

**PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Francisco de Moura e Silva Júnior

Pensamento Algébrico: Indícios de um currículo enculturador

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

SÃO PAULO

2016

**PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Francisco de Moura e Silva Júnior

Pensamento Algébrico: Indícios de um currículo enculturador

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de **DOUTOR em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA** sob a orientação da **Professora Doutora Barbara Lutaif Bianchini**.

**SÃO PAULO
2016**

Banca Examinadora

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ **São Paulo, __ / __ / ____ .**

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Francisco e Irene.

Aos meus amados irmãos: Ismael, Joel, Beatriz e Francirene.

Aos meus sobrinhos: Samantha, Rebeca, Matheus, Raquel, Esther,
Sabrina, Sarah e Felipe.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde, paz, família e infinita bondade.

À Prof^a. Dra. Barbara Lutaif Bianchini, pela excelente orientação, dedicação e valiosas contribuições para que esse trabalho pudesse ser concretizado.

Aos membros da banca examinadora desta tese, pela atenção e valiosas contribuições. Meus agradecimentos a:

Doutora Norma Suely Gomes Allevato

Doutor José Luiz Magalhães de Freitas

Doutora Silvia Dias Alcântara Machado

Doutora Ana Lucia Manrique

Ao corpo docente do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, pelo profissionalismo e atenção.

À assistente de coordenação do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Suzanne Lima, pelo bom atendimento sempre e pelo apoio.

Aos colegas de curso e do grupo GPEA, pela amizade e apoio.

À Professora Mestra Luciana Mirabile, pela revisão ortográfica e atenção dispensada.

Aos meus queridos pais, Francisco e Irene, pelo carinho dispensado desde a minha infância e pelo apoio dado para o prosseguimento dos meus estudos.

Aos meus amados irmãos, Ismael, Joel, Beatriz e Francirene, pelo apoio e compreensão.

À diretora da E.E. Professor João Borges, Professora Claudete Aparecida de Paula, pelo incentivo a continuidade dos meus estudos.

Ao corpo docente da E. E. Professor João Borges, pela amizade e reflexões sobre nossas práticas em sala de aula.

Aos funcionários da E.E. Professor João Borges, pela atenção dispensada sempre.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa de estudos.

O Autor

RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma pesquisa qualitativa orientada pelo objetivo de investigar indícios de um currículo enculturador evidenciados no currículo prescrito, no currículo apresentado e no currículo moldado da rede estadual paulista de ensino, no tratamento de aspectos relacionados ao pensamento algébrico, bem como investigar as relações e não relações evidenciadas entre o currículo enculturador e o pensamento algébrico nos níveis de currículo analisados. Vale ressaltar que não estamos considerando que os elaboradores desses materiais conhecem ou consideraram o currículo enculturador na redação desses materiais, mas buscamos identificar os aspectos desse tipo de currículo que emergem no tratamento das vertentes do pensamento algébrico. Para tal intento realizamos uma análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), no currículo prescrito e no currículo apresentado para a rede estadual paulista, e entrevistas semiestruturadas, segundo descrito por Lüdke e André (2005), com treze professores dessa mesma rede de ensino, considerando como referencial teórico para essa análise as vertentes do pensamento algébrico, descritas por Ponte, Branco e Matos (2009) e os aspectos de um currículo visando uma enculturação matemática, segundo Bishop (1999). Justificamos a importância de um currículo visando a uma enculturação matemática, pois o trabalho com os aspectos propostos nessa abordagem pode contribuir para amenizar os problemas detectados na maneira como o currículo de Matemática vem sendo conduzido, como por exemplo, a linearidade, a acumulação, a prática da rotulação, o currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas e a aprendizagem impessoal. Pela análise dos três indicadores mencionados constatamos que o item da vertente *representar* denominado ler, compreender e operar com símbolos, usando as convenções algébricas usuais, e o item deduzir, da vertente *raciocinar*, foram predominantes. As atividades interculturais de *contar* e *medir* foram as mais vislumbradas. Com relação aos valores notamos que o *objetismo*, a *abertura* e o *progresso*, foram os mais realçados. Os princípios da *acessibilidade*, da *concepção ampla e elementar* e da *representatividade* predominaram nos indicadores analisados. Vale ressaltar também que dois princípios de um currículo enculturador não foram tratados com a devida atenção, sendo eles, o *poder explicativo* e o *formalismo*. O item generalizar, que faz parte da vertente *raciocinar*, foi observado apenas na resposta de um dos professores e em um dos volumes do Caderno do Professor elaborado pela Secretaria Estadual de Educação e considerado nesta tese como o currículo apresentado aos professores. Constatamos, nos indicadores analisados, a presença superficial das atividades interculturais de *explicar* e *jogar*.

Palavras-chave: Educação Algébrica; Pensamento Algébrico; Enculturação Matemática; Currículo; Prática docente.

ABSTRACT

In this work we present a qualitative research guided by the objective of investigating evidence of a enculturador curriculum evidenced by the prescribed curriculum, the curriculum presented and curriculum molded the state public network in the treatment of aspects related to algebraic thinking and investigate relations and not relations evidenced between enculturador curriculum and algebraic thinking in curriculum levels analyzed. Note that we do not consider that the drafters of these materials known or considered the enculturador curriculum in the writing of these materials, but we seek to identify the aspects of this type of curriculum that emerge in the treatment of aspects of algebraic thinking. For this purpose we conducted a content analysis, according to Bardin (2014), the prescribed curriculum and the curriculum presented to the state public network, and semi-structured interviews, second described by Ludke and Andre (2005), with thirteen teachers of the same school system, considering how theoretical framework for this analysis the aspects of algebraic thinking, described by Ponte, Branco e Matos (2009) and aspects of a curriculum aimed at a mathematical enculturation second Bishop (1999). Justify the importance of a curriculum targeting a mathematical enculturation, because working with the proposed aspects of this approach can help mitigate the problems detected in the way the math curriculum is being conducted, for example, linearity, accumulation, the practice of lettering, the curriculum directed to the development of techniques and impersonal learning. By analysis of the three indicators mentioned found that the item of hillside represent called read, understand and operate with symbols, using the usual algebraic conventions, and the item deduct of hillside reason, were predominant. Intercultural activities counting and measure were the most glimpsed. With regard to values we note that the objetismo, openness and progress, were the most highlighted. The principles of accessibility, conception wide and elementary and representativeness prevailed in the analyzed indicators. It is also worth mentioning that two principles of a enculturador curriculum were not treated with due attention, namely, the explanatory power and formalism. The item generalize, which is part of the reason shed, It was observed only in response to one of the teachers and in one of the volumes of the Teacher's Notebook prepared by the State Department of Education and considered in this thesis as the curriculum presented to teachers. We found in the analyzed indicators, the surface presence of intercultural activities to explain and play.

Keywords: Algebraic Education; Algebraic Thinking; Enculturation Mathematics; Curriculum; Teaching Practice.

LISTA DE SIGLAS

PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
GPEA	Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
TCLE	Termo de Compromisso Livre e Esclarecido
NCTM	National Council of Teacher of Mathematics
PA	Progressão Aritmética
PG	Progressão Geométrica
ATPC	Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1	17
PROBLEMÁTICA E OBJETIVO	17
CAPÍTULO 2	33
ESCOLHAS TEÓRICAS	33
2.1 Vertentes do pensamento algébrico	33
2.2 Perspectiva cultural para o currículo de Matemática	43
2.3 Níveis do currículo	64
CAPÍTULO 3	75
ESCOLHAS METODOLÓGICAS	75
3.1 Análise de Conteúdo	76
3.2 Entrevistas semiestruturadas	80
3.2.1 Procedimentos relacionados às entrevistas	83
3.2.2 Caracterização dos professores entrevistados	87
CAPÍTULO 4	91
DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	91
4.1 Análise dos indicadores selecionados	93
4.2 Síntese da análise dos indicadores investigados	196
CONSIDERAÇÕES FINAIS	203
REFERÊNCIAS	217

ANEXOS	223
ANEXO 1: Cópia da capa do <i>CMSP</i>	223
ANEXO 2: Cópia da capa do <i>CP1</i>	224
ANEXO 3: Cópia da capa do <i>CP2</i>	225
 APÊNDICE.....	 226
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	226

INTRODUÇÃO

O interesse em fazer uma pesquisa sobre o “Pensamento Algébrico” surgiu após o ingresso no curso de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), no qual tive contato com o projeto “Qual a Álgebra a ser ensinada na formação de professores?” Esse projeto tem sido desenvolvido pelos membros do Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica (GPEA) da PUC-SP do qual faço parte.

O referido projeto supõe que sejam feitas pesquisas investigando o que se entende por Álgebra no campo institucional (PCN, programas nacionais e internacionais, livros didáticos), no campo docente (professores do Ensino Superior, Médio, Fundamental e Infantil) e no campo discente (alunos de todos os segmentos de ensino).

Por meio das reuniões e contato com colegas do GPEA tomei conhecimento dos subprojetos em andamento e assim me incorporei ao subprojeto “Teoria Elementar dos Números no Ensino Básico e na Licenciatura”. Vale ressaltar ainda que este grupo concebe a Teoria Elementar dos Números como parte integrante da Álgebra do Ensino Básico e que o trabalho com assuntos desta teoria possibilita o desenvolvimento do fazer matemático, como demonstrar, conjecturar, testar e validar conjecturas, bem como diversificar estratégias para resolver problemas que envolvam números inteiros.

Minha dissertação de mestrado foi orientada então com o objetivo de investigar quais assuntos relativos à Teoria Elementar dos Números eram abordados e qual a abordagem dada a estes, no material endereçado aos professores do 1º ano do Ensino Médio de 2008 da rede estadual de ensino paulista.

Concluí com essa pesquisa que o Caderno do Professor do 1º bimestre do Ensino Médio apresentou atividades favorecendo o estudo da Teoria Elementar dos Números, porém nos Cadernos do Professor dos demais bimestres do 1º ano do

Ensino Médio e no Jornal do Aluno privilegia-se o trabalho com a matemática do contínuo.

Dessa forma, continuaram minhas inquietações sobre o ensino de Matemática, mais especificamente assuntos relacionados à Álgebra. Assim, prosseguindo às leituras nesse sentido, uma delas que mereceu destaque foi a pesquisa de Pires (2000), em que são citados exemplos de problemas na maneira em que o currículo de Matemática vem sendo conduzido, como a linearidade e a acumulação.

A autora afirma que o currículo de Matemática está organizado em uma sucessão de tópicos que devem ser apresentados numa certa ordem, conduzindo assim a uma prática excessivamente fechada, com pouco espaço para a criatividade, denominando essa ideia como linearidade. Para exemplificar o segundo problema mencionado, a acumulação, Pires (2000), descreve que pela forma como o currículo vem sendo abordado, o conhecimento é entendido como um tipo de substância que enche um reservatório existente na mente. Dessa maneira, não é dada a devida atenção à qualidade do que é ensinado, mas, quanto mais conteúdos do programa forem concretizados, melhor para os alunos.

Para enfrentar os dois problemas diagnosticados na abordagem curricular, Pires (2000) sugere a incorporação de características culturais, sociais, políticas e científicas. Essa sugestão é reforçada por Moreira e Silva (2011) ao afirmarem que o currículo educacional não pode mais ser analisado fora de sua constituição social e histórica, e que a teoria curricular não pode mais se preocupar apenas com a organização do conhecimento escolar. Os autores destacam ainda que, ao tratar-se de currículo é necessário levar em consideração três aspectos, sendo eles: ideologia, cultura e poder.

Por considerar também a necessidade da valorização dos aspectos sociais e culturais no ensino de Matemática, Bishop (1999) propõe um currículo visando a uma enculturação matemática, conhecido como currículo enculturador.

Nessa abordagem cultural Bishop (1999) apresenta inicialmente seis atividades matemáticas, sendo elas: *contar*, *medir*, *localizar*, *desenhar*, *jogar* e *explicar*. Subjacente a essas atividades estão presentes, segundo o autor, seis valores, a saber: *racionalismo*, *objetismo*, *progresso*, *controle*, *abertura* e *mistério*.

Após descrever as seis atividades matemáticas e os seis valores subjacentes a elas, Bishop (1999) passa a tratar da noção de enculturação matemática a partir de duas perspectivas, currículo e processo. Na perspectiva do currículo, que é o foco nesta pesquisa, o autor menciona cinco princípios, sendo eles: *acessibilidade*, *representatividade*, *formalismo*, *poder explicativo* e *concepção ampla e elementar*. A partir, então, desses cinco princípios, o autor descreve três componentes que deveriam permear o currículo de Matemática, sendo eles: *simbólico*, *social* e *cultural*.

Vale ressaltar, que no capítulo intitulado “Escolhas Teóricas” o currículo visando a uma enculturação matemática será apresentado de forma mais detalhada.

Ao aprofundar as leituras sobre o ensino de Álgebra, constatei a necessidade de um tratamento transversal com o pensamento algébrico, em toda a escolaridade básica, conforme descrito por Ponte (2005).

Com relação ao processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, Kaput (2005), afirma que os estudantes têm sido capacitados para atingir um resultado esperado, mas não para a compreensão dos conceitos, conseqüentemente, esse ensino conduz apenas a uma memorização de procedimentos e de regras para a manipulação de símbolos.

Câmara (2010) reforça essa constatação mencionando que no trabalho algébrico o ensino tem sua ênfase baseada na exploração da manipulação simbólica, criando a sensação nos alunos de que estudar Álgebra é “brincar” com letras seguindo regras definidas.

Outro problema relacionado ao processo de ensino e aprendizagem de Álgebra é mencionado no National Council of Teachers of Mathematics¹ (NCTM), sendo ele a limitada interpretação do termo variável apresentada pelos alunos.

Ao refletir, então, acerca dos problemas apontados por pesquisadores tanto na abordagem conferida ao currículo como no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, senti a necessidade de aprofundar as leituras sobre o currículo em seus diferentes estágios, desde a elaboração até a sua prática em sala de aula. Nesse sentido, Sacristán (2000), apresenta níveis ou fases da objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento, subdividindo em seis itens, sendo eles: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo moldado pelos professores, currículo em ação, o currículo realizado e o currículo avaliado.

¹ Conselho Nacional de Professores de Matemática.

O *currículo prescrito*, segundo Sacristán (2000), atua como referência na ordenação do sistema curricular, servindo de ponto de partida para a elaboração de materiais e o controle do sistema.

Já o *currículo apresentado* aos professores, de acordo com esse autor, funciona como uma espécie de tradutor do significado e dos conteúdos do currículo prescrito, porque as prescrições costumam ser muito genéricas, dificultando o entendimento de como adequar a prática docente a partir do *currículo prescrito*.

Enquanto que o *currículo moldado* pelos professores, conforme descreve Sacristán (2000), é a tradução que o professor faz a partir das orientações do currículo prescrito e das indicações dos materiais, guias e livros didáticos. Esse momento de tradução fica explícito no plano de ensino e no planejamento anual.

O *currículo em ação*, segundo o autor, é a prática em sala de aula, o desenvolvimento do que foi planejado pelo professor, é a ação pedagógica, envolvendo professor e aluno.

O quinto nível, denominado *currículo realizado*, de acordo com esse autor, são as consequências do currículo em ação, tanto na aprendizagem dos alunos como também dos professores, na socialização profissional. Esses efeitos podem ser cognitivos, afetivos, sociais, morais, etc...

E por fim, o *currículo avaliado*, conforme Sacristán (2000), composto pelas avaliações internas e externas, que geram pressões que influenciam critérios para o ensino do professor e para a aprendizagem dos alunos.

