<p>Utilizando como base a variedade textual já descrita, neste nível os alunos do 5º e do 9º anos (4ª e 8ª séries), além de demonstrarem as habilidades anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ localizam características do personagem em texto poético; ▪ distinguem um fato da opinião relativa a este fato; ▪ identificam uma definição em texto expositivo; ▪ estabelecem relação causa/conseqüência entre partes e elementos do texto; ▪ inferem a finalidade do texto a partir do suporte; ▪ inferem o sentido de uma palavra ou expressão; ▪ identificam a finalidade do texto; ▪ identificam o assunto em um poema; ▪ comparam textos que tratam do mesmo tema, reconhecendo diferentes formas de tratar a informação; ▪ interpretam texto a partir de material gráfico diverso (gráficos, tabelas, etc); ▪ estabelecem relações entre as partes de um texto, identificando substituições pronominais que contribuem para a coesão do texto. <p>Os alunos do 9º ano (8ª série) ainda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ estabelecem relações entre partes de um texto, reconhecendo o sentido de uma expressão que contribui para a continuidade do texto;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 6 - 250 a 275	<ul style="list-style-type: none"> ▪ estabelecem relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios, etc; ▪ reconhecem o efeito de sentido decorrente da exploração de recursos ortográficos e/ou morfosintáticos; ▪ identificam o conflito gerador do enredo e os elementos que constroem a narrativa; ▪ identificam a tese e o argumento que defendem em texto com a linguagem informal; ▪ inferem informação a partir de um julgamento em textos narrativos longos; ▪ inferem efeitos de ironia ou humor em narrativas curtas; ▪ inferem o sentido de uma expressão em texto narrativo longo e de vocabulário complexo.
Nível 7 - 275 a 300	<p>Além de demonstrar as habilidades dos níveis anteriores, no 5º e no 9º anos (4ª e 8ª séries), os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ inferem informação em texto narrativo longo; ▪ identificam relação lógico-discursiva marcada por locução adverbial de lugar, advérbio de tempo ou termos comparativos em textos narrativos longos, com temática e vocabulário complexos.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 7 - 275 a 300	<p>Os alunos do 9º ano (8ª série):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ inferem informações implícitas em textos poéticos subjetivos, textos argumentativos com intenção irônica, fragmento de narrativa literária clássica, versão modernizada de fábula e histórias em quadrinhos; ▪ reconhecem o efeito de sentido decorrente da utilização de uma determinada expressão; ▪ estabelecem relação causa/conseqüência entre partes e elementos do texto; ▪ reconhecem posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou tema; ▪ comparam textos que tratam do mesmo tema, reconhecendo diferentes formas de tratar a informação.
Nível 8 -300 a 325	<p>Além de demonstrar as habilidades dos níveis anteriores, no 5º e no 9º anos (4ª e 8ª séries), os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam o assunto do texto em narrativas longas com vocabulário complexo; ▪ inferem informações em fábulas. <p>Os alunos do 9º ano (8ª série):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ inferem o tema de texto poético; ▪ inferem a finalidade de texto informativo; ▪ identificam a opinião do autor em texto informativo com vocabulário complexo; ▪ diferenciam as partes principais das secundárias de um texto; ▪ interpretam tabela a partir da comparação entre informações;

(conclusão)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 8 -300 a 325	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inferem o sentimento do personagem em história em quadrinhos; ▪ estabelecem relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la; ▪ identificam a tese de um texto argumentativo; ▪ identificam o conflito gerador do enredo; ▪ reconhecem o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações.
Nível 9 - 325 a 350	<p>Além das habilidades descritas anteriormente, os alunos do 9º ano (8ª série) localizados neste nível demonstram habilidades de leitura que envolvem compreensão global de texto; avaliação e estabelecimento de relações entre textos e partes de textos mais longos e com vocabulário complexos; inferem informações em diversos contextos; e começam a ler com compreensão textos da literatura clássica.</p>

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Quadro Anexo C(2) –Níveis da Escala de Proficiência de Língua Portuguesa da Aneb do SAEB: 3º Ano do Ensino Médio⁶⁵. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Desempenho de Língua Portuguesa - SAEB	
3º Ano do Ensino Médio	
Nível de desempenho dos alunos em linguagens - 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 150 a 175	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Localizam informações explícitas em fragmentos de textos narrativos simples.
Nível - 175 a 250	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguem fato de opinião relativa à esse fato diante de um fragmento de texto; ▪ Identificam a finalidade de texto informativo simples.
Nível - 250 a 300	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inferem o sentido de palavras de uso cotidiano em provérbios, notícias de jornal; ▪ Inferem o sentido de expressões de maior complexidade, pelo grau de abstração; ▪ Inferem o sentido em textos narrativos simples (relatos jornalísticos, histórias e poemas); ▪ Inferem o sentido de texto recorrendo a estruturas gramaticais (apelo no uso imperativo); ▪ Identificam informação implícita em textos narrativos simples; ▪ Identificam o tema de textos narrativos, informativos e poéticos; ▪ Interpretam texto publicitário com auxílio gráfico, correlacionando-o com enunciados verbais; ▪ Interpretam texto de jornal, com informações em gráficos (boletins meteorológicos); ▪ Estabelecem relações entre tese e argumentos em pequenos textos jornalísticos de baixa complexidade;

⁶⁵ Além das habilidades descritas na 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental, acrescentam-se as habilidades da 3ª série do Ensino Médio.

(continuação)

Nível de desempenho dos alunos em linguagens - 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 250 a 300	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificam efeito da exploração de recursos ortográficos/ morfossintáticos como a repetição de estrutura sintática e a composição de palavras.
Nível - 300 a 350	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificam informação implícita em textos poéticos mais complexos (poemas modernistas); ▪ Identificam informação implícita em texto dissertativo-argumentativo de média complexidade (editoriais de jornais e revistas); ▪ Identificam informação implícita em texto de divulgação científica; ▪ Interpretam texto jornalístico, diferenciando informação principal de secundária; ▪ Identificam a finalidade de textos curtos de natureza diversificada (anúncio publicitário, classificado em jornal); ▪ Reconhecem diferentes formas de tratar a informação em textos sobre o mesmo tema em textos jornalísticos; ▪ Reconhecem diferentes formas de tratar a informação em textos ficcionais de mesmo tema, tendo por base a caracterização dos personagens; ▪ Estabelecem relações de continuidade em textos narrativos com maior grau de complexidade (contos), identificando repetições ou retomadas anafóricas; ▪ Identificam a tese de um texto narrativo e argumentativo de média complexidade. Identificam partes principais das secundárias em textos jornalísticos; ▪ Identificam conflito gerador do enredo e elementos que constroem a narrativa em textos narrativos mais longos e complexos (trechos de autores românticos e naturalistas);

(continuação)

Nível de desempenho dos alunos em linguagens - 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 300 a 350	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estabelecem relações lógico-discursivas pelo conhecimento referente a processos de formação de palavras e formação de conectores; ▪ Identificam marcas linguísticas em diálogos simples diferenciando o nível formal e informal de linguagem; ▪ Identificam marcas linguísticas próprias da faixa etária do locutor.
Nível - 350 a 375	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretam o texto com informações quantitativas; ▪ Identificam a finalidade de textos argumentativos simples (trecho de capítulo de livro) e de paródias, reconhecendo a intencionalidade presente em uma fábula modificada (re-fábula); ▪ Reconhecem diferentes formas de tratar a informação em texto sobre o mesmo tema em textos argumentativos mais complexos, identificando posições distintas entre duas opiniões sobre o mesmo fato; ▪ Estabelecem relações de continuidade pela substituição de palavra de mesmo valor semântico no texto; ▪ Estabelecem relações lógico-discursivas marcadas por conjunções e locuções conjuntivas, reconhecendo a relação temporal estabelecida por conectores; ▪ Identificam marcas linguísticas que evidenciam o nível de escolaridade, a adequação à situação comunicativa e nível de linguagem empregada em textos formais e informais; ▪ Identificam marcas linguísticas usadas intencionalmente como recurso do autor para aproximar o texto da linguagem popular.

(conclusão)

<p>Nível de desempenho dos alunos em linguagens - 3º ano</p>	<p>O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)</p>
<p>Nível - 375 ou acima</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecem diferentes formas de tratar a informação em texto sobre o mesmo tema em função das condições de sua produção e daquelas em que será recebido; ▪ Estabelecem relações entre tese e argumentos em textos mais longos e complexos; ▪ Estabelecem relações entre causa/ consequência entre partes e elementos do texto poético; ▪ Identificam efeitos de ironia ou humor em textos variados como poemas e cartuns; ▪ Identificam o sentido de efeito decorrente da escolha de uma palavra ou expressão; ▪ Identificam o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação (travessão); ▪ Identificam marcas lingüísticas próprias do código lingüístico de um grupo social; ▪ Identificam marcas lingüísticas próprias da linguagem profissional usada em diálogo informal em repartição pública.

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Quadro Anexo C(3) –Níveis da Escala de Proficiência de Matemática da Aneb e Anresc do SAEB: 5º e 9º Ano do Ensino Fundamental. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Desempenho de Matemática - SAEB	
5º e 9º Ano do Ensino Fundamental	
Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 0 - abaixo de 125	<p>A Prova Brasil não utilizou itens que avaliam as habilidades abaixo do nível 125.</p> <p>Os alunos localizados abaixo deste nível requerem atenção especial, pois ainda não demonstraram ter desenvolvido as habilidades mais simples apresentadas para os alunos do 5º ano como exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ somar e subtrair números decimais; ▪ fazer adição com reserva; ▪ multiplicar e dividir com dois algarismos; ▪ trabalhar com frações.
Nível 1 - 125 a 150	<p>Neste nível os alunos do 5º e do 9º anos resolvem problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e, apoiados em representações gráficas, reconhecem a quarta parte de um todo.</p>
Nível 2 - 150 a 175	<p>Além das habilidades demonstradas no nível anterior, neste nível os alunos do 5º e 9º anos são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais; ▪ ler informações e dados apresentados em gráfico de coluna; ▪ interpretar mapa que representa um itinerário.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p align="center">Nível 3 - 175 a 200</p>	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ calculam resultado de uma adição com números de três algarismos, com apoio de material dourado planejado; ▪ localizam informação em mapas desenhados em malha quadriculada; ▪ reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal; ▪ resolvem problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias, semanas, horas e minutos).
<p align="center">Nível 4 - 200 a 225</p>	<p>Além das habilidades descritas anteriormente, os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lêem informações e dados apresentados em tabela; ▪ reconhecem a regra de formação de uma seqüência numérica e dão continuidade a ela; ▪ resolvem problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias; ▪ resolvem situação-problema envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ a idéia de porcentagem; ▪ diferentes significados da adição e subtração; ▪ adição de números racionais na forma decimal;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 4 - 200 a 225</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.
<p style="text-align: center;">Nível 5 - 225 a 250</p>	<p>Os alunos do 5º e do 9º anos, além das habilidades já descritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam a localização/movimentação de objeto em mapas, desenhado em malha quadriculada; ▪ reconhecem e utilizam as regras do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e o princípio do valor posicional; ▪ calculam o resultado de uma adição por meio de uma técnica operatória; ▪ lêem informações e dados apresentados em tabelas; ▪ resolvem problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas; ▪ resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro; ▪ estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores; ▪ com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 5 - 225 a 250</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecem a composição e decomposição de números naturais, na forma polinomial; ▪ identificam a divisão como a operação que resolve uma dada situação-problema; ▪ identificam a localização de números racionais na reta numérica. <p>Os alunos do 9º ano ainda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam a localização/movimentação de objeto em mapas e outras representações gráficas; ▪ lêem informações e dados apresentados em gráficos de colunas; ▪ conseguem localizar dados em tabelas de múltiplas entradas; ▪ associam informações apresentadas em listas ou tabelas ao gráfico que as representam e vice-versa; ▪ identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações; ▪ resolvem problemas envolvendo noções de porcentagem.
<p style="text-align: center;">Nível 6 - 250 a 275</p>	<p>Os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam planificações de uma figura tridimensional; ▪ resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores; ▪ envolvendo diferentes significados da adição e subtração;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 6 - 250 a 275</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ envolvendo o cálculo de área de figura plana, desenhada em malha quadriculada; ▪ reconhecem a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens; ▪ identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica; ▪ estabelecem relação entre unidades de medida de tempo; ▪ lêem tabelas comparando medidas de grandezas; ▪ identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos; ▪ reconhecem a composição e decomposição de números naturais em sua forma polinomial. <p>Os alunos do 9º ano também:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecem as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos; ▪ identificam a localização de números inteiros na reta numérica.
<p style="text-align: center;">Nível 7 - 275 a 300</p>	<p>Os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ resolvem problemas com números naturais envolvendo diferentes significados da multiplicação e divisão, em situação combinatória;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 7 - 275 a 300</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecem a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; ▪ identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e tipos de ângulos; ▪ identificam as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); ▪ resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ utilizando divisão com resto diferente de zero; ▪ com apoio de recurso gráfico, envolvendo noções de porcentagem; ▪ estimam medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não; ▪ estabelecem relações entre unidades de medida de tempo; ▪ calculam o resultado de uma divisão por meio de uma técnica operatória; <p>No 9º ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam a localização/ movimentação de objeto em mapas; ▪ resolvem problema com números naturais, inteiros e racionais envolvendo diferentes operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação); ▪ calculam o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 7 - 275 a 300	<ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretam informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas; ▪ identificam um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
Nível 8 -300 a 325	<p>Os alunos do 5º e do 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ resolvem problemas; ▪ envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas; ▪ desenhadas em malhas quadriculadas; ▪ envolvendo o cálculo de área de figuras planas, desenhadas em malha quadriculada; ▪ utilizando porcentagem; ▪ utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml; ▪ com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo operações de adição e subtração; ▪ estimam a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencional ou não; ▪ lêem informações e dados apresentados em gráficos de coluna; ▪ identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica.
Nível 9 - 325 a 350	<p>Neste nível, os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecem a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 9 - 325 a 350</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam fração como representação que pode estar associada a diferentes significados; ▪ resolvem equações do 1º grau com uma incógnita; ▪ identificam diferentes representações de um mesmo número racional; ▪ calculam a área de um polígono desenhado em malha quadriculada; ▪ reconhecem a representação numérica de uma fração a partir do preenchimento de partes de uma figura. <p>No 9º ano os alunos também:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecem círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; ▪ realizam conversão e somas de medidas de comprimento; ▪ identificam a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras; ▪ resolvem problemas utilizando relações entre diferentes unidades de medida; ▪ resolvem problemas que envolvam equação do 2º grau; ▪ identificam fração como representação que pode estar associada a diferentes significados;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 9 - 325 a 350</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ envolvendo a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, utilizando várias operações (adição, subtração, multiplicação e divisão); ▪ utilizando as relações métricas do triângulo retângulo; ▪ reconhecem que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
<p style="text-align: center;">Nível 10 - 350 a 375</p>	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível, os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ estimam a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencional ou não; ▪ identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações; ▪ calculam o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais. <p>No 9º ano os alunos também:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ resolvem problemas envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ o cálculo de área e perímetro de figuras planas; ▪ o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malha quadriculada;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p>Nível 10 - 350 a 375</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales e utilizando o Teorema de Pitágoras; ▪ noções de volume; ▪ relações métricas do triângulo retângulo a partir de apoio gráfico significativo; ▪ reconhecem as diferentes representações de um número racional; ▪ estabelecem relação entre frações próprias e impróprias, as suas representações decimais, assim como localizam-nas na reta numérica; ▪ efetuam cálculos simples com valores aproximados de radicais; ▪ identificam uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema; ▪ interpretam informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas; ▪ reconhecem as representações dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos; ▪ identificam relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades; ▪ efetuam cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição; subtração; multiplicação; divisão e potenciação);