Os níveis do currículo explicitados foram aprofundados no capítulo intitulado “Escolhas Teóricas”.

No momento em que estava aprofundando leituras sobre os problemas apontados por pesquisadores na abordagem conferida aos currículos de Matemática, bem como acerca do currículo enculturador e dos problemas diagnosticados no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, ingressei no curso de Doutorado em Educação Matemática da PUC-SP, fazendo parte do Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica, com a intenção de aprofundar meus conhecimentos no ensino de Álgebra e contribuir com o GPEA nas pesquisas relacionadas ao tema.

Ao ingressar no GPEA conheci os subprojetos em andamento, decidindo participar do subprojeto denominado “Álgebra do ponto de vista epistemológico e

didático”, situado na linha de pesquisa “História, Epistemologia e Didática da Matemática”, por estar mais diretamente relacionado com as minhas inquietações oriundas dos resultados da pesquisa realizada durante o mestrado e também pelas leituras apresentadas até o momento neste trabalho.

Dessa forma, discutindo no grupo de pesquisa sobre os estudos preliminares até o ingresso no curso de doutorado, e em comum acordo com a orientadora, estruturamos nossos objetivos nesta pesquisa, sendo eles:

- Investigar indícios de um currículo enculturator evidenciados no currículo prescrito, no currículo apresentado e no currículo moldado da rede estadual paulista de ensino, no tratamento de aspectos relacionados ao pensamento algébrico.
- Investigar as relações e não relações evidenciadas entre o currículo enculturator e o pensamento algébrico nos níveis de currículo analisados.

Assim no capítulo 1, apresentamos a problemática que norteou o desenvolvimento da pesquisa, evidenciando os motivos que levaram à escolha pelo tema e a sua importância.

No capítulo 2, mencionamos as escolhas teóricas nas quais fundamentamos o desenvolvimento dessa pesquisa, além de resultados de investigações realizadas por pesquisadores em Educação Matemática envolvendo a temática proposta em nosso trabalho.

No capítulo 3, descrevemos os procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos dessa pesquisa, envolvendo a análise de documentos e a realização de entrevistas semiestruturadas.

Dedicamos o capítulo 4 à descrição e análise de três indicadores, sendo eles: o currículo prescrito, o currículo apresentado e o currículo moldado pelos professores por meio de entrevistas semiestruturadas.

Em seguida, descrevemos as considerações finais, destacando resultados obtidos a partir da análise dos indicadores escolhidos, além de recomendações e sugestões para pesquisas futuras. Por fim, apresentamos as referências utilizadas no decorrer desta pesquisa e, em anexo, uma cópia da capa de cada um dos documentos analisados.

CAPÍTULO 1

PROBLEMÁTICA E OBJETIVO

No decorrer dos anos em que leciono, venho notando a grande dificuldade apresentada pelos alunos ao se depararem com situações-problema em Matemática. Grande parte do que é ensinado no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio é assunto de Álgebra, e os problemas abordados nesses níveis geralmente exigem para sua resolução conhecimentos desse campo da Matemática. Ao considerar esses fatos, senti a necessidade de compreender o porquê das dificuldades dos alunos com a Álgebra, para poder melhor encaminhar minhas aulas e também investigar estratégias para trabalhar esses obstáculos.

Assim em 2007, ingressei no curso de Mestrado Acadêmico da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Nesse programa, escolhi participar do grupo de pesquisa em Educação Algébrica (GPEA), que tem como projeto maior “What álgebra should be taught in preservice teachers’ courses?”² (MACHADO, S.D.A.; MARANHÃO, M.C.S.A.; COELHO, S.P., 2003).

Ao conhecer os subprojetos em andamento desse grupo, por meio de reuniões e contato com colegas do GPEA, incorporei-me ao subprojeto “Teoria Elementar dos Números no Ensino Básico e Licenciatura” (2003-2010), com a intenção de contribuir para as pesquisas que investigavam o assunto no Ensino Médio. Essa decisão ocorreu porque minha prática docente dava conta do descaso do tratamento de temas da Matemática discreta nesse segmento. Essa minha percepção foi reforçada tanto pelos resultados de pesquisas realizadas por colegas, sendo eles professores de Matemática do mesmo subprojeto, que através das discussões propiciaram meu aprofundamento na questão, quanto pelas leituras sobre o assunto.

² “Qual a Álgebra a ser ensinada na formação de professores?”. O título do projeto está em inglês, porque foi publicado no CERME, que é um congresso internacional.

Assim o objetivo da minha pesquisa foi investigar quais assuntos relativos à Teoria Elementar dos Números eram mencionados, e que abordagem foi dada a esses assuntos, no material endereçado aos professores do 1º ano do Ensino Médio de 2008 da rede estadual de ensino paulista.

Pela análise do material constatei que não foi dada a devida atenção a assuntos da Teoria Elementar dos Números, privilegiando-se a Matemática do contínuo em detrimento da Matemática discreta. Os conteúdos foram tratados de forma linear e segmentada não promovendo o trabalho transversal com os números inteiros, como proposto por alguns pesquisadores.

Dessa forma, continuaram minhas inquietações sobre currículo e o ensino de Matemática, mais especificamente assuntos relacionados à Álgebra, ingressando então, no doutorado em Educação Matemática, no grupo de pesquisa em Educação Algébrica (GPEA). Dentre os projetos desenvolvidos nesse grupo, decidi participar do subprojeto denominado “Álgebra do ponto de vista epistemológico e didático”, situado na linha de pesquisa “História, Epistemologia e Didática da Matemática”.

Ao investigarmos as recomendações sobre o ensino de Matemática presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) constatamos os seguintes objetivos:

- Compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- Aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- Analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre os problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- Desenvolver a capacidade de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- Utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- Expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e das demonstrações em Matemática;
- Estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento matemático de outras áreas do currículo;

- Reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- Promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação (BRASIL, 2002, p. 42).

Observou-se que, em alguns objetivos do ensino de Matemática mencionados no PCN+, é destacada a importância de que sejam feitas conexões entre assuntos da própria Matemática, como também de outras áreas do conhecimento. Não se admite mais um ensino de forma segmentada e linear, como se cada conteúdo após ser estudado, fosse guardado em uma “gaveta” e então outro conteúdo começasse a ser estudado.

Sobre a linearidade observada nos currículos, Pires (2000) menciona que:

Apoiados num modelo curricular cartesiano, os elaboradores de currículos parecem aceitar a necessidade de cumprir metas cartesianamente definidas, num dado espaço de tempo, em que certo conteúdo só pode ser introduzido após um determinado conteúdo precedente e que cada unidade justifica-se em termos da sua utilidade para a unidade seguinte.

Essa linearidade – que se concretiza numa sucessão de tópicos que devem ser apresentados numa certa ordem, embora possa parecer, a princípio, detalhe de pouca importância -, conduz a uma prática educativa excessivamente fechada, em que há pouco espaço para a criatividade, para a utilização de estratégias metodológicas como a resolução de problemas, para a abordagem interdisciplinar, para o estabelecimento de relações entre os diferentes campos matemáticos, enfim, para a consecução de metas colocadas para o ensino de Matemática pelas recentes propostas curriculares (p.8).

Outro aspecto que, segundo Pires (2000), impede um progresso efetivo na implantação de algumas diretrizes curriculares inovadoras é a acumulação, fortemente presente no contexto escolar. A esse respeito a autora afirma que:

Muito ligada à ideia de linearidade está a ideia de acumulação, responsável pela constituição de outro mito. A concepção de um conhecimento como um bem passível de acumulação, comparável a um tipo de substância que enche uma espécie de reservatório existente na mente de cada ser humano e que, além disso, é doado por alguém ou adquirido, integra ainda o rol das convicções dominantes entre os educadores (PIRES, 2000, p.70).

Em contraposição ao modelo linear, a autora busca fontes de sustentação para uma proposta alternativa de organização de currículos de Matemática, discutindo temas como: integração, interação, relação, conexão, interligação, teia e rede.

Sobre essa discriminação a autora destaca o seguinte:

Daremos atenção especial aos currículos de Matemática, não como mera listagem de conteúdos a serem trabalhados numa dada série, numa disciplina ou num determinado curso, mas como uma estratégia da ação educativa, integrada a um projeto educacional mais abrangente, capaz de incorporar a cada momento as características culturais, sociais, políticas, científicas (PIRES, 2000, p.129).

Observamos que a autora destaca a necessidade da incorporação das características culturais, sociais, políticas e científicas para contrapor o modelo linear de currículo.

Reforçando a ideia de Pires (2000), Moreira e Silva (2011) mencionam que as teorias do currículo estão empenhadas em responder perguntas concernentes ao conhecimento a ser ensinado aos estudantes e ao tipo de ser humano desejável para um dado tipo de sociedade. O currículo corresponde, assim, tanto a uma questão de conhecimento quanto a uma questão de identidade. Dessa forma, o currículo educacional não pode mais ser analisado fora de sua constituição social e histórica. A teoria curricular não deve se preocupar apenas com a organização do conhecimento escolar.

Os autores complementam afirmando que as questões e os temas centrais a serem refletidos ao se tratar do currículo são: ideologia, cultura e poder. Sobre o eixo *currículo e ideologia*, os autores apontam que:

A ideologia está relacionada às divisões que organizam a sociedade e às relações de poder que sustentam essas divisões. O que caracteriza a ideologia não é a falsidade ou verdade das ideias que veicula, mas o fato de que essas ideias são interessadas, transmitem uma visão do mundo social vinculada aos interesses dos grupos situados, em uma posição de vantagem na organização social (MOREIRA; SILVA, 2011, p.31).

Dessa forma, tratar de currículo implica necessariamente levantar a questão da ideologia.

Se ideologia e currículo não podem ser vistos separadamente na teorização educacional crítica, cultura e currículo constituem um par inseparável já na teoria educacional tradicional. Sobre o eixo *currículo e cultura*, os autores destacam que:

Nesse entendimento, o currículo não é o veículo de algo a ser transmitido e passivamente absorvido, mas o terreno em que ativamente se criará e produzirá cultura. O currículo é, assim, um terreno de produção e de política cultural, no qual os materiais existentes funcionam como matéria prima de criação, recriação e, sobretudo, de contestação e transgressão (MOREIRA; SILVA, 2011, p.31).

Sobre o eixo *currículo e poder* os autores destacam que:

Se existe uma noção central à teorização educacional e curricular crítica é a de poder. É a visão de que a educação e o currículo estão profundamente implicados em relações de poder que dá à teorização educacional crítica seu caráter fundamentalmente político. Isso não quer dizer que a conceituação daquilo que constitui o poder, no contexto da educação e do currículo, seja uma questão facilmente resolvida.

Para não entrar em longas e intermináveis discussões conceituais sobre o poder, é suficiente afirmar aqui que o poder se manifesta em relações de poder, isto é, em relações sociais em que certos indivíduos ou grupos estão submetidos à vontade e ao arbítrio de outros (MOREIRA; SILVA, 2011, p.36-37).

Ainda acerca do eixo *currículo e poder* os autores complementam que:

Por outro lado, apesar de seu aspecto contestado, o currículo, ao expressar essas relações de poder, ao se apresentar, no seu aspecto “oficial”, como representação de interesses do poder, constitui identidades individuais e sociais que ajudam a reforçar as relações de poder existentes, fazendo com que os grupos subjugados continuem subjugados. O currículo está, assim, no centro das relações de poder. Seu aspecto contestado não é demonstração de que o poder não existe, mas apenas de que o poder não se realiza exatamente conforme suas intenções (MOREIRA; SILVA, 2011, p.37).

Os autores concluem então que:

Saber que o poder não é apenas um mal, nem tem uma fonte facilmente identificável, torna, evidentemente, essa tarefa mais difícil,

mas talvez a menos frustrante, na medida em que sabemos que o objetivo não é remover o poder de uma vez por todas, mas combatê-lo sempre. O currículo, como campo cultural, como campo de construção e produção de significações e sentido, torna-se assim, um terreno central dessa luta de transformação das relações de poder (MOREIRA; SILVA, 2011, p.39).

Notamos que tanto Pires (2000) como Moreira e Silva (2011) realçam a necessidade da incorporação e da reflexão de características culturais, sociais e políticas ao se tratar do currículo. No PCN+ também encontramos um trecho em que essas ideias são comentadas, mais especificamente no ensino de Matemática. Segue o fragmento mencionado:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 2002, p. 6).

Notamos que nesse documento também fica clara a necessidade de uma formação geral em que se dê relevância aos aspectos sociais e culturais no ensino de Matemática.

As ideias de poder, ideologia e cultura mencionadas por Moreira e Silva (2011) também são discutidas por Bishop (1999; 2002), ao tratar de temas como enculturação matemática, conflitos culturais e aculturação matemática.

Enculturação matemática é um processo criativo e interativo, que traz consigo a ideia de indução por um grupo cultural de pessoas dentro de sua própria cultura, pressupondo a ideia de consonância cultural entre professor e alunos. Bishop (1999) defende a necessidade de currículos de Matemática com enfoque cultural, ressaltando que, a maior parte das pessoas tende a ver ainda a Matemática como uma disciplina livre de cultura e de valores.

Bishop (2002) ressalta, porém, que não podemos deixar de considerar a existência de conflitos culturais gerados no ambiente escolar, provocando assim,

dissonância cultural, gerando então o processo de aculturação matemática. Cuhe (2002) chama a atenção para que o prefixo “a” da palavra aculturação não significa privação, mas vem etimologicamente do latim “ad” e indica um movimento de aproximação. Essa dissonância cultural ocorre entre a tradição cultural fora da instituição de ensino formal (residência, locais de trabalho ou até mesmo no país anterior em que o estudante residia) e o que representa dentro da instituição de ensino.

No entanto, o conflito cultural não deve ser considerado como um aspecto negativo, segundo Bishop (2002), mas deve ser o ponto de partida para promover o diálogo e mostrar a importância dos valores no ensino de Matemática. Ele sugere ainda que em vez de ficar tentando buscar soluções para conflitos culturais poderíamos pensar na possibilidade de engajamento aberto e explícito numa interação cultural.

É necessário então que os professores pensem, segundo o autor, em como ajudar a criar condições para que interações culturais explícitas e abertas ocorram em sala de aula. Reforça que, se numa dada situação consonância e dissonância não se encontrassem, nenhuma interação cultural ocorreria, sugerindo assim que a batalha educacional pode estar pautada em experiências de enculturação ou de aculturação.

Com relação ao papel do professor nas interações culturais em sala de aula, Bishop (2002) sugere que o professor seja o principal agente de aculturação na Educação Matemática. Diante disso, o autor propõe dois parâmetros de análise para identificar um professor aculturador: o primeiro diz respeito à Matemática cotidiana, denominada extraescolar, e a escolar. O segundo parâmetro está relacionado ao poder institucionalizado do professor.

O primeiro parâmetro de identificação de um professor aculturador considera a Matemática fora da escola e a Matemática escolar como duas culturas idealizadas como mutuamente exclusivas. Bishop (2002) sugere que um professor aculturador é aquele que mantém esta exclusividade, não fazendo referência a nenhum conhecimento matemático fora da escola e que não é capaz de fazer nada com esse conhecimento, ainda que os alunos o possuam. Em termos de interação cultural, um professor aculturador não torna possível nenhuma explicitação dessa interação.