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 10 - 350 a 375</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares); ▪ identificam frações equivalentes; ▪ efetuam somatório e cálculo de raiz quadrada; ▪ efetuam operações com expressões algébricas; ▪ identificam as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (perímetro, lados e área) em transformações (ampliações ou reduções) de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; ▪ reconhecem ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
<p style="text-align: center;">Nível 11 - 375 a 400</p>	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 9º ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ reconhecem círculo/ circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; ▪ identificam propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos; ▪ efetuam operações com números racionais, envolvendo a utilização de parênteses (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação); ▪ reconhecem expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela; ▪ reconhecem figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
<p style="text-align: center;">Nível 11 - 375 a 400</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam: <ul style="list-style-type: none"> ▪ a localização de números racionais na reta numérica; ▪ propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos; ▪ propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações; ▪ a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1º grau; ▪ resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ envolvendo noções de volume; ▪ envolvendo porcentagem; ▪ utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares); ▪ utilizando relações métricas do triângulo retângulo; ▪ interpretando informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
<p style="text-align: center;">Nível 12 - 400 a 425</p>	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 9º ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificam ângulos retos e não - retos; ▪ identificam a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras (padrões);

(conclusão)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 12 - 400 a 425	<ul style="list-style-type: none"> ▪ calculam o diâmetro de circunferências concêntricas; ▪ resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ envolvendo equação do 2º grau; ▪ utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares); ▪ envolvendo variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Quadro Anexo C(4) – Níveis da Escala de Proficiência de Matemática da Aneb do SAEB: 3º Ano do Ensino Médio⁶⁶. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Desempenho de Matemática - SAEB⁶⁷	
3º Ano do Ensino Médio	
Nível de desempenho dos alunos em Matemática – 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 250 a 300	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizam o conceito de progressão aritmética (PA); ▪ Interpretam tabelas de dupla entrada com dados reais.
Nível - 300 a 350	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolvem problemas calculando o valor numérico de uma função e identificando uma função de 1º grau;

⁶⁶ Além das habilidades descritas na 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental, acrescentam-se as habilidades da 3ª série do Ensino Médio.

⁶⁷ Não houve itens que permitissem a descrição do nível 350 a 375.

(continuação)

Nível de desempenho dos alunos em Matemática – 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 300 a 350	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolvem problemas calculando resultado de uma divisão em partes proporcionais; ▪ Calculam a probabilidade de um evento em um problema simples; ▪ Identificam em um gráfico de função o comportamento de crescimento/decrescimento; ▪ Identificam o gráfico de uma reta dada sua equação; ▪ Utilizam o conceito de PG para identificar o termo seguinte de uma seqüência dada.
Nível - 375 a 400	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operam com o plano cartesiano utilizando sua nomenclatura (abscissa, ordenada e quadrantes); ▪ Operam com o plano cartesiano encontrando o ponto de intersecção de duas retas; ▪ Resolvem problema de cálculo de distâncias e alturas usando razões trigonométricas; ▪ Resolvem problemas de contagem envolvendo permutação; ▪ Resolvem problemas com uma equação de primeiro grau que requeira manipulação algébrica; ▪ Calculam a probabilidade de um evento usando o princípio multiplicativo para eventos; ▪ Identificam, em um gráfico de função, os intervalos em que os valores são positivos ou negativos e os pontos de máximo ou de mínimo;

(continuação)

Nível de desempenho dos alunos em Matemática – 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 375 a 400	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificam uma função linear que traduz a relação entre os dados de uma tabela; ▪ Operam com polinômios na forma fatorada, identificando suas raízes e os fatores do primeiro grau.
Nível - 400 a 425	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operam com o plano cartesiano calculando a distância de dois pontos; ▪ Reconhecem a equação de uma reta a partir do conhecimento de dois de seus pontos ou de seu gráfico; ▪ Calculam a área total de uma pirâmide regular; ▪ Resolvem problema envolvendo o ponto médio de um segmento; ▪ Resolvem problema aplicando o teorema de Pitágoras em figuras espaciais; ▪ Reconhecem a proporcionalidade de elementos lineares de figuras semelhantes; ▪ Resolvem problemas utilizando a definição de PA e PG; ▪ Resolvem problemas reconhecendo gráfico de uma função exponencial; ▪ Resolvem problemas distinguindo funções exponenciais crescentes e decrescentes; ▪ Resolvem problemas envolvendo funções exponenciais e equações exponenciais simples; ▪ Resolvem problemas de contagem mais sofisticados, usando o princípio multiplicativo;

(conclusão)

Nível de desempenho dos alunos em Matemática – 3º ano	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências (a ordem dos itens, por nível, está de acordo com os temas e não com a complexidade da habilidade)
Nível - 400 a 425	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolvem problemas reconhecendo gráficos de funções trigonométricas (seno, co-seno) e o sistema associado a uma Matriz; ▪ Operam com números reais na reta numérica reconhecendo que o produto de dois números é menor que o de cada um deles.
Nível - 400 ou mais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calculam o volume de sólidos simples: cubo, pirâmide regular; ▪ Reconhecem o centro e o raio de uma circunferência dada sua equação na forma reduzida e identificam, dentre várias equações, a que representa uma circunferência; ▪ Determinam o número de arestas de um poliedro, conhecidas suas faces; ▪ Identificam o coeficiente angular de uma reta dada sua equação ou conhecidos dois de seus pontos; ▪ Resolvem problemas que requerem modelagem através de duas funções do 1º.Grau; ▪ Identificam em um gráfico de função que ponto (a, b) é equivalente a $b = f(a)$; ▪ Calculam parâmetros desconhecidos de uma função a partir de pontos de seu gráfico; ▪ Resolvem equações utilizando as propriedades da função exponencial reconhecendo o gráfico da função $y = \text{tg } x$.

Fonte: Portal INEP-DAEB (s.d.).

Quadro Anexo C(5) –Níveis da Escala de Proficiência de Leitura da ANA do SAEB: 3º Ano do Ensino Fundamental. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Proficiência de Leitura da ANA - SAEB	
3º Ano do Ensino Fundamental	
Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 1: Até 425 pontos	Ler palavras dissílabas, trissílabas e polissílabas com estruturas silábicas canônicas, com base em imagem. Ler palavras dissílabas, trissílabas e polissílabas com estruturas silábicas não canônicas, com base em imagem.
Nível 2: Maior que 425 até 525 pontos	Identificar a finalidade de textos como convite, cartaz, texto instrucional (receita) e bilhete. Localizar informação explícita em textos curtos (com até cinco linhas) em gêneros como piada, parlenda, poema, tirinha (história em quadrinhos em até três quadros), texto informativo e texto narrativo. Identificar o assunto de textos, cujo assunto pode ser identificado no título ou na primeira linha em gêneros como poema e texto informativo. Inferir o assunto de um cartaz apresentado em sua forma estável, com letras grandes e mensagem curta e articulação da linguagem verbal e não verbal.
Nível 3: Maior que 525 até 625 pontos	Inferir o assunto de texto de divulgação científica para crianças. Localizar informação explícita, situada no meio ou final do texto, em gêneros como lenda e cantiga folclórica. Identificar o referente de um pronome pessoal do caso reto em gêneros como tirinha e poema narrativo. Inferir relação de causa e consequência em gêneros como tirinha, anedota, fábula e texto de literatura infantil. Inferir sentido com base em elementos verbais e não verbais em tirinha.

(conclusão)

Níveis de Desempenho dos alunos em Leitura	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 3: Maior que 525 até 625 pontos	Reconhecer significado de expressão de linguagem figurada em gêneros como poema narrativo, texto de literatura infantil e tirinha.
Nível 4: Maior que 625 pontos	Inferir sentido de palavra em texto verbal. Reconhecer os participantes de um diálogo em uma entrevista ficcional. Inferir sentido em texto verbal. Reconhecer relação de tempo em texto verbal. Identificar o referente de pronome possessivo em poema.

Fonte: Anexo I da Nota Explicativa da ANA 2013 (INEP, *s.d.*).

Quadro Anexo C(6) – Níveis da Escala de Proficiência de Escrita da ANA do SAEB: 3º Ano do Ensino Fundamental. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Proficiência de Escrita da ANA – SAEB	
3º Ano do Ensino Fundamental	
Níveis de Desempenho dos alunos em Escrita	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 1: Até 400 pontos	Neste nível, foram agrupados desde os alunos que, em geral, são capazes de: -Escrever palavras com sílabas canônicas (consoante e vogal) e não canônicas, com alguma dificuldade, pela omissão e/ou troca de letras; Até os que são capazes de: -Escrever ortograficamente palavras marcadas pela presença de sílabas canônicas.
Nível 2: Maior que 400 até 500 pontos	Escrever ortograficamente palavras com sílabas não canônicas; Escrever textos incipientes apresentados na forma de apenas uma frase; Produzir textos narrativos, a partir de uma dada situação, que apresentam ausência ou inadequação dos elementos formais (segmentação, pontuação, ortografia, concordância verbal e

(conclusão)

Níveis de Desempenho dos alunos em Escrita	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 2: Maior que 400 até 500 pontos	concordância nominal) e da textualidade (coesão e coerência), evidenciando ainda um distanciamento da norma padrão da língua.
Nível 3: Maior que 500 até 580 pontos	Escrever textos narrativos com mais de uma frase, a partir de uma situação dada; Produzir textos narrativos com poucas inadequações relativas à segmentação, concordância verbal e concordância nominal, embora com algum comprometimento dos elementos formais e da textualidade, evidenciando uma aproximação à norma padrão da língua.
Nível 4: Maior que 580 pontos	Produzir textos narrativos, a partir de uma situação dada, atendendo adequadamente ao uso de elementos da textualidade, evidenciando o atendimento à norma padrão da língua.

Fonte: Anexo I da Nota Explicativa da ANA 2013 (INEP, *s.d.*).

Quadro Anexo C(7) – Níveis da Escala de Proficiência de Matemática da ANA do SAEB: 3º Ano do Ensino Fundamental. (continua)

Descrição dos Níveis da Escala de Proficiência de Matemática da ANA – SAEB	
3º Ano do Ensino Fundamental	
Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 1: Até 425 pontos	Reconhecer representação de figura geométrica plana ou espacial em objetos de uso cotidiano; maior frequência em gráfico de colunas; planificação de figura geométrica espacial (paralelepípedo); horas e minutos em relógio digital. Associar objeto de uso cotidiano à representação de figura geométrica espacial. Contar objetos dispostos em forma organizada ou não. Comparar medidas de comprimento em objetos do cotidiano.

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
<p style="text-align: center;">Nível 2: Maior que 425 até 525 pontos</p>	<p>Reconhecer nomenclatura de figura geométrica plana; valor monetário de cédula; figura geométrica plana em uma composição com várias outras. Associar a escrita por extenso de números naturais com até três algarismos à sua representação simbólica; valor monetário de uma cédula a um agrupamento de moedas e cédulas; Completar sequência numérica crescente de números naturais não consecutivos. Comparar números naturais com até três algarismos não ordenados. Estimar uma medida entre dois números naturais com dois algarismos. Resolver problema de adição sem reagrupamento.</p>
<p style="text-align: center;">Nível 3: Maior que 525 até 575 pontos</p>	<p>Reconhecer frequências iguais em gráfico de colunas; composição de números naturais com até três algarismos, apresentada por extenso. Completar sequência numérica decrescente de números naturais não consecutivos. Calcular adição de duas parcelas com reagrupamento. Associar valor monetário de um conjunto de moedas ao valor de uma cédula; a representação simbólica de números naturais com até três algarismos à sua escrita por extenso. Resolver problema de subtração, com números naturais de até dois algarismos, com ideia de comparar e retirar e problema de divisão com ideia de repartir.</p>
<p style="text-align: center;">Nível 4: Maior que 575 pontos</p>	<p>Reconhecer composição e decomposição aditiva de números naturais com até três algarismos; medidas de tempo em relógios analógicos; informações em gráfico de barras. Calcular subtração de números</p>

(conclusão)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 4: Maior que 575 pontos	naturais com até três algarismos com reagrupamento. Associar medidas de tempo entre relógio analógico e digital. Resolver problema de subtração como operação inversa da adição com números naturais; problemas com a ideia de comparar números naturais de até três algarismos; problema de multiplicação com a ideia de proporcionalidade; problema de multiplicação com a ideia de combinação; problema de divisão com ideia de proporcionalidade e problema que envolve medidas de tempo (dias de semanas).