No segundo parâmetro, de acordo com Bishop (2002), um professor aculturador seria aquele que exerce de maneira “negativa” seu poder hierárquico sobre os alunos, isto é, impondo o que ele quer através da sua posição privilegiada e de seu poder, legitimados pela instituição e pelo sistema educacional. Como exemplo, cita a prática da “rotulação”, prática essa usada para exercer poder sobre os alunos. Como exemplo de rotulação o autor menciona a conversa de um entrevistador e uma professora de Matemática:

Entrevistador: Você dispõe de alguns materiais adaptados para os estudantes imigrantes?

Professora: Eu não, não para eles especificamente. Mas eu tenho alguns materiais para estudantes mais fracos e, às vezes, eu uso para os alunos imigrantes (BISHOP, 2002, p. 201).

A ideia de rotulação nos remete as relações de poder mencionadas em Moreira e Silva (2011), o que mostra que ainda estão fortemente enraizadas no processo educacional.

Dessa forma, nessa pesquisa adotaremos a enculturação matemática, embora consideremos a existência de conflitos culturais nas práticas educativas em sala de aula, e corroboramos a ideia de que o processo de aculturação é o mais comumente vislumbrado nas atividades escolares. A justificativa para essa escolha se deu por considerarmos que a proposta de um currículo com enfoque cultural, segundo Bishop (1999), denominado enculturação matemática, traz em si, discussões de aspectos que podem contribuir para amenizar os problemas na abordagem curricular detectados pelas pesquisas mencionadas até aqui, como por exemplo, a linearidade, a acumulação, as relações de poder, a falta de conexão da matemática escolar com a matemática fora da escola e a prática da rotulação.

O currículo visando a uma enculturação matemática, que será mais bem detalhado no capítulo denominado “Escolhas Teóricas”, pode ser subdividido em três níveis: nível informal, nível formal e nível técnico.

No nível informal, Bishop (1999) destaca que:

Todos nós empregamos simbolizações e concepções da Matemática de uma maneira implícita e imprecisa. As ideias matemáticas podem estar em sua maior parte submergidas no contexto da situação e os valores podem ser anulados por distintas considerações emocionais ou sociais. Por exemplo, a situação social pode fazer que fosse

considerado arrogante, ofensivo ou perigoso acusar outra pessoa de ser ilógica. De fato, analisar determinadas interações informais cotidianas a partir da perspectiva do racionalismo pareceria absurdo. Em situações como estas, as pessoas não participam de uma maneira formal ou técnica na cultura matemática (p. 115).

Para o nível técnico o autor afirma que

Todo o sistema simbólico da mesma Matemática é objeto de desenvolvimento e crítica, ainda que em ocasião, a crítica não aconteça de fora da Matemática, senão procede do interior da mesma. Isto não significa que não se discutam questões sobre o domínio e as interfaces culturais, aqui tenderiam a ser consideradas em abstrato, como questões teóricas e como problemas filosóficos, como questões que influem em problemas práticos e em situações reais, em que se deve optar por somente uma ação. Neste nível os investigadores trabalham com problemas matemáticos: o nível em que se geram técnicas e conceitos matemáticos especializados que se supõe representar um avanço do conhecimento. Com frequência se propõem, incorretamente em minha opinião, que este é o nível dominante porque é o gerador do conhecimento matemático. Eu coloco em dúvida a ideia de que este seja o grupo dominante por causa do papel validador que como disse antes, desempenha as pessoas que atuam principalmente no nível formal (BISHOP, 1999, p. 116).

Já no nível formal o autor considera que:

O emprego das simbolizações é intencional, consciente e explícito, e os valores são aceitos e respaldados. Muitas pessoas atuam neste nível em seu trabalho, incluindo grupos tão díspares como engenheiros, economistas, arquitetos, desenhistas e cartógrafos (BISHOP, 1999, p. 115).

O autor distingue o nível formal então em dois tipos. No primeiro tipo, os valores são assumidos e aceitos sem discussão, enquanto que, no segundo, outros aspectos da situação ao repercutirem nestes valores fazem com que as pessoas fiquem em dúvida acerca da validade de uma interpretação matemática.

Após mencionar os três níveis, Bishop (1999) afirma que a sua preocupação se concentrará no nível formal.

Esse autor distingue então seis atividades, que ele denomina atividades interculturais presentes nas diferentes culturas, sendo elas: *contar, localizar, medir, jogar, desenhar e explicar*.

Uma crítica a essa conceituação é feita por Connors (1990), ao mencionar que por trás dessa teorização há uma concepção evolucionista da cultura que considera que analisando algumas condições entendidas como universais, pode-se traçar o caminho realizado pelo homem desde seus primórdios até os dias de hoje, evidenciando uma diferença temporal entre aqueles que ainda não possuíam determinados estágios desenvolvidos. Essa concepção segundo a autora é simplista, unilinear e teleológica, pressupondo que o progresso é sempre em uma direção.

Outra crítica à conceituação das seis atividades interculturais descritas por Bishop (1999) é feita por Chevallard (1990) ao argumentar que todas essas atividades estão, em geral, profundamente contextualizadas, corporificadas como se fossem enraizadas culturalmente em situações específicas. Consequentemente para lidar com elas, segundo o autor, temos de atacar o problema de sua descontextualização e posteriormente sua recontextualização na situação da educação escolar. Concordamos com Chevallard (1990) nesse ponto, procurando então, considerar esse processo de descontextualização-recontextualização, ao tratar das atividades matemáticas propostas por Bishop (1999).

Sobre a utilização do termo “universal”, Dowling (1991) menciona que os estudos transculturais feitos por Bishop (1999) tratam mais sobre a cultura do pesquisador do que da cultura do pesquisado. Evitaremos dessa maneira, a utilização da expressão “atividades matemáticas universais”, mencionando apenas atividades matemáticas.

Além das seis atividades matemáticas, Bishop (1999) destaca que estão subjacentes a essas atividades seis valores, sendo eles: *racionalismo, objetismo, abertura, controle, progresso e mistério*. Com base então nas atividades interculturais e nos valores emergem cinco princípios: *representatividade, concepção ampla e elementar, poder explicativo, formalismo e acessibilidade*.

Acreditamos que o tratamento com os seis valores e os cinco princípios mencionados por Bishop (1999), desenvolvidos em sala de aula, conforme propostos pelo autor, podem contribuir para minimizar os problemas observados na abordagem curricular, sendo eles a linearidade, a acumulação, a descontinuidade observada entre a Matemática escolar e a Matemática de fora da escola e a

rotulação feita por professores ou mesmo pelo sistema educativo, diferenciando os alunos, como fracos ou fortes, por exemplo.

Justificamos essa contribuição para amenizar os problemas detectados, pois o tratamento com esses valores e princípios auxilia, de maneira geral, a relacionar o conteúdo matemático estudado com outros conteúdos da própria Matemática, além de promover relações com conteúdos de outras áreas do saber e em diferentes contextos.

Além desses aspectos, o aproveitamento dos valores e princípios de um currículo enculturador no processo de ensino e aprendizagem favorece a promoção de espaços de diálogo, para discussão dos conflitos culturais observados ou até mesmo para se valorizar diferentes formas de resolver determinadas situações-problema. Nesses momentos de discussão são valorizadas a explicação e justificativa dos alunos para as atividades propostas, destacando a importância das demonstrações e provas matemáticas, além de reforçar o papel do professor como mediador nas atividades de ensino.

A partir, então, das atividades interculturais, dos valores e dos princípios de um currículo enculturador, Bishop (1999) estrutura um currículo com enfoque cultural em três componentes: *simbólico*, *social* e *cultural*. No tratamento com esses componentes vislumbramos, além dos conteúdos específicos de Matemática, os aspectos sociais e culturais, por meio de investigações mediadas por projetos, deixando claro também, como e porque se geraram as ideias matemáticas.

Nossa preocupação passa, então, nesse momento mais especificamente ao ensino de Matemática, buscando encontrar vestígios de um currículo enculturador nesse processo. Dessa maneira, pesquisamos as competências e habilidades descritas no PCN+ a serem desenvolvidas no ensino de Matemática durante o Ensino Médio, sendo elas:

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc.).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.

- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes (BRASIL, 2002, p. 46).

Consideramos que o ensino de Álgebra é o *locus* ideal para o desenvolvimento dessas competências e habilidades, pois um dos objetivos do ensino da Álgebra é desenvolver o pensamento algébrico. Segundo Ponte (2005), desenvolver o pensamento algébrico implica não só a capacidade de trabalhar com o cálculo algébrico e as funções, como a capacidade de lidar com estruturas matemáticas, relações de ordem e de equivalência aplicando-as a diferentes domínios (interpretando e resolvendo problemas). Ponte (2005) afirma que é necessário tornar o pensamento algébrico uma orientação transversal do currículo.

Porém, conforme destaca Kaput (2005), a visão tradicional da Álgebra está relacionada com a aprendizagem de regras para a manipulação de símbolos, simplificações de expressões algébricas e resolução de equações. Assim, a Álgebra escolar tem servido para ensinar um conjunto de procedimentos que, na visão dos alunos, não tem relação com outros conhecimentos matemáticos e nem com o seu mundo cotidiano.

Além disso, segundo Kaput (2005), a forma como vem sendo conduzido o ensino de Álgebra tem capacitado os estudantes para produzir sequências de símbolos corretas e não tem focado na compreensão dos conceitos e do raciocínio matemático. As aplicações utilizadas são muitas das vezes artificiais, e os alunos não têm a oportunidade de refletir sobre suas próprias experiências, nem de articular os seus conhecimentos, memorizam procedimentos que são assumidos como operações sobre sequências de símbolos e resolvem problemas artificiais sem significado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental II (PCN):

a ênfase que os professores dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática como pelo desempenho dos alunos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas. Nos resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), por exemplo, os itens referentes à Álgebra raramente atingem um índice de 40% de acerto em muitas regiões do país (BRASIL, 1998, p.115-116).

Esse é mais um dado revelando que o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra não vem obtendo sucesso.

Pensando ainda sobre o processo de ensino e aprendizagem de Álgebra e considerando que uma compreensão adequada do conceito de variável é fundamental nesse processo, identificamos o artigo de Bianchini e Machado (2010) intitulado “A dialética entre pensamento e simbolismo algébricos”. Nesse artigo, as autoras levantam questões sobre a dialética necessária entre pensamento e simbolismo algébrico, apresentando exemplos dessa dialética pautados no modelo teórico sobre os três principais usos das variáveis, 3UV. Sobre esse modelo teórico, as autoras afirmam que:

Na construção desse modelo houve preocupação em evidenciar a dependência entre a semântica e a sintaxe da concepção de variável. Cabe destacar que esta não é a única concepção importante no ensino da álgebra escolar, embora seja uma das fundamentais desse nível.

O modelo 3UV explicita os processos que distinguem os usos das variáveis que são trabalhados nos cursos de Álgebra escolar e que auxiliam o professor a desenvolver diversas tarefas, tais como planejar o trabalho a ser realizado em sala de aula, conduzir a elaboração de atividades e produzir instrumentos diagnósticos.

O modelo 3UV distingue três principais usos da variável: o de incógnita (ou termo desconhecido), o de número genérico e o de relação funcional (BIANCHINI; MACHADO, 2010, p. 360).

Pelo artigo mencionado, observamos a importância do modelo teórico 3UV tanto na percepção dos diferentes usos das variáveis, como no planejamento e na condução das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, contribuindo assim no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra escolar.

Também relacionado ao processo de ensino de Álgebra, encontramos o artigo de Machado e Maranhão (2013) intitulado “Capacidades algébricas fundamentais para professores”. Neste artigo as autoras afirmam que um dos maiores problemas que as instituições formadoras de professores enfrentam ao prepará-los para atuar na atual sociedade é o desenvolvimento das capacidades de discernir, organizar o pensamento e a ação em função da informação.

Neste artigo, as autoras apresentam a análise das respostas a um dos problemas propostos, sendo inicialmente mencionado nele a seguinte afirmação: “A soma de cem números inteiros ímpares é um número par”. Em seguida, é solicitado decidir se a afirmação é verdadeira ou falsa e justificar a resposta.

Participaram da pesquisa, segundo Machado e Maranhão (2013), dezoito professores advindos de cursos de licenciatura em Matemática de instituições distintas, sendo que, após a análise das respostas desses professores, foram organizadas nove categorias com a intenção de identificar informações relativas a três capacidades que as autoras consideram fundamentais do professor para o ensino de Álgebra e da linguagem algébrica, sendo elas: justificar algebricamente as relações e conclusões, discernir entre a informação válida e a inválida e distinguir a informação pertinente da não pertinente.

As autoras concluíram, pelas análises, que há necessidade de trabalhos na formação de professores enfocando as três capacidades elencadas no artigo. Os resultados das análises realizadas levaram as autoras a pensar se e como os fundamentos da Álgebra estão sendo tratados, tanto na formação inicial como na formação continuada, de professores de Matemática.

Pelos resultados apresentados no artigo, constatamos a necessidade de uma maior atenção na formação inicial de professores de Matemática, favorecendo o desenvolvimento de capacidades necessárias para atuarem com uma boa qualidade, proporcionando aos alunos uma melhor aprendizagem.

Uma pesquisa relacionada à primeira capacidade do professor para o ensino de Álgebra e da linguagem algébrica, elencada no artigo de Machado e Maranhão (2013), foi a de Castro (2009), intitulada “Aspectos do pensamento algébrico, revelados por professores-estudantes de um curso de formação continuada em Educação Matemática”. Essa pesquisa teve como objetivo analisar que aspectos do pensamento algébrico, quinze professores-estudantes de um curso de formação em Educação Matemática, revelaram ao resolver problemas envolvendo a Álgebra.

Os resultados mostram, segundo Castro (2009), que diversos aspectos categorizadores do pensamento algébrico foram explicitados nos procedimentos dos professores-estudantes e que esses nem sempre utilizaram a linguagem algébrica simbólica ao resolverem problemas envolvendo a Álgebra. Além disso, segundo a autora, a análise dos dados coletados mostra que os professores-estudantes tiveram dificuldades em explicar os porquês de seus procedimentos e de apresentar justificativas matemáticas.

Retomando os aspectos principais relatados neste capítulo, identificamos que um dos problemas observados na abordagem curricular é a linearidade, que seria a

ideia de que um conteúdo para ser ensinado depende de outro anterior, que só pode ser estudado se outro determinado assunto for trabalhado. Outra questão abordada é a acumulação, em que a maior preocupação é cumprir metas ou programas estipulados pelo sistema educativo sem ao menos buscar entender o que os alunos de fato estão aprendendo, como se estivesse enchendo um reservatório.

Consideramos que esses problemas colaboram para evidenciar as dificuldades observadas no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra, como ensinar um conjunto de procedimentos que na visão dos alunos, não tem relação com outros conhecimentos matemáticos e nem com o seu mundo cotidiano. Além do que as aplicações utilizadas são muitas das vezes artificiais, e os alunos não têm a oportunidade de refletir sobre suas próprias experiências, nem de articular os seus conhecimentos e com isso acabam apresentando dificuldade em justificar algebricamente as relações e conclusões, discernir entre a informação válida e a inválida, distinguir a informação pertinente da não pertinente e apresentar o modelo matemático que representa determinada situação-problema.