Fonte: Anexo I da Nota Explicativa da ANA 2013 (INEP, *s.d.*).

ANEXO D – Estruturas dos Termos (BRASED)**Quadro Anexo D(1) – Estrutura do Termo “Educação”.** (continua)

Estrutura do termo

Termo:	Educação
TA (Termo Associado):	<u>Fundamentos da Educação</u> <u>Conteúdos da Educação</u> <u>Escola-Instituição</u>
TS (Termo Similar) ¹ :	Ensino; Instrução;
Conceituações:	"Processo contínuo de integração à sociedade e reconstrução de experiências, a que estão condicionados todos os indivíduos, por todo o decurso de suas vidas, seja mediante a própria vivência difusa de situações do cotidiano, seja mediante a participação compulsória ou voluntária em instituições responsáveis pela transmissão da herança social. Todas as ações e influências destinadas a desenvolver e cultivar habilidades mentais, conhecimentos, perícias, atitudes e comportamentos, de tal modo que a personalidade do indivíduo possa ser desenvolvida o mais extensamente possível e ser de valor positivo para a sociedade em que ele vive. Processo globalizado que visa à formação integral da pessoa, para o atendimento a aspirações de natureza pessoal e social." (DBE - 1986) "Ação exercida pelas gerações adultas sobre as gerações que não se encontram ainda preparadas para a vida social; tem por objetivo suscitar e desenvolver, na criança, certo número de stados físicos, intelectuais e morais, reclamados pela sociedade política no seu conjunto e pelo

	(conclusão)
	meio especial a que a criança particularmente se destina. No sentido tradicional, educação é o conjunto de atividades que visam transmitir conhecimentos, teóricos e práticos, geralmente de forma sistemática." (DBE - 1986, citando Durkheim).
Documentos indexados:	<u>Artigos</u> : 270 <u>BVEduc</u> : 5 <u>Capítulo de Livros</u> : 9 <u>CD-Música</u> : 1 <u>CD-ROM</u> : 3 <u>Folhetos</u> : 14 <u>Livros</u> : 63 <u>Periódicos</u> : 30 <u>REFERENCIA</u> : 7

Notas: 1. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (*s.d.*).

Quadro Anexo D(2) – Estrutura do Termo “Alfabetização”. (continua)

Estrutura do termo

Termo:	Alfabetização
TA (Termo Associado):	<u>Leitura</u> <u>Linguagem</u> <u>Escrita</u> <u>Conteúdos da Alfabetização</u>
TS (Termo Similar) ¹ :	Ensino da Leitura e Escrita; Ensino da Linguagem;

(conclusão)	
Conceituações:	<p>1. Processo pelo qual se realiza o ensino e a aprendizagem das noções elementares de escrita e de leitura. 2. Habilidade de ler e de escrever, com compreensão de uma declaração simples relacionada à vida cotidiana. A alfabetização envolve um conjunto de competências de leitura, escrita e cálculo elementar. Fonte: BRASIL. Decreto nº 57895, de 28 de fevereiro de 1966. Dispõe sobre saldos não aplicados dos Fundos Nacionais de Ensino Primário e Médio, a intensificação do ensino fundamental a pessoas analfabetas de mais de 10 anos de idade e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 mar. 1966.</p>
Documentos indexados:	<p><u>Artigos</u>: 362 <u>BVEduc</u>: 13 <u>Capítulo de Livros</u>: 8 <u>CD-Música</u>: 1 <u>CD-ROM</u>: 8 <u>DISCO SONORO</u>: 1 <u>DVD</u>: 2 <u>Folhetos</u>: 40 <u>Gravação de Vídeo</u>: 11 <u>Livros</u>: 227 <u>Periódicos</u>: 5 <u>REFERENCIA</u>: 9 <u>RELATÓRIO DE PESQUISA</u>: 10</p>

Notas: 1. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).

Quadro Anexo D(3) – Estrutura do Termo “Avaliação”.

(continua)

Estrutura do termo	
Termo:	Avaliação
TA (Termo Associado):	<u>Avaliação da Educação</u> <u>Avaliação Escolar</u> <u>Retroalimentação</u>
TS (Termo Similar):	Prova; Teste; Valoração;
Conceituações:	"Processo que visa a determinar resultados qualitativos e quantitativos de objetivos predeterminados. Nota: A avaliação requer formulação de objetivos, identificação de critérios que devem ser usados para medir o cumprimento dos objetivos propostos, determinação do grau de êxito alcançado e recomendações para desenvolver atividades futuras em um programa determinado. (cf. DB - Mercosul)" - "1. Processo contínuo e amplo que traduz um julgamento de valor, com ou sem o apoio de medidas. 2. Interpretação de medidas ou descrições qualitativas, consideradas em relação a uma norma anteriormente estabelecida. Notas: 1. O termo ¿avaliação¿ é, por vezes, empregado de forma imprópria, como sinônimo de medida. No entanto, a avaliação envolve, além de mensurações, descrições qualitativas e requer, ainda, interpretação, o que lhe é essencial. (cf. LAFOURCADE, - Evaluación de los Aprendizajes. Buenos Aires, Editorial Kapelusz) 2. A avaliação correlaciona-se estruturalmente com os objetivos educacionais e admite diferentes etapas: determinação do que deve ser avaliado,

	(conclusão)
	estabelecimento de um padrão e seleção de um instrumento adequado de avaliação. (Medeiros, Ethel Bauzer - As Provas Objetivas, Fundação Getúlio Vargas, RJ, 1971. - Colotto, Clara Alterman - ""A Avaliação da Aprendizagem Escolar"", in Didática para a Escola de 1º e 2º Graus, Edibel Ltda, SP, 1972)"
Documentos indexados:	<u>Artigos</u> : 144 <u>BVEduc</u> : 2 <u>Capítulo de Livros</u> : 1 <u>CD-ROM</u> : 1 <u>Folhetos</u> : 11 <u>Livros</u> : 31 <u>Periódicos</u> : 1 <u>REFERENCIA</u> : 2 <u>RELATÓRIO DE PESQUISA</u> : 4

Notas: 1. Campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).

Quadro Anexo D(4) – Estrutura do Termo “Avaliação Escolar”. (continua)

Estrutura do termo

Termo:	Avaliação Escolar
UP (não-descritor) ¹ :	Avaliação da aprendizagem escolar Avaliação do ensino-aprendizagem
TA (Termo Associado):	<u>Avaliação</u> <u>Avaliação da Educação</u> <u>Testes Educacionais</u> <u>Produtividade Escolar</u>

(continuação)

TS (Termo Similar)²:**Prova de Aprendizagem Escolar; Teste de Ensino-Aprendizagem;**

Conceituações:

“Processo de aferição do aproveitamento escolar, do qual decorrem resultados expressos em notas ou em menções.” (cf. BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Serviço de estatística educacional. Cuiabá: SEC/MT; Rio de Janeiro: FENAME, 1981. 144 p.) "Ato ou efeito de julgar a qualidade, o valor ou a eficiência de algum aspecto do processo educacional, de modo a saber se os alvos desejados ou planejados estão sendo atingidos. Avaliação do trabalho do sistema educacional, como um todo ou de uma parte dele. Observação contínua de um aluno, em todos os aspectos de seu desenvolvimento: intelectual (aquisição de conhecimentos), físico e social. A avaliação escolar deve refletir uma visão global da evolução do aluno. Pode ocorrer que, em dada época, o aproveitamento intelectual seja baixo, mas, simultaneamente, ocorra um progresso marcante no desenvolvimento físico e na sociabilidade, também importantes para o processo educativo e seu julgamento. A fim de facilitar o trabalho de observação, a escola deve dispor de fichas de avaliação que registram e acompanham o desenvolvimento integral do aluno em toda sua vida escolar e de boletim escolar, periodicamente remetido à família do aluno.” (cf. DUARTE, Sérgio Guerra. Dicionário Brasileiro de Educação. Rio de Janeiro: Edições Antares: Nobel, 1986.175 p.)/(Consulte: Fontes em educação. COMPED, 2001.)/(Veja também: Vieira, Sofia L. et alii. Gestão da Escola. Rio de Janeiro : DAeP, 2002).

(conclusão)	
Documentos indexados:	<u>Artigos</u> : 91 <u>BVEduc</u> : 2 <u>Capítulo de Livros</u> : 9 <u>CD-ROM</u> : 4 <u>Folhetos</u> : 8 <u>Livros</u> : 21 <u>REFERENCIA</u> : 2 <u>RELATÓRIO DE PESQUISA</u> : 1

Notas: 1. são termos com conceitos equivalentes, apesar de não serem considerados descritores para a indexação no BRASED; 2. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).

Quadro Anexo D(5) – Estrutura do Termo “Avaliação do Rendimento Escolar”. (continua)

Estrutura do termo

Termo:	Avaliação do Rendimento Escolar
UP (não-descritor) ¹ :	Verificação do rendimento escolar
TA (Termo Associado):	<u>Avaliação do Currículo</u> <u>Boletim Escolar</u> <u>Sistema de Avaliação da Escola</u>
TS (Termo Similar) ² :	Prova de Desempenho Escolar; Teste de Rendimento Escolar;
Conceituações:	Avaliação da produtividade do processo educativo da escola, em termos de aprendizagem dos alunos. A avaliação do rendimento escolar é utilizada,

(conclusão)	
	tradicionalmente, para determinar o nível do aluno para classificação em uma série, para promoção, para formatura ou para repetência. No contexto de transparência institucional, a avaliação do rendimento é usada para determinar o desempenho do diretor e a efetividade da escola, por exemplo. No contexto da reforma escolar, a avaliação do rendimento é instrumento essencial para avaliar a eficácia das mudanças no processo de ensino-aprendizagem.
Documentos indexados:	<u>Artigos: 71</u> <u>BVEduc: 1</u> <u>Capítulo de Livros: 6</u> <u>Folhetos: 4</u> <u>Gravação de Vídeo: 1</u> <u>Livros: 40</u> <u>RELATÓRIO DE PESQUISA: 2</u>

Notas: 1. São termos com conceitos equivalentes, apesar de não serem considerados descritores para a indexação no BRASED; 2. Campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (*s.d.*).

Quadro Anexo D(6) – Estrutura do Termo “Testes de Rendimento Escolar” (continua)

Estrutura do termo

Termo:	Testes de Rendimento Escolar
UP (não-descritor) ¹ :	Medidas de rendimento escolar
TS (Termo Similar) ² :	Provas de Desempenho escolar;

(conclusão)	
Conceituações:	<p>"O mesmo que teste objetivo, prova objetiva, teste de escolaridade, teste de rendimento, teste de conhecimento. Instrumento empregado para verificar e avaliar os resultados da aprendizagem escolar." (cf. CAMPOS, Dinah M.S. Psicologia da aprendizagem. Petrópolis: Vozes, 1970.) "1. Teste destinado a medir a aprendizagem do examinado em relação a uma área determinada do saber. O Teste de rendimento escolar permite inferir informações sobre aptidões específicas. Este tipo de teste produz um perfil estatístico usado como medida para avaliar a aprendizagem dos alunos. 2. Teste elaborado para medir, de maneira eficiente, os conhecimentos e/ou competências que alguém adquiriu, geralmente como resultado de instrução em sala de aula. 3. Teste destinado a avaliar a aprendizagem do examinando quanto às matérias que lhe foram ensinadas." (DUARTE, Sérgio Guerra. Dicionário brasileiro de educação. Rio de Janeiro : Edições Antares : Nobel, 1986. 175 p).</p>
Documentos indexados:	<p><u>Artigos</u>: 7 <u>Folhetos</u>: 1 <u>Livros</u>: 5</p>

Notas: 1. São termos com conceitos equivalentes, apesar de não serem considerados descritores para a indexação no BRASED; 2. Campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).

Quadro Anexo D(7) – Estrutura do Termo “Teste de Aprendizagem”.

Estrutura do termo

Termo:	Teste de Aprendizagem
TS (Termo Similar) ¹ :	Prova de Aprendizagem;
Conceituações:	"Instrumento de medida educacional que permite avaliar o nível de aprendizagem do indivíduo, após algum curso ou treinamento específico, e analisar suas dificuldades." (cf. ANASTASE, Anne. Fundamentos dos testes psicológicos. Rio de Janeiro: FGV, 1968).
Documentos indexados:	<u>Artigos: 3</u>

Notas: 1. Campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (*s.d.*).

Quadro Anexo D(8) – Estrutura do Termo “Censo Escolar”.

(continua)

Estrutura do termo

Termo:	Censo Escolar
UP (não-descritor) ¹ :	Censo da educação escolar básica
TS (Termo Similar) ² :	Levantamento de Dados Escolares; Coleta de Dados Escolares;
Conceituações:	"Levantamento periódico de dados relacionados às escolas. Levantamento da população em idade escolar. Censo para coleta, anual e em âmbito nacional, de informações estatístico-educacionais. Os

(conclusão)	
	<p>dados relacionados às escolas que são coletados no censo escolar incluem: número de escolas, de professores, de turmas, de turnos e de alunos e despesas com o ensino". (cf. DUARTE, Sérgio Guerra. Dicionário brasileiro de educação. Rio de Janeiro : Edições Antares : Nobel, 1986.175 p.) "O censo escolar abrange o universo de escolas públicas e privadas que ministram educação escolar básica, em seus diferentes níveis : educação infantil, ensino fundamental e ensino médio ; e modalidades ; ensino regular, educação especial e educação de jovens e adultos." (cf. Sítio Inep) "Levantamento realizado anualmente pelo MEC/Inep/Sec em parceria com as Secretarias de Educação das unidades da Federação, tendo como população-alvo todas as escolas de educação básica do País. Nesta pesquisa são coletados dados básicos de infraestrutura, pessoal docente, matrículas, rendimento e movimento escolar, por nível e modalidade de ensino." (SEEC - INEP).</p>
Documentos indexados:	<p><u>Artigos</u>: 27 <u>BVEduc</u>: 2 <u>CD-ROM</u>: 1 <u>Folhetos</u>: 11 <u>Gravação de Vídeo</u>: 1 <u>Livros</u>: 14 <u>REFERENCIA</u>: 39 <u>RELATÓRIO DE PESQUISA</u>: 1</p>

Notas: 1. são termos com conceitos equivalentes, apesar de não serem considerados descritores para a indexação no BRASED;

2. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).