Inferimos que uma abordagem curricular que privilegie o enfoque cultural, conforme proposto por Bishop (1999), pode contribuir para atenuar os problemas e dificuldades apontados. Com base nessas reflexões surgiram nossas questões de pesquisa, sendo elas:

- Quais indícios de um currículo enculturador são explicitados no currículo prescrito e no currículo apresentado aos professores de Matemática na parte que se refere ao pensamento algébrico?
- Quais indícios de um currículo enculturador são explicitados por professores de Matemática ao ministrarem assuntos relativos ao pensamento algébrico?
- Quais as relações observadas entre os aspectos de um currículo enculturador e o pensamento algébrico?

Dessa forma, nossos objetivos nessa pesquisa são:

- Investigar indícios de um currículo enculturador evidenciados no currículo prescrito, no currículo apresentado e no currículo moldado da rede estadual paulista de ensino, no tratamento de aspectos relacionados ao pensamento algébrico.

- Investigar as relações e não relações evidenciadas entre o currículo enculturador e o pensamento algébrico nos níveis de currículo analisados.

Com as questões de pesquisa e objetivos definidos, prosseguimos nossa pesquisa. Assim, no próximo capítulo, descrevemos as escolhas teóricas.

CAPÍTULO 2

ESCOLHAS TEÓRICAS

Nesta pesquisa, a fundamentação teórica está composta da perspectiva cultural para o currículo de Matemática, segundo Bishop (1999), das vertentes principais do pensamento algébrico descritas por Ponte, Branco e Matos (2009) e dos níveis do currículo, de acordo com Sacristán (2000).

2.1 Vertentes principais do Pensamento Algébrico

No capítulo anterior, mencionamos alguns problemas na forma como os currículos estão formatados e na maneira como eles estão sendo praticados, que influenciam no processo de ensino e aprendizagem. Dentre eles, podemos citar a linearidade observada nos currículos, a acumulação, a prática da rotulação e as formas como as relações de poder ocorrem no cotidiano escolar nas diferentes instâncias.

Retomando alguns pontos, a linearidade seria a ideia de que cada conteúdo é ensinado após o término do outro e depois guardado em uma espécie de “gaveta” para se iniciar um novo conteúdo.

Outro problema mencionado no capítulo anterior é a preocupação em ensinar o maior número de conteúdos possíveis para cumprir o programa proposto, para cada período de aula que é denominado por Pires (2000) de acumulação.

A forma como vem sendo conduzido o ensino leva muitas vezes a se rotular alunos como fortes e fracos, ocorrendo até a organização de salas por nível de dificuldade, levando a tratamentos diferenciados entre alunos, problema esse denominado por Bishop (2002) como prática da rotulação.

As relações de poder entre professor e aluno são outro grave problema provocado pela forma como o currículo vem sendo praticado, levando muitas vezes

a um distanciamento entre docente e discente, dificultando assim o processo de ensino e a aprendizagem.

Pensando no ensino de Álgebra, os problemas apontados no modo como o currículo é praticado têm levado à valorização excessiva da manipulação de símbolos e a utilização de regras e procedimentos muitas vezes sem significado para o aluno, privilegiando a memorização com ênfase na linguagem algébrica, ou seja, enfatizando em demasia o simbolismo algébrico em detrimento ao pensamento algébrico.

Segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1993)

A tendência da Educação Algébrica tem sido acreditar que o pensamento algébrico só se manifesta e desenvolve através da manipulação sintática da linguagem concisa e específica da Álgebra. Entretanto essa relação de subordinação do pensamento algébrico à linguagem desconsidera o fato de que, tanto no plano histórico quanto no pedagógico a linguagem é, pelo menos a princípio, a expressão de um pensamento. Acreditamos subsistir entre pensamento algébrico e linguagem não uma relação de subordinação, mas uma relação de natureza dialética, o que nos obriga, para melhor entendê-lo, colocar a questão de quais seriam os caracterizadores de um tipo de pensamento que poderia ser qualificado como algébrico (p. 85).

Reforçando ainda a ênfase dada ao simbolismo algébrico, bem como, a prática da rotulação em sala de aula, Câmara (2010) menciona que:

A Álgebra escolar funciona, ainda hoje, como um elemento determinante para decidir se um aluno irá fracassar ou obter sucesso em sua escolarização matemática. Implicitamente, em nossas salas de aula, dividimos os alunos em dois grupos. O grupo dos alunos que têm facilidade em manipular expressões algébricas, em resolver equações e sistemas, etc., tem o caminho aberto para a continuação da escolaridade. Já o aluno que não consegue demonstrar habilidades nesse domínio está condenado ao fracasso. Para esse aluno, após dois ou três anos de reprovações, a evasão escolar é a única solução, como se ele fosse uma laranja estragada a contaminar o conjunto formado pelos “bons” alunos. Para os alunos que fracassam em álgebra, o diagnóstico é simples e direto, eles não desenvolveram o pensamento algébrico (p.1).

Diversos pesquisadores têm se debruçado sobre a questão do desenvolvimento do pensamento algébrico, mencionando que este deve ser

proporcionado para os alunos desde os primeiros anos de escolaridade, propiciando um trabalho transversal em toda a escolaridade básica.

O interesse pelo desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos de escolaridade tem recebido grande destaque nas pesquisas atuais. Segundo Kieran (2011), neste nível é necessário proporcionar não um conjunto de técnicas, mas um modo de pensar, possibilitando experiências que envolvam conjecturar, generalizar e justificar usando uma variedade de representações e linguagens.

Uma pesquisa realizada com alunos dos primeiros anos de escolaridade relacionada ao desenvolvimento do pensamento algébrico foi a tese de doutorado de Berg (2012), defendida no Canadá, cujo título é “Algebraic Thinking in the elementary classroom”³. As questões de pesquisa foram as seguintes: Estudantes da escola elementar podem apresentar evidências de pensamento algébrico? Em caso afirmativo, de que forma seu pensamento algébrico é evidenciado?

Participaram 22 estudantes da pesquisa de Berg (2012), sendo que a coleta de dados consistiu na entrega de trabalhos dos estudantes ao final de cada sessão, bem como, da gravação das observações do pesquisador e das conversas com os estudantes participantes da pesquisa. Berg (2012) concluiu que apesar de acreditar que não há provas de pensamento algébrico na escola elementar, os estudantes pesquisados foram capazes de encontrar o termo desconhecido, trabalhar com variáveis, fazer generalizações, explicar tanto oralmente e por meio de desenhos, quanto utilizando a linguagem escrita.

Outro aspecto levantando por Kieran (2011) é o papel fundamental do professor em promover ambientes de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Para isso é necessário, segundo a autora, que o professor leve em consideração os aspectos matemáticos e didáticos relativos ao ensino da Álgebra de modo a preparar e concretizar situações de aprendizagem que visem a esse desenvolvimento.

Ainda tratando da importância do professor para promover um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento do pensamento algébrico, Billings (2008) reforça que:

Antes de promover o pensamento algébrico nas suas salas de aula, os professores têm de desenvolver uma compreensão pessoal sobre

³ “Pensamento algébrico na sala de aula elementar” (tradução nossa)

o que significa pensar algebricamente, para o que "precisam de múltiplas experiências de análise da variação, de identificação, representação e generalização de relações entre variáveis" (p. 279).

A afirmação do autor leva a refletir sobre a necessidade de uma formação inicial que promova um reconhecimento da importância do pensamento algébrico, levando os futuros professores a terem clareza do que significa pensar algebricamente, reconhecendo diferentes aspectos do pensamento algébrico. Uma das justificativas para a necessidade de uma formação inicial sólida seria que muitos destes formandos se depararão com situações envolvendo o pensamento algébrico que nunca experimentaram como alunos e necessitam enfrentar com destreza.

Com relação à relevância da formação de professores no desenvolvimento do pensamento algébrico, a pesquisa de Cascais (2012), intitulada "Promover o pensamento algébrico nos primeiros anos de escolaridade: um trabalho colaborativo entre professores" teve por objetivo descrever, analisar e compreender o trabalho colaborativo realizado por um grupo de professores do 2º ano de escolaridade para desenvolver o pensamento algébrico de seus alunos.

A coleta de dados, de acordo com Cascais (2012), ocorreu durante seis sessões de trabalho colaborativo do grupo de professores de uma escola do distrito de Lisboa, em Portugal. Além das seis sessões, ocorreu uma sessão final para reflexão e mais quatro aulas observadas envolvendo a realização de tarefas previamente planejadas.

Os resultados da pesquisa permitem identificar, segundo Cascais (2012), que promover hábitos de pensamento e de representação que conduzam à generalização traz ganhos consideráveis à aprendizagem. Com relação ao trabalho colaborativo entre professores, a pesquisadora conclui que a leitura e a interpretação dos resultados que é feita em conjunto, permite um entendimento comum sobre as orientações curriculares e confere significado ao trabalho que vai sendo realizado em sala de aula, sendo que o reconhecimento das competências dos diversos atores pode contribuir para uma mudança de práticas e para o crescimento profissional de cada um dos envolvidos.

Notamos pela leitura da dissertação de Cascais (2012), a importância de um trabalho colaborativo entre professores de Matemática para obter ganhos no processo de ensino e aprendizagem.

A esse respeito, a tese de doutorado de Berg (2009), defendida na Noruega, intitulada “Developing Algebraic Thinking in a Community of Inquiry”⁴ teve por objetivo explorar a forma como uma comunidade de investigação desenvolve o pensamento algébrico e se através da participação nessa comunidade os professores envolvidos mostram evidências de aprendizagem. Além disso, a pesquisadora apresenta elementos da relação entre o desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores analisados e o pensamento destes sobre a sua prática docente.

Para atingir os objetivos da pesquisa, conforme relata Berg (2009), foi realizado um estudo de caso em uma comunidade de investigação contando com a participação de três professores e uma pesquisadora (a própria autora da tese). A colaboração entre os professores e a pesquisadora foi organizada por meio de oficinas matemáticas regulares e entrevistas com cada professor, antes e depois das observações em sala de aula.

Os resultados deste estudo indicam, segundo Berg (2009), que o desenvolvimento do pensamento algébrico dos participantes está intimamente entrelaçado com os processos relacionados à criação e desenvolvimento da comunidade de investigação. Além disso, a pesquisadora relata que a confiança dos participantes da comunidade estava se desenvolvendo gradualmente, enquanto que a confiança no assunto estava relacionada com a natureza das tarefas matemáticas com as quais os participantes estiveram envolvidos.

Neste início de estudo do pensamento algébrico realizado por nós foram mencionados alguns dos problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, mais especificamente de Álgebra. Além disso, foi mencionada a importância do papel do professor na promoção de ambientes propícios para desenvolvimento do pensamento algébrico, bem como, uma formação inicial que leve em consideração a preparação para enfrentarem com boa desenvoltura o desafio de desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. Mas o que dizem, então, pesquisadores sobre as características do pensamento algébrico?

Blanton e Kaput (2005) caracterizam o pensamento algébrico da seguinte forma:

⁴ “Desenvolvendo o pensamento algébrico em uma comunidade de prática” (tradução nossa)

Processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-se nas formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade (p. 413).

Da mesma maneira, Kieran (2007) destaca que:

Álgebra não é apenas um conjunto de procedimentos envolvendo os símbolos em forma de letra, mas consiste também na atividade de generalização e proporciona uma variedade de ferramentas para representar a generalidade das relações matemáticas, padrões e regras. Assim, a Álgebra passou a ser encarada não apenas como uma técnica, mas também como uma forma de pensamento e raciocínio acerca de situações matemáticas (p. 5).

É necessário deixar claro que a notação algébrica convencional não é a única forma de representar ideias algébricas. Além dessa forma, temos a linguagem natural e outros itens como a utilização de diagramas, tabelas e gráficos. Essa ênfase dada à notação algébrica tem influenciado o ensino de Álgebra, que tem estado associado à manipulação de símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem compreensão.

A esse respeito, Canavarro (2007) comenta que:

Em virtude do uso dos símbolos e sistemas simbólicos se ter imposto, a Álgebra passou a ser encarada como o estudo ou uso destes sistemas. No entanto, no cerne do pensamento algébrico estão os significados e o uso dos símbolos como recurso para representar ideias gerais resultantes do raciocínio com compreensão (p. 88).

Embora a manipulação simbólica seja, sem dúvida, uma das partes mais importantes da Álgebra, não é a única parte. O pensamento algébrico envolve muito mais. É necessário dar atenção não só aos objetos, mas principalmente às relações existentes entre eles. Câmara (2010) complementa a esse respeito que:

No trabalho algébrico, o ensino tem sua ênfase totalmente baseada na exploração da manipulação simbólica padronizada, criando, no aluno, a concepção que Álgebra é “brincar com letras”, seguindo regras bem definidas e imutáveis; para cada parte da Álgebra (produtos notáveis, fatoração, equações de primeiro e segundo

graus, etc.) temos um conjunto de manipulações estabelecidas. Além disso, como dissemos anteriormente, o trabalho com a resolução de problemas aparece posteriormente à exploração da manipulação de registros simbólicos. Com isso, surgem as enormes dificuldades dos alunos em realizar a conversão de um registro em linguagem natural (o enunciado de um problema) para o registro em linguagem simbólica (a equação correspondente) (p. 4).

Vale ressaltar que não estamos considerando que os símbolos não são importantes no desenvolvimento do pensamento algébrico; pelo contrário, é essencial, aos alunos para aprenderem Álgebra, desenvolverem o seu pensamento algébrico, perceberem o significado dos símbolos.

Arcavi (2006) defende que o principal instrumento da Álgebra é o símbolo. O autor considera ainda que o pensar algébrico consiste em usar os instrumentos simbólicos para representar o problema de forma geral, aplicar procedimentos formais para obter um resultado, e poder interpretar esse resultado. Dessa maneira, ter “symbol sense” implica, segundo o autor, questionar os símbolos em busca de significados, e abandoná-los a favor de outra representação quando eles não proporcionam esses mesmos significados.

Neste contexto, podemos afirmar que a capacidade de manipular símbolos faz parte do pensamento algébrico. Assim, torna-se essencial buscar uma forma de fazer com que os alunos entendam os símbolos.

A esse respeito encontramos uma pesquisa realizada com alunos do ensino secundário de Portugal, desenvolvida por Grossmann (2011) cujo título é “O sentido de símbolo em alunos do ensino secundário e a sua relação com a aprendizagem da Álgebra”, tendo por objetivo caracterizar o sentido de símbolo de alunos na fase final do ensino secundário e a sua relação com a aprendizagem da Álgebra.

Participaram da investigação, segundo Grossmann (2011), vinte e um alunos, sendo que foram investigados com maior profundidade dois alunos do 12º ano (correspondente ao terceiro ano do Ensino Médio no Brasil). Foram realizadas duas entrevistas, aplicado um teste diagnóstico e analisados documentos escritos pelos alunos.

Os resultados indicaram, segundo o autor, uma heterogeneidade quanto ao sentido de símbolo dos diversos alunos, mas apontam para uma maior facilidade no trabalho com as expressões algébricas e maior dificuldade na resolução de problemas; além disso, a manipulação simbólica surge como aspecto de sentido de

símbolo mais desenvolvido e a utilização de símbolos para conjecturar e generalizar, como aspecto menos desenvolvido.

A discussão acerca da importância da compreensão do sentido de símbolo nos remete à importância do conceito de variável, sendo destacado no NCTM (1991) a esse respeito que:

Perceber o conceito de variável é crucial para o estudo da Álgebra; um dos grandes problemas do esforço que os alunos fazem para compreender e trabalhar em Álgebra resulta da sua limitada interpretação do termo variável. Os alunos só dão início ao domínio do pensamento algébrico quando adquirem a capacidade de perceber e de construir relações entre variáveis (p. 122).