Quadro Anexo D(9) – Estrutura do Termo “Matrículas: Estatísticas”.

Estrutura do termo

Termo:	Matrícula: Estatísticas
TS (Termo Similar) ¹ :	Número de Alunos Inscritos em uma Escola;
Conceituações:	"Número de alunos matriculados num determinado momento, do ponto de vista estatístico. Número de alunos inscritos e aceitos, que podem ser organizados por vários critérios, como turma, série, curso, grau, estabelecimento de ensino, sistema de ensino e outros." (cf.I GLOSED) "Conjunto de alunos formalmente inscritos num grau, ciclo ou nível do sistema escolar, num determinado período de tempo." (cf. DB - Mercosul) "A matrícula, no início do ano letivo, abrange todos os alunos que iniciam os trabalhos pedagógicos e, no fim do ano, engloba apenas os que chegaram ao término, imediatamente antes da avaliação final." (cf. Luiz Antonio Rodrigues da Cunha)
Documentos indexados:	<u>Artigos</u> : 1 <u>Folhetos</u> : 1 <u>Livros</u> : 1 <u>REFERENCIA</u> : 1

Notas: 1. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (*s.d.*).

Quadro Anexo D(10) – Estrutura do Termo “Taxa de Fluxo Escolar”.

Estrutura do termo

Termo:	Taxa de Fluxo Escolar
TS (Termo Similar) ¹ :	Taxa de Movimentação Escolar;
Conceituações:	"Taxa que expressa o percentual de alunos promovidos, repetentes e alunos evadidos." (cf.DICIONÁRIO de indicadores educacionais: fórmulas de cálculo. Brasília: MEC/INEP, 2004. Disponível em: < http://www.inep.gov.br/download/catalogo_dinamic/estatisticas/dicionario_indicadores>. Acesso em: mar. 2005.)
Documentos indexados:	<u>Artigos: 2</u>

Notas: 1. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).**Quadro Anexo D(11) – Estrutura do Termo “Correção do Fluxo Escolar”.**

(continua)

Estrutura do termo

Termo:	Correção do Fluxo Escolar
TA (Termo Associado):	<u>Fluxo Escolar</u> <u>Defasagem Idade-Série</u> <u>Atraso Na Escolarização</u>
TS (Termo Similar) ¹ :	Regularização do Movimento Escolar;
Conceituações:	"Política pedagógica que visa corrigir a defasagem idade-série, através de programas especiais de aceleração escolar, tentando atingir não somente o fenômeno do fracasso escolar,

(conclusão)	
	<p>como também as causas que o geram." (Cf.: PROGRAMAS DE CORREÇÃO DO FLUXO ESCOLAR. Em Aberto, Brasília, v. 17, n.71, p. 1-172, jan. 2000. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/cibec/2000/em_aberto/emaberto_71.pdf. Acesso em: mar. 2005.)</p>
Documentos indexados:	<p><u>Artigos</u>: 7 <u>Capítulo de Livros</u>: 1 <u>Folhetos</u>: 4 <u>Gravação de Vídeo</u>: 1 <u>Livros</u>: 1</p>

Notas: 1. campo proposto como inclusão no BRASED pelo autor.

Fonte: Adaptado de Portal *Pergamum* INEP-CIBEC (s.d.).

ANEXO E – Ficha de Revisão de Item**Quadro Anexo E(1) – Ficha de Revisão de Item.**

(continua)

INEP/MEC FICHA DE REVISÃO DE ITEM			
CÓDIGO DO ITEM		CÓDIGO DO REVISOR	
1ª LEITURA	Aprovado ()	Aprovado com modificações do revisor ()	Devolvido para reformulação ()
2ª LEITURA	Aprovado ()	Aprovado com modificações do revisor ()	Reprovado ()
1 ASPECTOS FORMAIS			
1.1 Indica a habilidade?		SIM ()	NÃO ()
1.2 Indica a competência de área?		SIM ()	NÃO ()
1.3 Indica o nível de dificuldade?		SIM ()	NÃO ()
1.4 Indica as palavras-chave do item?		SIM ()	NÃO ()
1.5 Indica o gabarito?		SIM ()	NÃO ()
1.6 Apresenta texto-base?		SIM ()	NÃO ()
1.7 Apresenta referência bibliográfica completa do texto-base, de acordo com a ABNT?		NA* ()	SIM () NÃO ()
1.8 Apresenta enunciado?		SIM ()	NÃO ()
1.9 Apresenta número de alternativas condizente com o Exame/ série?		SIM ()	NÃO ()
1.10 Apresenta justificativas para cada alternativa?		SIM ()	NÃO ()
2 COMPOSIÇÃO DO TEXTO-BASE			
2.1 O texto-base é adequado em termos de coesão e coerência?		SIM ()	NÃO ()
2.2 A referência utilizada é fidedigna?		NA ()	SIM () NÃO ()
2.3 O vocabulário e as situações utilizadas são nacionalmente conhecidos?		SIM ()	NÃO ()
2.4 Na presença de imagens, estas são pertinentes e de boa qualidade?		SIM ()	NÃO ()
3 COMPOSIÇÃO DO ENUNCIADO			
3.1 O enunciado apresenta claramente o que deve ser solucionado?		SIM ()	NÃO ()
3.2 A problematização proposta pelo enunciado é satisfatória?		SIM ()	NÃO ()
3.3 O vocabulário e as situações utilizadas são nacionalmente conhecidos?		SIM ()	NÃO ()

(conclusão)

4 COMPOSIÇÃO DAS ALTERNATIVAS E DAS JUSTIFICATIVAS			
4.1 As alternativas relacionam-se com o enunciado e o texto-base, sem configurar proposições independentes?	SIM ()	NÃO ()	
4.2 Há gabarito?	SIM ()	NÃO ()	
4.3 A indicação do gabarito é correta?	SIM ()	NÃO ()	
4.4 O gabarito é único?	SIM ()	NÃO ()	
4.5 O gabarito é claro sem apresentar atrativos para a resolução?	SIM ()	NÃO ()	
4.6 Os distratores são plausíveis?	SIM ()	NÃO ()	
4.7 Os distratores são claros, sem indução ao erro?	SIM ()	NÃO ()	
4.8 As alternativas apresentam paralelismo sintático e semântico?	SIM ()	NÃO ()	
4.9 As alternativas foram redigidas sem termos absolutos?	SIM ()	NÃO ()	
4.10 As alternativas apresentam extensão equivalente?	SIM ()	NÃO ()	
4.11 As alternativas seguem uma sequência lógica?	NA ()	SIM ()	NÃO ()
4.12 As justificativas apresentadas são corretas e válidas?	SIM ()	NÃO ()	
5 ADEQUAÇÃO DO ITEM			
5.1 O item atende a habilidade indicada?	SIM ()	NÃO ()	
5.2 O item atende a competência de área indicada?	SIM ()	NÃO ()	
5.3 O item é isento de erros conceituais?	SIM ()	NÃO ()	
5.4 O item é contextualizado?	SIM ()	NÃO ()	
5.5 O item é isento de informações preconceituosas ou controversas?	SIM ()	NÃO ()	
5.6 O nível de dificuldade indicado é adequado?	SIM ()	NÃO ()	
5.7 O item está de acordo com a norma padrão da língua portuguesa?	SIM ()	NÃO ()	
* NA = não se aplica			
OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE O ITEM			