Observamos que no NCTM (1991) é destacado que um dos problemas no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra é a compreensão limitada do conceito de variável. Nesse mesmo sentido, Ursini et al. (2005) mencionam que a compreensão e a superação dos erros em Álgebra estão ligadas à necessidade do desenvolvimento, por parte dos alunos, de capacidades básicas, como:

- Realizar cálculos simples operando com as variáveis.
- Compreender por que é possível operar com as variáveis e por que estas operações permitem chegar a um resultado, seja numérico ou não.
- Dar-se conta da importância que tem conquistar a capacidade de usar as variáveis para modelar matematicamente situações de diferentes tipos.
- Distinguir os diferentes usos da variável em Álgebra.
- Passar com flexibilidade entre os diferentes usos das variáveis.
- Integrar os diferentes usos para vê-los como aspectos distintos de um mesmo objeto matemático, que se revelam dependendo da situação particular (URSINI et al., 2005, p. 23).

Salientam ainda, que para conseguir que os alunos desenvolvam essas capacidades, é fundamental que o professor tenha uma compreensão profunda do conceito e dos principais usos da variável, sendo para estes autores: variável como incógnita, variável como número genérico e variável como relação funcional.

A seguir, apresentam, de maneira sintética, os aspectos que caracterizam cada um dos três principais usos da variável, sugerindo inicialmente que para se trabalhar com problemas e exercícios que envolvam o uso da variável como incógnita é necessário:

- I1** - Reconhecer e identificar em uma situação problemática, a presença de algo desconhecido que pode ser determinado considerando as restrições do problema;
- I2** - Interpretar a variável simbólica que aparece em uma equação, como a representação de valores específicos;
- I3** - Substituir a variável pelo valor ou valores que fazem da equação um enunciado verdadeiro;
- I4** - Determinar a quantidade desconhecida que aparece em equações ou problemas, realizando operações algébricas, aritméticas ou de ambos os tipos;
- I5** - Simbolizar as quantidades desconhecidas identificadas em uma situação específica e utilizá-las para formular equações (URSINI et al., 2005, p. 35).

Já com relação ao uso da variável como número genérico, é primordial, segundo os autores:

- G1** - Reconhecer padrões e perceber regras e métodos em sequências e em famílias de problemas;
- G2** - Interpretar a variável simbólica como a representação de uma entidade geral, indeterminada que pode assumir qualquer valor;
- G3** – Deduzir regras e métodos gerais em sequência e em famílias de problemas.
- G4** – Manipular (simplificar, desenvolver) a variável simbólica.
- G5** – Simbolizar enunciados, regras ou métodos gerais (URSINI et al., 2005, p. 36).

Da mesma forma, os autores realçam a respeito do uso da variável como relação funcional, que é pertinente:

- F1**- Reconhecer a correspondência entre variáveis relacionadas, independentemente da representação utilizada (tabelas, gráficos, problemas verbais, expressões analíticas);
- F2** - Determinar os valores da variável dependente, dados os valores da independente;
- F3** - Determinar os valores da variável independente, dados os valores da dependente;
- F4** - Reconhecer a variação conjunta das variáveis envolvidas em uma relação funcional, independentemente da representação utilizada (tabelas, gráficos, problemas verbais, expressões analíticas);
- F5**-Determinar os intervalos de variação de uma das variáveis, sabendo o intervalo de variação da outra;
- F6** - Simbolizar uma relação funcional, com base na análise dos dados de um problema (URSINI et al., 2005, p. 37).

Os autores enfatizam a necessidade também de se propor atividades para relacionar os diferentes usos da variável, denominadas pelos autores como

atividades integradoras e têm como propósito levar os estudantes a conceber a variável como um só conceito que tem diferentes facetas. Com relação à importância dessas atividades, os autores comentam que:

Para que um aluno possa trabalhar com certo êxito em álgebra elementar, é necessário, em primeiro lugar, que trabalhe com as incógnitas, mas também com os números genéricos e com as relações funcionais, e que aprenda a passar com flexibilidade entre estes distintos usos das variáveis. Em segundo lugar, que aprenda as regras sintáticas que regem a linguagem algébrica, mas que possa relacionar os distintos usos da variável com diversas situações (URSINI et al., 2005, p. 22).

Salientamos, então, a necessidade da compreensão do sentido do símbolo e a importância de uma real compreensão dos principais usos da variável, contribuindo assim para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Kriegler (2008) em seu artigo intitulado “Just What is algebraic thinking?”⁵, apresenta dois componentes que abarcam o pensamento algébrico, sendo eles: ferramentas do pensamento matemático e ideias algébricas fundamentais.

A autora afirma que as ferramentas do pensamento matemático são hábitos analíticos da mente e podem ser subdivididas em três tipos: habilidades para resolver problemas, habilidades de representação e habilidades de raciocínio.

Essas ferramentas do pensamento matemático são similares ao que Ponte, Branco e Matos (2009), denominam vertentes do pensamento algébrico. Segundo os autores, podemos dizer que o pensamento algébrico inclui três vertentes: representar, raciocinar e resolver problemas.

⁵ “O que é pensamento algébrico?” (tradução nossa)

Quadro 1: Vertentes fundamentais do pensamento algébrico

Representar
Ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais.
Traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.
Evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos.
Raciocinar
Relacionar (em particular, analisar propriedades);
Generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras;
Deduzir.
Resolver problemas e modelar situações
Usar expressões algébricas, equações, inequações, sistemas (de equações e de inequações), funções e gráficos na interpretação e resolução de problemas matemáticos e de outros domínios (modelação).

Fonte: Ponte, Branco e Matos, 2009, p. 11

Ao mencionarmos as vertentes do pensamento algébrico no decorrer do trabalho, estaremos adotando as descritas em Ponte, Branco e Matos (2009), que estão em consonância com as ideias de Kieran (2011), Kriegler (2008), Blanton e Kaput (2005), Canavarro (2007), Ursini et al. (2005) entre outros, relatadas neste capítulo.

2.2 Perspectiva cultural para o currículo de Matemática

Consideramos que atrelado ao desenvolvimento do pensamento algébrico não podemos deixar de relacionar duas dimensões curriculares: a social e a cultural. Pires (2000) e Moreira e Silva (2011) destacam também a necessidade de não focarmos nossas ações educativas apenas ao conteúdo específico, mencionando a relevância da incorporação e da reflexão de características culturais, sociais e políticas ao se tratar do currículo, ideia essa reforçada em Bishop (1999; 2002) ao tratar de temas como conflitos culturais, enculturação matemática e aculturação matemática.

Enculturação matemática é um processo criativo e interativo, que traz consigo a ideia de indução por um grupo cultural de pessoas dentro de sua própria cultura. Bishop (2002) ressalta, porém, que não podemos deixar de considerar a existência

de conflitos culturais gerados no ambiente escolar, provocando assim, dissonância cultural, gerando então o processo de aculturação matemática.

O autor sugere ainda que em vez de ficar tentando buscar soluções para conflitos culturais poderíamos pensar na possibilidade de engajamento aberto e explícito numa interação cultural. Dessa forma, nessa pesquisa adotaremos como referencial teórico a enculturação matemática, por esta favorecer o diálogo entre professor e aluno, o engajamento dos alunos nas atividades propostas e propiciar momentos ricos para que ocorra a interação cultural, colaborando assim para amenizar problemas detectados na abordagem curricular, como a linearidade, a acumulação, as relações de poder, a falta de conexão da Matemática escolar com a Matemática fora da escola e a prática da rotulação.

Passamos então a apresentar as principais ideias da enculturação matemática.

Em seu livro, intitulado “Enculturación Matemática: La Educación Matemática desde una perspectiva cultural”⁶, Bishop (1999) menciona que sua proposta é contribuir para uma concepção de Matemática que valorize além do conhecimento matemático, as atividades sociais relacionadas ao entorno do aluno e os aspectos culturais. Realça também que nessa perspectiva não basta somente ensinar Matemática para os alunos, mas é necessário educá-los matematicamente e isso requer uma consciência dos valores subjacentes à Matemática e da complexidade de ensinar esses valores.

Ao focar a atenção sobre a forma como o ensino de Matemática vem sendo conduzido, é possível, segundo Bishop (1999), identificar áreas principais de interesse, a saber: o currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, a aprendizagem impessoal e o ensino baseado em textos.

O currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, segundo Bishop (1999), está formado por procedimentos, métodos, atitudes, regras e algoritmos. O autor reforça, ainda, que dentro deste currículo é necessário pensar; porém, um pensamento limitado, relacionado com a adoção do procedimento adequado, o emprego do método correto de solução, o seguimento de regras e a obtenção da resposta correta, sendo que “a prática leva a perfeição” mediante exemplos que se

⁶ “Enculturação Matemática: A Educação Matemática a partir de uma perspectiva cultural” (tradução nossa)

devem imitar e exercícios que devem ser resolvidos, servindo quando muito, apenas como um treinamento.

A ideia do currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas nos remeteu fortemente aos conceitos de linearidade e de acumulação mencionados por Pires (2000). Essa percepção se deu pela preocupação em desenvolver apenas técnicas a partir de conteúdos sequenciais, que muitas vezes depois de ensinados são guardados e então outro conteúdo é apresentado, lutando sempre para cumprir o programa de ensino proposto.

Além desses dois aspectos citados por Pires (2000), a apresentação do currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas nos remeteu a Kaput (2005), ao relatar os problemas observados no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra como a preocupação excessiva no desenvolvimento de regras e procedimentos para manipulação de símbolos muitas vezes sem significado para o aluno.

A segunda área do ensino de Matemática destacada por Bishop (1999) é denominada aprendizagem impessoal, caracterizada dessa forma porque a tarefa do aluno se concebe como se fosse independente de sua pessoa. Isto é, segundo o autor, o que se considera importante é que o aluno aprenda Matemática, não que o aluno se esforce para obter significados pessoais através da Educação Matemática. O autor menciona que essa afirmação não é uma crítica aos professores, porque os planos de estudo, os exames, os livros, a formação de professores e a investigação estão dominados pela ênfase no conhecimento da matéria e na execução de técnicas.

O autor completa a esse respeito que:

A aprendizagem impessoal da Matemática ignora totalmente as conexões e significados pessoais e em consequência despersonaliza o processo de aprendizagem. A ausência de significados pessoais significa que em realidade nas aulas em que se ensinam Matemática não tem nenhuma “pessoa”: somente tem um professor de Matemática e vários alunos. Para tanto a tarefa desse professor é comunicar “a Matemática” com a maior eficácia e eficiência possíveis para que os alunos possam aprender “a Matemática”. “A Matemática” é um objeto impessoal que se deve transmitir mediante uma comunicação unidirecional. Os significados e os pontos de vista pessoais do professor são irrelevantes e não fazem mais que “estorvar”. Supõe-se que todos os alunos devem aprender exatamente o mesmo, existem não como pessoas, senão como um “aluno generalizado”. Raras vezes os permitem serem pessoas e expressar seus sentimentos, suas intuições, seus significados e suas interpretações pessoais (BISHOP, 1999, p. 27).

Essa ideia fortemente presente no processo educativo realça o que Moreira e Silva (2011) chamam de relações de poder e de ideologia, presentes na abordagem curricular, e que sustentam as formas como ocorre a organização escolar, fazendo com que os grupos subjugados continuem subjugados. Bishop (2002) comenta a problemática das relações de poder ao tratar dos conflitos culturais ocorridos em sala de aula, bem como do papel do professor nas interações culturais. Essas relações de poder têm favorecido ao que Bishop (2002) chama de prática da rotulação.

Com relação ao ensino de Matemática, a terceira área de interesse descrita por Bishop (1999) se desprende da anterior: a aprendizagem impessoal conduz ao ensino impessoal, que tem sido caracterizado como “ensino baseado em textos”.

A esse respeito, o autor menciona que na maioria dos sistemas educativos é esperado ser utilizado pelos professores algum livro, sendo que em alguns casos existe um livro cujo emprego é obrigatório. Já em outros sistemas, os professores podem escolher entre um conjunto de livros recomendados, e, em outros sistemas ainda mais abertos, o professor tem liberdade para explorar os recursos que achar convenientes. Bishop (1999) chama atenção, porém, ao controle que o livro exerce sobre o processo de ensino e aprendizagem, afirmando que essa influência impede muitas vezes que os professores conheçam seus alunos e saibam como ajudá-los com eficácia. É necessário que o professor controle os materiais não o inverso. O autor conclui então sobre a influência dos livros que:

O que na verdade necessita o professor não é um texto, senão atividades e recursos que contribuam no desenvolvimento dos alunos. O que na verdade necessita o aluno não é um texto, senão um ambiente de aprendizagem apaixonante, cálido, compreensivo e intelectualmente estimulante. Nenhuma das partes do processo pedagógico necessita de textos. Então, por que os textos tem que ser tão dominantes? (BISHOP, 1999, p. 28).

A influência dos livros-texto contribui para evidenciar os problemas na abordagem curricular, como a linearidade e a acumulação. Muitas vezes se considera mais importante passar por todos os conteúdos do livro ou da apostila para se considerar como “missão cumprida”. Mais uma vez podemos afirmar que essa prática (forte influência do livro-texto) realça a ideologia, as relações de poder presentes no contexto dos elaboradores dos materiais pedagógicos.

Após apresentar as críticas relacionadas ao ensino de Matemática, o autor apresenta atividades interculturais, os valores que estão subjacentes a essas atividades, os princípios e os componentes de um currículo na perspectiva cultural.

A respeito das atividades interculturais, que são ações matemáticas observadas nas diferentes culturas, como já mencionado no capítulo 1, conforme sugestão de Dowling (1991), não será utilizado nesta pesquisa a expressão “atividades matemáticas universais” utilizando apenas “atividades matemáticas”. Sobre essas atividades, Bishop (1999) afirma que:

Tenho optado por apresentar seis atividades para seu estudo. Não considero que esse número em particular seja importante, porém o que mais me interessou ao fazer a eleição foi a maneira em que idealizavam e definiam o campo de estudo. As candidatas mais evidentes eram contar e medir. As duas se ocupam de ideias relacionadas com o número, embora se trate de ideias bastante diferentes. O aspecto discreto de contar é sua característica essencial e contrasta notavelmente com a continuidade dos fenômenos aos quais impomos sistemas de medição. Não somente o conceito é distinto: todo o contexto social para o desenvolvimento destes dois conjuntos de ideias parecia ser significativamente diferente e, em consequência, era conveniente separá-los (p. 42).

De fato, *contar* e *medir* são ações claramente presentes nas diferentes culturas. Contar objetos, dinheiro, animais. Organizar dados, do maior para o menor, ordenar, medidas de área, volumes. As ideias de discreto e contínuo nos remetem, por exemplo, ao computador analógico e ao computador digital. No computador digital, os dados são formados a partir de algum processo de contagem, enquanto que os computadores analógicos são formados por dados a partir de algum processo de “medida”. Temos também o exemplo do relógio que pode ser dos tipos digital e analógico.

O autor continua sua apresentação acerca das atividades interculturais mencionando sobre a estruturação espacial:

A estruturação espacial também tem sido muito importante no desenvolvimento de ideias matemáticas e de novo optei por separar dois tipos muito diferentes de estruturação que dão origem a tipos distintos de ideias geométricas. Chamo a estas atividades localizar, que destaca os aspectos topográficos e cartográficos do entorno, e desenhar, que trata das idealizações de objetos e artefatos e conduz a ideia fundamental de “forma” (BISHOP, 1999, p. 42).