Fonte: INEP-DAEB (2010a)

ANEXO F – Apresentação dos campos e subáreas – com seus complementos – do Thesaurus BRASED

Quadro Anexo F(1) – Thesaurus BRASED: campos ou subáreas. (continua)

100 CONTEXTO DA EDUCAÇÃO	200 ESCOLA	300 FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO	400 EDUCAÇÃO
<p>110 Contexto ambiental 111 Meio Ambiente 112 Problemas Ecológicos 113 Política Ambiental 114 Meio Ambiente e Educação</p>	<p>210 Pesquisa da educação 211 Realidade da Educação 212 Informação e Educação 213 Educação Comparada</p>	<p>310 Cultura e educação 311 Cultura 312 Cultura e Religião 313 História das Civilizações</p>	<p>410 História da educação 411 História Geral da Educação 412 História da Educação Brasileira</p>
<p>120 Contexto humano 121 Pessoa 122 Família 123 Comunidade</p>	<p>220 Estatística da educação 221 Estatística 222 Estatísticas do Contexto Educacional 223 Estatísticas Educacionais Gerenciais 225 Estatísticas dos Profissionais da Educação 226 Indicadores Econômicos em Educação</p>	<p>320 Filosofia e educação 321 Filosofia 322 Processo Filosófico 323 Filosofia Fundamental 324 Filosofia Prática 325 Filosofia das Ciências</p>	<p>420 Filosofia da educação 421 Princípios da Educação 422 Crítica da Educação 423 Pedagogia e Educação 424 Finalidades da Educação</p>

(continuação)

<p>130 Contexto social 131 População 132 Realidade Social 133 Condições Sociais 134 Política Social</p>	<p>230 Política da educação 231 Política 232 Educação como Ação Política 233 Política Mundial da Educação 234 Direito Educacional</p>	<p>330 Trabalho e educação 331 Trabalho Humano 332 Psicologia do Trabalho 333 Relação Educação/Trabalho 334 Administração do Trabalho</p>	<p>430 Educação escolar 431 Escolarização 432 Educação Escolar Básica 433 Educação Profissional 434 Educação Superior 435 Formação dos Profissionais da Educação</p>
<p>140 Contexto cultural 141 Meio Cultural 142 Política Cultural 143 Lazer e Educação 144 Esporte e Educação</p>	<p>240 Administração da Educação 241 Administração 242 Administração da Educação Escolar 243 Planejamento da Educação 244 Produtividade e Avaliação da Educação</p>	<p>340 Psicologia e educação 341 Psicologia 342 Psicologia da Personalidade 343 Psicologia do Desenvolvimento 344 Psicologia Social 345 Psicologia Cognitiva 346 Psicologia da Dinâmica 347 Psicologia da Educação</p>	<p>440 Modalidades de educação 441 Educação Formal 442 Educação Não-Formal 443 Educação Informal 444 Educação Especial 445 Educação de Jovens e Adultos 446 Educação a Distância 447 Modalidades de Educação Profissional 448 Educação de Grupos Atípicos</p>

(continuação)

100 CONTEXTO DA EDUCAÇÃO	200 ESCOLA	300 FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO	400 EDUCAÇÃO
150 Contexto político 151 Meio Político 152 Constituição Nacional 153 Governo da Nação	250 Educandos 251 Tipos de Educandos 252 Vida do Educando 253 Assistência ao Educando	350 Sociologia e educação 351 Sociologia 352 Estrutura Social 353 Processo de Interação Social 354 Sociologia da Educação	450 Curso e Currículo 451 Currículo 452 Curso 453 Plano de Ensino 454 Conteúdos Curriculares 455 Atividades Curriculares 456 Avaliação do Currículo
160 Contexto econômico 161 Meio Econômico 162 Mercado de Trabalho 163 Direito do Trabalho	260 Profissionais da Educação 261 Administração de Recursos Humanos 262 Funções Docentes 263 Funções Não-Docentes 264 Magistério	360 Comunicação e educação 361 Comunicação 362 Linguagem e Educação	460 Processo de ensino-aprendizagem 461 Aprendizagem 462 Orientação Educacional 463 Ensino 464 Orientação Pedagógica 465 Organização do Trabalho Intelectual

(conclusão)

<p>170 Contexto mundial 171 Estrutura Política Mundial 172 Relações Internacionais 173 Problemática Mundial 174 Política Mundial</p>	<p>270 Instituições de ensino 271 Natureza Jurídica das Instituições 272 Escolas 273 Instituições de Educação Básica 274 Escolas para Formação Profissional 275 Instituições de Ensino Superior 276 Instituições de Educação Especial 277 Centros de Educação de Adultos</p>	<p>370 Saúde e educação 371 Biologia Educacional 372 Excepcionalidade de 373 Medicina e Educação 374 Psicologia Clínica 375 Educação Física</p>	<p>470 Produtividade e Avaliação Escolar 471 Produtividade escolar 472 Avaliação Escolar</p>
<p>-----</p>	<p>280 Administração escolar 281 Administração das Instituições de Ensino 282 Gestão Administrativa da Escola 283 Gestão Pedagógica da Escola 284 Organizações Escolares 285 Registro Escolar</p>	<p>-----</p>	<p>480 Meios de ensino 481 Tecnologia Educacional 482 Equipamentos Didáticos 483 Material Didático</p>
<p>-----</p>	<p>290 Economia da educação 291 Economia 292 Financiamento da Educação 293 Administração Financeira 294 Infra-Estrutura Escolar</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>

Fonte: Portal INEP-CIBEC (s.d.).

Quadro Anexo F(2) – Thesaurus BRASED: campo ou subárea acrescida.

900 IDENTIFICADORES E ESPECIFICADORES DE INFORMAÇÃO	910 Identificadores de denominação 911 Personalidades 912 Entidades 913 Lugares 914 Indicadores de Tempo 915 Grupos Humanos	920 Identificadores de conteúdo 921 Áreas do Conhecimento 922 Cursos 923 Profissões e Ocupações 924 Atividades Planejadas 925 Manifestações Sócio-Culturais	930 Especificadores de forma de conteúdo 931 Documentos Não Oficiais 932 Documentos Oficiais	940 Especificadores de suporte de informação 941 Língua do Documento 942 Publicações 943 Publicações em Multimeios
--	---	---	---	--

Fonte: Portal INEP-CIBEC (s.d.).