A necessidade dos homens em se localizar no espaço e no tempo realça a importância dessa atividade intercultural. Essa ação matemática remete a instrumentos como a bússola, guia de ruas, o sistema de posicionamento global (GPS) e os itinerários de ônibus. Envolvendo as ações de *localizar* e *desenhar* podem ser citados, como exemplo, o *AutoCAD*, a computação gráfica e o desenho técnico.

Bishop (1999) destaca então atividades matemáticas mais diretamente relacionadas às interações entre as pessoas, afirmando que:

Entretanto, dado que a cultura não se limita a vincularmos com nosso entorno físico, necessitamos definir algumas atividades mais orientadas a que nos relacionemos uns com os outros, vinculando-nos como indivíduos com nosso entorno social. As duas atividades que apresentarei como matematicamente muito importantes para este fim são jogar e explicar. Jogar se refere às regras e aos procedimentos sociais para a atuação e também estimula o aspecto “como” da conduta imaginada e hipotética. Explicar é a última atividade que irei descrever e sua função é indicar os diversos aspectos cognitivos de investigar e definir o entorno e de compartilhar essas apreciações (BISHOP, 1999, p. 42).

A ação de *jogar* é uma atividade identificada fortemente nas diferentes culturas. Podemos citar como exemplos o jogo da memória, dama, xadrez, dominó e uma diversidade muito grande de jogos matemáticos. A atividade de *explicar* fica nítida, pois desde criança estamos perguntando o porquê disso, o porquê daquilo, levando as pessoas a explicarem e justificarem as respostas. Nos jornais vemos as explicações esclarecendo o aumento nos preços, o motivo de determinados fatos estarem acontecendo no Brasil e no mundo e dessa maneira a ação de *explicar* também está fortemente presente nas diferentes culturas.

O autor conclui a introdução sobre as atividades matemáticas mencionando que:

Todas essas atividades estão motivadas por necessidades relacionadas com o entorno e, ao mesmo tempo, ajudam a motivar essas necessidades. Todas elas estimulam diversos processos cognitivos e são estimuladas por estes, e argumentarei que todas são importantes, tanto em separado como em interação, para o desenvolvimento de qualquer cultura. Além disso, todas implicam tipos especiais de linguagem e de representação. Todas ajudam a

desenvolver a tecnologia simbólica que chamamos “Matemática” (BISHOP, 1999, p. 43).

Sobre a atividade de *contar*, Bishop (1999) afirma que esta é a que mais sugere um desenvolvimento matemático e que provavelmente é a atividade matemática melhor investigada na literatura cultural. O autor reforça sobre os conceitos presentes na atividade de *contar* que:

Estes conceitos abundam no entorno do estudante e o estudo de eventos reais, aniversários, membros da família etc, dentro do grupo da classe, pode começar a revelar algumas regularidades importantes. As situações mais estruturadas, como as que se dão nos problemas de combinatória, geralmente tem muito êxito em destacar essas regularidades, as orientações e a necessidade de métodos “inteligentes” para contar (BISHOP, 1999, p. 137).

O autor complementa ainda sobre os conceitos presentes na atividade intercultural de *contar* que:

As calculadoras oferecem muitas oportunidades para descobrir relações numéricas, por exemplo, mediante operações repetidas como dobrar ou dividir por dez. As frações e os decimais podem surgir como representações dos resultados de operações como: “Necessitamos repartir 10 objetos entre 3 pessoas”, que dá 3 com um resto de 1, ou 3,33, dependendo se o objeto é indivisível (um vaso), divisível de uma maneira realista (uma barra de chocolate), ou “infinitamente” divisível! O fato de que nenhum objeto verdadeiro possa satisfazer o último caso favorece engatar muitas discussões acerca dos conceitos de “limite” e de “infinitamente pequeno” (BISHOP, 1999, p. 137).

Notamos a presença explícita ou implícita dos seguintes conteúdos matemáticos: análise combinatória, probabilidade, estatística, conjuntos, conjuntos numéricos, sequências, progressão aritmética, progressão geométrica e funções, conteúdos esses que fazem parte de dois temas estruturadores do ensino de Matemática, segundo os PCN+ (BRASIL, 2002), sendo eles: Álgebra e Análise de dados.

Sobre a atividade de *localizar*, Bishop (1999) afirma que:

Localizar enfatiza a geometria espacial da posição e do movimento controlado e, evidentemente, não deveria ser um mero exercício de lápis e papel. Neste caso, os conceitos se derivam de atividades no

entorno imediato e acessível para o estudante, e da codificação e a simbolização dos resultados dessas atividades de formas diversas. Além de desenvolver a linguagem e os símbolos do estudante para descrever localizações e movimentos, estas atividades também conduzem a compreender os procedimentos empregados para reduzir a escala e o entorno (por exemplo, mapas, desenhos e fotografias). Podem iniciar o estudante no rico vocabulário das formas e das figuras, especialmente se empregadas conjuntamente com as ideias de forma que se derivam das atividades de desenho (p. 133).

Bishop (1999) complementa que essa atividade nos remete a movimentos reais, viagens, navegação, caminhos etc. Sugere a exploração de mapas especialmente se tratando de lugares conhecidos, como a escola, a localização desta e o entorno local.

Notamos a presença de conteúdos como a geometria plana, com questões relacionadas a ponto, reta, curvas e ângulos. Além disso, remete-nos à geometria analítica, pois é necessário encontrar a equação da reta, a equação da circunferência, a equação da elipse e a utilização de coordenadas cartesianas. Faz conexões também com a geometria espacial. Foram observados dois temas estruturadores do ensino de Matemática, segundo os PCN+ (BRASIL, 2002), sendo eles: Geometria e Álgebra.

O autor passa então a descrever outra atividade intercultural:

Medir é a terceira atividade “universal” e importante para o desenvolvimento de ideias matemáticas e se ocupa de comparar, ordenar e quantificar qualidades que tem valor e importância. Embora todas as culturas reconheçam a importância de certas coisas, de novo vemos que nem todas as culturas valorizam as mesmas coisas na mesma medida. Grande parte depende do entorno local e das necessidades que este provoca. Normalmente o entorno local imediato é o que proporciona as qualidades que se tem de medir além das unidades de medida (BISHOP, 1999, p. 55).

Como conceitos relacionados à atividade intercultural de medir, o autor cita os seguintes: área, volume, longitude, peso e o dinheiro, que segundo ele é o sistema de unidades que utilizamos para medir a quantidade contínua denominada “valor econômico”.

Identificamos os seguintes conteúdos matemáticos na ação de *medir*: cálculo de áreas, sistemas de unidades de medida e estimativas (Geometria plana) e cálculo

de volume, sólidos geométricos e corpos redondos (Geometria Espacial). Ao mencionar o item “dinheiro” podemos detectar a presença da Matemática Financeira, tratando dos conteúdos de porcentagem, juros simples e juros compostos. Assim, constatamos predominantemente a presença do tema estruturador denominado nos PCN+ (BRASIL, 2002) como Geometria.

A quarta atividade matemática apresentada por Bishop (1999) é a atividade de desenhar, se referindo à tecnologia, aos artefatos e aos objetos “manufaturados” que todas as culturas criam para sua vida doméstica, às vezes para fins religiosos, como também para adornar suas casas, utilizando também para o comércio.

A essência de desenhar, segundo o autor, é tomar um fenômeno natural, seja madeira, barro ou terra e transformá-lo em outra coisa, por exemplo, um ornamento esculpido, um vaso ou um jardim. Dessa forma, desenhar consiste, em grande medida, em abstrair uma forma do entorno natural. A esse respeito, Bishop (1999) destaca que, o mais importante para nós na Educação Matemática é o plano, a estrutura, a forma imaginada, a relação espacial percebida entre objeto e propósito, a forma abstrata e o processo de abstração.

O autor complementa sobre a atividade de desenhar que:

Vemos formas por todas as partes e é muito “natural” fazer perguntas sobre elas, especialmente no mundo cada vez mais manufaturado que emprega muitas formas geometricamente interessantes. As semelhanças e as diferenças frequentemente são muito manifestas, porém quando não são, a ideia de um desenho e uma forma particular dá origem a toda classe de explicações sobre estruturas desde o ponto de vista, por exemplo, da rigidez. As propriedades das formas fascinam aos estudantes se estão bem situados em seu entorno acessível.

Na Matemática, o desenho também está relacionado com a redução do entorno a escala e este processo, em si mesmo, apresenta algumas ideias importantes para nós: modelos, razões, proporções etc. Sem dúvida, a atividade de desenhar em geral talvez seja a mais poderosa para transmitir valores relacionados com a interação Matemática/entorno (BISHOP, 1999, p. 135).

Notamos conteúdos pertencentes à Geometria plana, sendo eles: semelhança, congruência, simetria, escalas, ampliações, rigidez das formas e figuras geométricas.

De fato, observamos no entorno em que vivemos representações das figuras geométricas nas construções das casas, dos prédios, nos automóveis, nas

embalagens dos produtos, formato dos imóveis, entre outras coisas.

A quinta atividade intercultural, é denominada por Bishop (1999) como *jogar*, sendo que à primeira vista, a inclusão de jogar em um conjunto de atividades relacionadas ao desenvolvimento das ideias matemáticas pode parecer estranha, mas quando refletimos um pouco, damos conta da grande quantidade de jogos que tem conexões matemáticas.

A respeito da atividade intercultural de *jogar*, o autor complementa que:

As características dos jogos – modelizar a realidade, ter uma estrutura, implicar um, dois ou mais jogadores, ter regras lógicas – se devem abordar explicitamente. A predição também é um componente importante do jogo e, historicamente, tem muito a ver com o desenvolvimento de jogos como o xadrez. Os enigmas, os paradoxos e outros jogos “mentais” também desempenham um papel importante no desenvolvimento do pensamento matemático. Os jogos e as atividades individuais como os “quadrados mágicos” também estão historicamente relacionados com o desenvolvimento matemático (BISHOP, 1999, p. 136).

Não observamos aqui conteúdos específicos de Matemática, porém a ação de jogar contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e a diversificação de estratégias de resolução de problemas. Existem também jogos específicos para determinados conteúdos, como função, conjuntos numéricos, matrizes, entre outros.

Sobre a atividade intercultural de *explicar* é mencionado que:

A sexta e última atividade “universal” a chamo “explicar”: a atividade que eleva a cognição humana por cima do nível associado com a mera experiência do entorno. Explicar centra a atenção nas abstrações e formalizações que se derivam das outras atividades e, considero que estas têm a ver com a resposta a perguntas relativamente simples como “Quantos?”, “Aonde?”, “Quanto?”, “O que?” e “Como?”. Explicar se ocupa em responder a complexa pergunta “Por que?” (BISHOP, 1999, p. 71).

A apresentação da atividade matemática de *explicar* nos remeteu a duas pesquisas já mencionadas neste trabalho, sendo elas a pesquisa de Machado e Maranhão (2013) e de Castro (2009).

Machado e Maranhão (2013) concluíram pelas análises realizadas que há necessidade de trabalhos na formação de professores enfocando as três capacidades elencadas no artigo, sendo uma delas justificar algebricamente as

relações e conclusões, ao observarem as dificuldades nesse quesito dos professores participantes da pesquisa. Da mesma forma, Castro (2009), concluiu em sua pesquisa pela análise dos dados coletados, que os professores-estudantes tiveram dificuldades em explicar os porquês de seus procedimentos e de apresentar justificativas matemáticas. Essas duas pesquisas reforçam a complexidade da pergunta “Por quê?”.

Bishop (1999) passa então a tratar dos valores da cultura matemática, mencionando que os valores são, raramente, considerados em discussões sobre o ensino da Matemática e, muitas vezes, os professores dessa disciplina, não acreditam que possam estar ensinando valores em suas aulas.

Neste trabalho, adotamos a definição de valores dada por Bishop (2002), como sendo *crenças-em-ação*, pois as crenças justificam e fundamentam nossas escolhas; quando expressamos estas escolhas em ação estamos revelando nossos valores. Diante das crenças que os professores possuem em relação à disciplina Matemática, afirma o autor, eles transmitem implícita ou explicitamente seus valores em sala de aula.

Bishop (1999) destaca ser fácil deixar-se absorver pelos aspectos simbólicos e de manipulação da Matemática através do currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, ignorando assim os valores por completo; isto significa, que ensinamos valores de maneira inconsciente, implícita e nada crítica.

O autor apresenta então três pares de valores, identificando cada par com um título, sendo eles: ideologia, sentimento e sociologia.

O primeiro par de valores denominado ideologia pode ser identificado pela forma como o professor expõe crenças, ideias, conceitos e conteúdos em sala de aula, sendo composto pela ideologia do *racionalismo* e pela ideologia do *objetismo*.

Sobre o *racionalismo*, o autor menciona que:

O *racionalismo* se encontra no coração da Matemática. Se tivéssemos que eleger somente um valor que garantiria o poder e a autoridade da Matemática, optaríamos pelo racionalismo. O racionalismo, com seu interesse pelo raciocínio dedutivo como único método válido para alcançar explicações e conclusões, desafiou e em última instância desbancou o pragmatismo baseado no ensaio e erro, as regras baseadas na prática, a sabedoria tradicional, o raciocínio indutivo e o raciocínio analógico (BISHOP, 1999, p. 88).

Notamos que esse valor contribui no desenvolvimento do raciocínio dedutivo e da abstração. Dessa forma, esse valor pode ser identificado em todas as áreas de Matemática, porém com especialidade na Álgebra, contribuindo no desenvolvimento do pensamento algébrico. Esse valor fica nítido, segundo o autor, quando criticamos uma linha de raciocínio, refutamos uma hipótese ou encontramos um contra-exemplo.

Continuando sua discussão sobre os valores da cultura matemática, Bishop (1999) aponta a ideologia do *objetismo*, como complementar da ideologia do *racionalismo*, pois considera que essa ideologia (*objetismo*) também tem influenciado com força na natureza e no caráter da Matemática, caracterizando uma visão do mundo dominado por objetivos materiais.

A esse respeito, o autor menciona ainda que:

Pode parecer bastante estranho que aqui se proponha que a perspectiva Matemática do mundo se baseia em objetos quando, ao discutir o racionalismo, apresenta provas da separação entre objetos e ideias. Naturalmente, esta distinção é básica para o desenvolvimento de valores racionais, porém o que indico agora é o fato de que as ideias são essencialmente ideias sobre objetos. Em outras palavras, a ideologia do racionalismo tem provocado uma análise detalhada e específica do raciocínio dedutivo entre ideias, tem tido pouca influência nas origens dessas ideias. Por outro lado, existem abundantes provas que mostram que não somente as ideias se originam em nossa interação com o entorno, senão também que os objetos materiais proporcionam as bases intuitivas e imaginativas para estas ideias (BISHOP, 1999, p. 92).

Notamos que esse valor realça a importância de mostrar aplicações, levar à visualização, representação das formas geométricas no mundo real, sabemos que não existem triângulos, quadrados, mas representações dessas figuras, formas triangulares, formas quadradas, formas circulares. Seria pensar em objetificar ideias, trabalhar com o concreto, tornar palpável. Consequentemente, esse valor fica mais nítido ao tratarmos de conteúdos de Geometria. Dessa maneira, Bishop (1999) conclui sua explicação sobre o par de valores denominado ideologia, mencionando que:

Como mostrado anteriormente, somos muito conscientes de que a Matemática se ocupa de abstrações e que em nível escolar se dedica um enorme esforço para desenvolver o que se supõe denominar “pensamento abstrato”. O que agora é especialmente

importante é que nos demos conta de que, na Matemática, o poder de “objetificar” essas abstrações é o que permite que se possam manejar com tanta precisão. Essa situação deve ser abordada na educação.

Além disso, a rede de conexões lógicas desenvolvidas com ideias matemáticas mediante demonstrações, extensões, exemplos, contra-exemplos, generalizações e abstrações ajuda a dar-lhes um significado objetivo e, em consequência, permite abordá-las como se fossem objetos. A linguagem do “se”, “suponhamos”, e o tempo verbal potencial também força uma realidade imaginada no nível consciente e, desse modo, permite que seja manipulada como se fosse uma realidade objetiva. Portanto, além de animar aos estudantes a desenvolver sua capacidade para abstrair, também devemos fomentar neles as maneiras de concretar e objetificar ideias abstratas (p. 93).

O segundo par de valores, agora identificados como valores de sentimento, fica evidenciado pela forma como o professor se comporta, os sentimentos que ele transmite, as atitudes em sala de aula. São identificados então dois sentimentos muito importantes e complementares que têm impulsionado a cultura matemática e que, de fato, também tem sido reforçados por ela, sendo denominados sentimento de *controle* e sentimento de *progresso*.

Sobre o sentimento de *controle* é evidenciado que os algoritmos de Matemática podem oferecer uma sensação de segurança e controle difícil de resistir. Outras matérias do currículo escolar, segundo Bishop (1999), somente oferecem opiniões “autorizadas”, relatos contraditórios ou provas duvidosas baseadas em exemplos seletivos. Além disso, de acordo com o autor, à medida que o respeito e a aceitação para a ciência e suas aplicações tem aumentado, também tem aumentado o ritmo da investigação científica. Em todos os campos se dá a tendência para o controle do entorno ou da matéria, e os instrumentos são, naturalmente, matemáticos.

O autor menciona, então, um exemplo, envolvendo o *controle* relacionado aos avanços tecnológicos:

A devolução das ideias matemáticas à sociedade pelo meio dos avanços tecnológicos é outro exemplo deste desejo de controle, porque a tecnologia pode incorporar controle. Além disso, como os artefatos são inevitavelmente mais sensíveis que os fenômenos naturais, é mais fácil controlar estes artefatos que controlar a natureza, e é indubitável que as satisfações e a segurança que

outorga este aumento de controle impulsionará ainda mais o desenvolvimento tecnológico (BISHOP, 1999, p. 98).

Dessa forma, quando a Matemática é entendida, provoca na pessoa envolvida fortes sentimentos de *controle*, segurança e domínio. Pensando em sala de aula, o controle é importante; mostrar segurança no que se está ensinando, organizar as ações educativas para alcançar os objetivos propostos. Porém muito cuidado deve ser tomado para que esse *controle* não exceda os limites e se utilizem as mesmas estratégias de ensino, os mesmos exercícios, as mesmas formas de avaliar, pois cada situação requer um olhar diferente, uma estratégia diferente, cada sala é uma sala, cada dia é um dia, cada aluno é um aluno.

O autor, então, passa a tratar do sentimento de *progresso*, afirmando que esse forte sentimento é complementar ao *controle* e que o *progresso* representa um sentimento mais dinâmico, pois o *controle*, com seu fundo de segurança, apresenta um conjunto de associações mais estático. São características do sentimento de *progresso*, segundo o autor, as ideias de crescimento, desenvolvimento, mudança, inovação e que é sempre possível compreender mais.

Ao complementar sobre o valor do *progresso*, Bishop (1999) menciona, que:

Cada vez mais o estudante de Matemática pode compreender este sentimento. Ao desenvolver, por exemplo, um algoritmo para resolver um problema determinado, é extremamente revelador saber que, como consequência, se poderiam solucionar outros problemas. A partir deste descobrimento pronto se desenvolve a ideia de que realmente podemos abordar problemas “desconhecidos” e tratar de encontrar maneiras de resolvê-los. As abstrações da Matemática permitem chegar a esta generalização a partir de um problema “conhecido” para outro problema “potencialmente solúvel” (p. 99).

Observamos claramente que o valor do *progresso* é mais dinâmico que o valor do *controle*. O sentimento de *progresso* pode ser identificado quando o professor propõe atividades e se comporta de modo a favorecer que, ao mobilizar determinados conhecimentos para resolver um problema, o aluno faça novas descobertas, perceba novas propriedades e construa um novo saber. Já no sentimento de *controle*, o comportamento do professor faz com que, como desculpa da segurança e da previsibilidade, essa independência do aluno fique podada, fique presa, amarrada em guilhões. Segundo o autor, a maioria das pessoas,

seguem sentindo-se muito satisfeitas com a sensação de controle e previsibilidade, gerando assim, uma certa acomodação.

O terceiro par de valores é denominado sociologia, pois está mais diretamente relacionado às relações do professor com os alunos, bem como, com a forma em que o professor interage com os conteúdos matemáticos em sala de aula. Esses valores são a sociologia da *abertura* e a sociologia do *mistério*.

Sobre a sociologia da *abertura* é especificado que:

Em primeiro lugar, como já disse antes, é evidente que a Matemática não se considera uma parte de nossa cultura submetida a opiniões. As opiniões são mantidas por determinadas pessoas, enquanto que a Matemática se ocupa de “atos” como o teorema de Pitágoras, que se pode comprovar uma e outra vez em qualquer escola que se queira, e seguirá sendo certo. Um dos triunfos dos gregos é que desenvolveram as técnicas de articulação e demonstração na Matemática. Não lhes bastava acreditar que algo era certo: tinham que ser capazes de mostrar que era certo, isto é, que se poderiam comprovar abertamente. Os processos de articulação e demonstração se converteriam em objeto de interesse e apareceu a ideia de “prova” ou demonstração. Portanto, os princípios matemáticos são verdadeiros e conformam um conhecimento aberto e seguro. Não caducam, não dependem de um partido político, não variam de um país a outro, são universais e são conhecimento “puro” (BISHOP, 1999, p. 103).

O valor da *abertura* é percebido quando o professor propicia momentos para discussão em sala de aula, momentos esses em que ocorre discussão das estratégias empregadas, levando os alunos a explicar suas resoluções, ouvir e valorizar as respostas dos demais colegas. Isso mostra que o conhecimento matemático está aberto e “pertence” a todos, é livre, não é algo escondido.

Sobre o valor do *mistério* é mencionado que:

Ao último valor importante associado com a Matemática tenho dado o nome de “mistério”, devido ao seguinte paradoxo: embora a cultura matemática conserva os valores da “abertura” e a acessibilidade, muitas pessoas se sentem desconcertadas, somente porque não compreendem o que é a Matemática.

Embora seja a matéria que mais se ensina em todo o mundo, segue sendo uma das mais “opacas” e que mais sensações de preocupação e ignorância produz. Além disso, não somente [as pessoas que não são matemáticos] sentem que a Matemática é um mistério; o matemático também pode ter essa sensação. Sem dúvida, nos níveis mais elevados de uma cultura a fragilidade do conhecimento talvez se entenda melhor (BISHOP, 1999, p. 106).

O autor realça, então, que não só a Matemática é um *mistério* para muitos, mas os próprios matemáticos colaboram para manter esse mistério, mediante uma combinação de exclusivismo e distanciamento, e em certo sentido, até um desprezo com as demais pessoas.

Observamos que o valor do *mistério* é muitas vezes oposto ao valor da *abertura*, e que fica forte nesse valor, o matemático, o professor no caso, como ser superior, realçando o exclusivismo e favorecendo o distanciamento entre professor e aluno. Isso dá ideia de que o conhecimento matemático pertence a um grupo seletivo de pessoas, em oposição ao valor da *abertura*, em que esse conhecimento pertence a todos.

Bishop (1999) afirma ainda que, apesar dos conjuntos de valores serem importantes, a interação e seu equilíbrio são fundamentais no ambiente escolar. O autor reforça também que a Educação Matemática não deve estar concentrada apenas nas simbolizações e na aplicação de conceitos, mas também nos valores.

O autor conclui sua explicação dos valores mencionando que em sua percepção o ensino de Matemática, em relação à ideologia, se inclina mais para o objetismo do que para o racionalismo. Já em relação ao sentimento, se direciona mais para o controle do que para o progresso, e que em relação à sociologia está mais inclinado para o mistério do que para a abertura. A esse respeito, complementa que:

Considero necessário que nossa educação corrija os desequilíbrios entre os valores descritos anteriormente. Pessoalmente, intento encontrar uma Educação Matemática que destaque o racionalismo acima do objetismo, que se preocupe mais com o progresso que o controle e que desenvolva na sociedade mais abertura e menos mistério (BISHOP, 1999, p. 113).

Dessa forma, podemos afirmar que o autor sugere, relacionada à ideologia uma atenção maior ao desenvolvimento do raciocínio dedutivo, levando os alunos a representar e abstrair. Quanto ao sentimento, espera-se maior ênfase na liberdade para os alunos diversificarem as estratégias de resolução de problemas, buscando diferentes caminhos e resoluções, incentivando também que o professor diversifique os mecanismos utilizados para ensinar.

Com relação à sociologia, espera-se que o professor promova espaços para que ocorram discussões das estratégias de resolução empregadas, valorizando

assim a abertura para que todos expressem suas ideias e essas sejam respeitadas e ouvidas, caracterizando com isso que todos podem fazer parte da construção do conhecimento matemático em questão.

O autor menciona, então, duas perspectivas no desenvolvimento da noção de Enculturação Matemática, sendo elas a perspectiva do currículo e a perspectiva do processo. Não trataremos, neste trabalho, da perspectiva do processo, por esta trazer indicações a respeito da interação interpessoal entre o professor e os alunos, sendo uma temática muito interessante, porém nessa pesquisa não assistiremos aulas de professores, bem como, não analisaremos a formação de professores de Matemática. Dessa maneira, não temos argumentos para investigar a enculturação matemática sob o ponto de vista do processo.

Passamos então a descrever a enculturação matemática segundo a perspectiva do currículo, definida por Bishop (1999) como:

a representação “objetivada” da cultura Matemática para fins educativos. Esta perspectiva nos tem ajudado a considerar os tipos de atividades selecionadas para enculturar os alunos nessa cultura, e nos tem oferecido uma estrutura adequada para organizar essas atividades em um todo coerente (BISHOP, 1999, p. 159).

A cultura matemática, segundo o autor, é a associação da tecnologia simbólica particular, desenvolvida pelas atividades interculturais com os valores subjacentes. Essa combinação oferece o ponto de partida para a análise do enfoque cultural e dos princípios que deveria seguir um currículo de enculturação.

O autor destaca cinco princípios de um currículo encultrador, sendo eles: *representatividade, formalismo, acessibilidade, poder explicativo e concepção ampla e elementar*.

Sobre o princípio da *representatividade* o autor menciona que:

Naturalmente, em primeiro lugar deveria representar adequadamente a cultura Matemática. Isto é, não somente se deve ocupar da tecnologia simbólica da Matemática senão que também deve ocupar-se de uma maneira explícita e formal dos valores da cultura matemática (BISHOP, 1999, p. 127).

Esse princípio, ou seja, esse pilar ou fundamento do currículo encultrador, sugere que o currículo deve tratar das atividades interculturais evidenciando as

habilidades de representar e abstrair, favorecendo o emprego de diferentes estratégias de resolução dos problemas propostos e promovendo espaços de discussão em que os alunos tenham liberdade de expor suas ideias, dando, assim, ênfase aos valores do *racionalismo*, do *progresso* e da *abertura* e tratando com menor ênfase aos demais valores da cultura matemática. Outro aspecto evidenciado por esse princípio é a necessidade de promover relações internas entre conteúdos de Matemática.

Sobre o *formalismo* é mencionado que:

É importante reiterar o ponto de vista de que o currículo deveria objetivar o nível formal da cultura matemática, mostrando as conexões com o nível informal e oferecendo além disso uma introdução ao nível técnico. Por exemplo, deveria refletir as conexões entre a Matemática e a sociedade atual, assim como a Matemática como fenômeno cultural, e o currículo não se deveria conceber como uma simples preparação para o nível técnico, como no enfoque da Matemática moderna (BISHOP, 1999, p. 128).

A esse respeito o autor complementa ainda que o currículo deveria ter como objetivo o nível formal, buscando um tratamento bem estruturado com as demonstrações e “provas” matemáticas. Vale ressaltar que esse tratamento está ficando em segundo plano no ensino atual de Matemática, conforme destacam Bishop (1999) e Almouloud e Fusco (2010).

Ao trabalhar-se com demonstrações e “provas” matemáticas é necessário ter em mente um outro princípio, a *acessibilidade*. Com relação a esse princípio o autor comenta que:

O terceiro princípio que se deveria seguir é que um currículo de enculturação deveria ser acessível para todos os estudantes. O enfoque de “cima para baixo” deixa em clara desvantagem a maioria dos estudantes que não querem ou não podem aprofundar-se no estudo da Matemática. Por desgracia, a educação pode ser um processo que fracasse na prática com determinados alunos, pois não tem nenhuma lógica planificar um currículo de enculturação que está desenhado para que os alunos fracasssem. A enculturação deve ser para todos: a educação matemática deverá ser para todos. A outra ideia fundamental deste princípio é que o conteúdo curricular não deve estar fora da capacidade intelectual dos estudantes, e que os exemplos, os materiais, as situações e os fenômenos que terei que explicar não devem ser exclusivos de um grupo da sociedade (BISHOP, 1999, p. 128).

Com o enfoque de “cima para baixo” o autor quer dizer que os currículos de Matemática são planejados em termos da necessidade de produzir grandes matemáticos e, finalmente, pesquisadores no campo da Matemática. Portanto, é uma abordagem que, além de não ter como objetivo a educação, provoca “abandonos”.

Esse enfoque nos remete à rotulação mencionada por Bishop (2002), podendo gerar, por exemplo, separação de alunos em sala de aula por nível de conhecimento, em fortes, medianos e mais fracos. Essa classificação fortalece assim, a efetivação das relações de poder nas práticas de sala de aula, conforme mencionado por Moreira e Silva (2011).

Outro princípio destacado por Bishop (1999) é o princípio do *poder explicativo*, sendo relatado sobre ele que:

Outro princípio que já tem aparecido neste livro é que o currículo de enculturação deveria “explicar”. Como temos visto, a Matemática como fenômeno cultural obtém seu poder do fato de ser um rica fonte de explicações e esta característica deve conformar os significados importantes que devem surgir do currículo de enculturação. O problema é que, na atualidade, os objetivos da maioria dos currículos matemáticos se centram por completo no “fazer” e quase nada em explicar.

O corolário de tudo isto é que, para que o poder explicativo se transmita, os fenômenos que tenho que explicar devem ser acessíveis para todos os alunos, devem ser conhecidos por todos eles e devem estar sem explicação até então (BISHOP, 1999, p. 129).

O princípio do *poder explicativo* abarca o favorecimento de oportunidades para que o aluno conjecture e teste suas conjecturas, argumente, explique, justifique tanto na linguagem natural quanto na linguagem algébrica e defenda suas ideias.

O último fundamento do currículo enculturador, é o princípio da *concepção ampla e elementar*. Sobre esse princípio é descrito que:

Em essência, o quinto princípio é uma extensão lógica do quarto. Em vez de ser relativamente limitado e “tecnicamente exigente”, o currículo de enculturação deveria ter uma concepção relativamente ampla e elementar ao mesmo tempo. Deveriam-se oferecer vários contextos porque o poder explicativo, que se deriva da capacidade da Matemática para conectar entre si grupos de fenômenos aparentemente díspares, se deve manifestar por completo (BISHOP, 1999, p. 129).

Dessa maneira, entendemos ser necessário estabelecer conexões entre o conteúdo de Matemática estudado com as diferentes áreas do saber e em diferentes contextos, contribuindo assim para que os alunos ampliem sua visão sobre o assunto tratado.

Para estruturar a análise do enfoque cultural e exemplificá-lo melhor, o autor elege três componentes, sendo eles: *simbólico*, *social* e *cultural*. Assim, entendemos componentes como elementos estruturadores do currículo enculturador, sendo necessário que sejam propiciadas superposições e interações entre esses componentes.

A respeito do componente *simbólico*, Bishop (1999) menciona que:

Este componente se organiza em torno das seis atividades “universais” e se ocupa da tecnologia simbólica que se deriva destas atividades. Minha proposta é que, ao estruturar assim este componente, podemos garantir uma cobertura ampla e elementar das ideias matemáticas importantes (p. 132).

O componente *simbólico* do currículo de enculturação deveria estar baseado em conceitos, ou seja, entendemos esse componente como sendo constituído pelos conteúdos específicos de Matemática apresentados nos currículos e materiais didáticos e desenvolvidos em sala de aula. Como mencionado, este componente está organizado em torno das seis atividades interculturais, sendo elas: contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar. Assim, podemos detectar conteúdos dos três temas estruturadores do ensino de Matemática, segundo os PCN+(BRASIL, 2002): Álgebra, Geometria e Análise de dados.

Sobre o componente *social*, o autor relata que:

Na verdade, acredito que se o enfoque conceitual anterior se adotasse em mais currículos, a Matemática se entenderia melhor do que se entende na atualidade. No entanto, não acredito que este componente constitua por si só uma boa experiência de enculturação. Ainda supondo que o currículo conceitual está completamente desenvolvido mediante atividades ricas baseadas no entorno, por si mesmo, não geraria uma consciência crítica do desenvolvimento dos valores da Matemática dentro da sociedade. Em particular, acredito que para desenvolver esta consciência com compreensão, devemos refletir sobre o emprego da Matemática nas sociedades do passado, sobre o emprego na sociedade atual e sobre o emprego potencial na sociedade do futuro (BISHOP, 1999, p. 144).

O componente *social*, na opinião de Bishop (1999), pode ser mais bem desenvolvido com a intenção de que os alunos participem de maneira mais adequada por meio do desenvolvimento de projetos. A participação em projetos favorece a atividade reflexiva, pois mediante a investigação e a documentação de uma situação social e com o apoio do professor, o aluno pode iniciar o processo de análise crítica que é tão necessário no desenvolvimento do pensamento algébrico. Esses projetos contribuem também para que os alunos percebam os múltiplos usos que a sociedade faz das ideias matemáticas.

Ao complementar a discussão sobre os componentes de um currículo enculturador, o autor afirma que:

Até certo ponto, o componente simbólico indica aos alunos que ideias matemáticas acreditamos que vale a pena conhecer, enquanto que o componente social mostra como se utilizam essas ideias. Necessitamos outro componente que indique como e talvez porque se geraram essas ideias e que permita refletir acerca do que é a Matemática (BISHOP, 1999, p. 149).

Bishop (1999) propõe que o tratamento com o componente *cultural* do currículo deveria estar baseado em investigações, que seriam, segundo ele, trabalhos extensos realizados individualmente ou em pequenos grupos, consistindo basicamente em imitar algumas atividades propostas por matemáticos. Em um primeiro momento é realizado o experimento e em seguida é sugerido que se faça uma reflexão acerca dos resultados obtidos, passando então a comunicação por escrito do experimento realizado.

Para Bishop (1999), estes três componentes: *simbólico*, *social* e *cultural*, ainda que sobrepostos e em interação no currículo de enculturação, são necessários e suficientes para criar um currículo que possa oferecer uma enculturação matemática para todos os estudantes.

Dessa forma, quando fizermos menção ao currículo enculturador, estaremos nos referindo às seis atividades matemáticas descritas e aos seis valores subjacentes a essas atividades, juntamente com os cinco princípios e os três componentes da noção de enculturação matemática a partir da perspectiva do currículo.

Quadro 2: Aspectos de um currículo enculturador

<u>Atividades matemáticas</u> : contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar.
<u>Valores</u> : racionalismo, objetismo, controle, progresso, abertura e mistério.
<u>Princípios</u> : acessibilidade, representatividade, formalismo, poder explicativo e concepção ampla e elementar.
<u>Componentes</u> : simbólico, social e cultural.

Fonte: Adaptado de Bishop, 1999.

2.3 Níveis do currículo

Como já retratado nesta pesquisa, além do pensamento algébrico e da enculturação matemática, outra temática presente é o currículo, dessa maneira, sentimos a necessidade de aprofundar nossas leituras acerca desse importante tema.

Ao discorrer sobre o currículo, Sacristán (2000) declara o seguinte:

Desde um enfoque processual ou prático, o currículo é um objeto que se constrói num processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam. Seu valor real para os alunos, que aprendem seus conteúdos, depende desses processos de transformação aos quais se vê submetido (SACRISTÁN, 2000, p. 101).

O processo de construção do currículo resulta de diversas interferências relacionadas principalmente com o momento histórico e as políticas públicas. Para entendermos esse movimento é necessário levar em consideração diversos fatores, sendo que, a esse respeito, Sacristán (2000) menciona o seguinte trecho:

Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses e forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação no ensino escolarizado. Por isso, querer reduzir os problemas relevantes do ensino à problemática técnica de instrumentar o currículo supõe uma redução que desconsidera os conflitos de interesses que estão presentes no mesmo. O currículo, em seu conteúdo e nas formas através das quais se nos apresenta e se apresenta aos professores e aos alunos, é uma opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama

cultural, política, social e escolar; está carregado, portanto, de valores e pressupostos que é preciso decifrar (p. 17).

A respeito dessa trama de interesses e conflitos na configuração do currículo, Moreira e Silva (2011) destacam que:

O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada às formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação (p. 14).

Dessa maneira, Sacristán (2000) considera ser necessário retomar e ressaltar a relevância do currículo nos estudos pedagógicos, na discussão sobre a educação, no debate sobre a qualidade do ensino e que não podemos perder de vista a função cultural da escola e do ensino.

O autor reforça, então, que uma concepção processual de currículo é resultado de diversas operações, e vai muito além de aspectos materiais e ideias sobre estruturação.

Realmente, compreender esse complexo tema, requer um olhar atento às diferentes facetas envolvidas em seu processo de construção. É necessário buscar uma proximidade com a realidade, para que mais próximo fiquemos de entender esse tema tão importante no cenário educacional. Assim, de acordo com Sacristán (2007):

É evidente que para conhecer o currículo é preciso ir muito além das declarações, da retórica, dos documentos, ou seja, ficar muito mais próximo da realidade. O que torna evidente é que, pelas propostas do currículo, expressam-se mais os desejos do que as realidades. Sem entender as interações entre ambos os aspectos não poderemos compreender o que acontece realmente aos alunos e o que aprendem. Qualquer discurso educativo deve servir ao desvendamento da realidade para fazê-la progredir mais do que seu embelezamento mascarador (p. 137).

Dessa maneira, buscar uma aproximação da realidade, segundo Sacristán (2007), requer refletir, por exemplo, que a análise dos livros didáticos nos aproxima mais da realidade educativa do que os documentos oficiais, que regulam o currículo,

seguindo o mesmo raciocínio, os planos de aula e planejamento dos professores nos aproximam mais da realidade do ensino do que os livros didáticos.

A respeito da compreensão do currículo como processo, Sacristán (2000) conclui o seguinte: “O importante deste caráter processual é analisar e esclarecer o curso da objetivação e concretização dos significados do currículo dentro de um processo complexo no qual sofre múltiplas transformações”.

O autor passa, então, a apresentar níveis ou fases de objetivação do significado de currículo, sendo eles: o currículo prescrito, o currículo apresentado aos professores, o currículo moldado pelos professores, o currículo em ação, o currículo realizado e o currículo avaliado.

Concernente ao currículo prescrito, Sacristán (2000), declara que:

Em todo o sistema educativo, como consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido, levando em conta sua significação social, existe um tipo de prescrição ou orientação do que deve ser seu conteúdo, principalmente em relação à escolaridade obrigatória. São aspectos que atuam como referência na ordenação do sistema curricular e servem de ponto de partida para a elaboração de materiais, controle do sistema, etc (p. 104).

É necessário compreender o contexto e as condições em que o currículo se desenvolve, sendo que um traço fundamental para essa compreensão é a política sobre o currículo, pois estabelece a forma de selecionar, ordenar e mudar o currículo dentro do sistema educativo, repercutindo sobre o papel e atuação de professores e os alunos.

Segundo Sacristán (2000), essa política que prescreve certos mínimos e orientações curriculares tem uma importância decisiva para conhecer o que ocorre na realidade escolar, pois, neste nível, se tomam decisões que influenciam em outros níveis de desenvolvimento do currículo. Dessa cultura comum fazem parte os conteúdos, as aprendizagens básicas e as orientações pedagógicas para o sistema, a valorização de conteúdos para um determinado ciclo de estudos etc.

Uma das pesquisas realizadas relacionada com a análise do currículo prescrito foi desenvolvida por Januário (2012) cujo título foi “Currículos de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: Análise de prescrições na perspectiva cultural da Matemática”. Nesta pesquisa, o autor teve como questões: Que características são apresentadas na proposta curricular para a Educação de

Jovens e Adultos que possibilitam a aproximação da cultura formal da cultura informal da Matemática? Que características enculturadoras têm esse currículo? Que critérios apresentam em relação à organização dos conteúdos? Que opções apresentam para a escolha dos contextos?

Segundo Januário (2012) a análise da proposta curricular para a EJA explicitou haver recomendações favoráveis e potencialmente promotoras para uma aproximação entre a cultura formal e a cultura informal da Matemática.

Essa aproximação foi percebida, segundo o autor, por meio de sugestões e orientações como as que consideram os conhecimentos advindos das relações sociais de jovens e adultos como ponto de partida para a aprendizagem e que os conteúdos sejam propostos de modo a promover uma rede de relações entre si e saberes de outras áreas, possibilitando uma pluralidade de significados dos conceitos e das atividades. Além disso, foi sugerida, no currículo prescrito analisado, uma ênfase ao trabalho com projetos e investigações para que o aluno possa desvendar as ideias matemáticas, e que os conteúdos enfatizem diferentes aplicações da Matemática.

Januário (2012) concluiu também que é proposto no currículo analisado que os alunos sejam preparados para construir ideias cada vez mais complexas, partindo de situações simples, que os ambientes de aprendizagem sejam concebidos nos paradigmas de exercícios e investigação e que sejam utilizadas diferentes estratégias de resolução, incentivando o jovem e o adulto a explicitar, por meio de diferentes registros, como mobiliza seus saberes.

Com relação ao currículo apresentado aos professores, Sacristán (2000) aponta que:

Existe uma série de meios, elaborados por diferentes instâncias, que costumam traduzir para os professores o significado e os conteúdos do currículo prescrito, realizando uma interpretação deste. As prescrições costumam ser muito genéricas, e nessa mesma medida, não são suficientes para orientar a atividade educativa nas aulas. O próprio nível de formação do professor e as condições de seu trabalho tornam muito difíceis a tarefa de configurar a prática a partir do currículo prescrito. O papel mais decisivo neste sentido é desempenhado, por exemplo, pelos livros-texto (p.105).

A necessidade de materiais que traduzam as prescrições curriculares reside no fato, de que, não está ao alcance das possibilidades de todos os professores

planejarem sua prática curricular partindo de orientações muito gerais. Isso ocorre, segundo Sacristán (2000), devido à fragilidade da profissionalização dos professores e as condições nas quais desenvolvem seu trabalho. Essa dependência dos professores quanto aos meios que apresentam o currículo é, segundo o autor, um fenômeno desenvolvido em muitos sistemas educativos, transformando-se numa peculiaridade do sistema curricular.

Nesse sentido, Sacristán (2000) aponta que:

A necessidade de elaborações intermediárias do currículo para os professores, sendo uma necessidade conjuntural, não pode nem deveria se converter numa prática de controle e desprofissionalização dos mesmos, mas ser um meio entre outros possíveis e necessários. Daí que a política curricular deveria se perguntar que tipos de meios podem ser mais úteis para instrumentar um determinado currículo, que sejam ao mesmo tempo eficazes no auxílio aos professores e no desenvolvimento de sua profissionalização. Além disso, deveria abordar as consequências de manter um sistema indireto de controle sobre o currículo que, de fato, torna determinados meios, como os livros-texto, elementos quase obrigatórios para guiar e controlar a própria prática (p. 151).

As declarações de Sacristán (2000) sobre o papel do currículo apresentado aos professores no cenário educacional nos remetem a algumas pesquisas a esse respeito como as investigações de Alves (2007), Bishop (1999) e Santana (2012).

Segundo Alves (2007) o material didático exerce um papel determinante na organização do trabalho didático, que em última instância promove grande influência na atividade do professor.

Nesse mesmo sentido, Bishop (1999) chama atenção ao controle que o livro didático exerce sobre o processo de ensino e aprendizagem, afirmando que essa influência impede muitas vezes que os professores conheçam seus alunos e saibam como ajudá-los com eficácia. É necessário que o professor controle os materiais não o inverso.

Encontramos também a pesquisa de Santana (2012), intitulada “Currículos de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: uma análise realizada com livros didáticos”. Essa pesquisa teve como objetivo analisar o currículo de Matemática apresentado à Educação de Jovens e Adultos, sob a perspectiva do currículo enculturador proposta por Bishop (1999).

A questão diretriz dessa pesquisa de Santana (2012) foi a seguinte: os conteúdos abordados no currículo de Matemática para a EJA, as metodologias, organização e contextos propiciam o processo de enculturação matemática?

Essa questão foi desdobrada, em outras três questões: os elementos que são apresentados nas atividades dos livros didáticos propiciam a enculturação matemática? Como é apresentada a organização dos conteúdos? Que opções as atividades apresentam em relação à escolha de contextos?

Santana (2012) concluiu por sua análise que os livros didáticos destinados à Educação de Jovens e Adultos apresentam em algumas de suas abordagens e atividades, elementos que favorecem a enculturação matemática. Concluiu também ser necessário que o currículo de Matemática em todas as suas dimensões, inclusive e em especial na dimensão do currículo apresentado e praticado na sala de aula, deva proporcionar a esses estudantes um ambiente de construção dos conhecimentos matemáticos, em que os conteúdos matemáticos sejam ricos em contextos que representem a cultura matemática. Além desses itens, a autora concluiu também que o currículo de Matemática deve ser acessível ao aluno, formalizar os conceitos de forma apropriada à construção do conhecimento, evidenciar o poder explicativo da Matemática e, por fim, que sejam organizados de forma a superar a tradicional organização linear.

A respeito do currículo moldado pelos professores, Sacristán (2000) menciona que:

O professor é um agente ativo muito decisivo na concretização dos conteúdos e significação dos currículos, moldando a partir de sua cultura profissional qualquer proposta que lhe é feita, seja através da prescrição administrativa, seja pelo currículo elaborado pelos materiais, guias, livros-texto, etc. Independente do papel que consideremos que ele há de ter neste processo de planejar a prática, de fato é um “tradutor” que intervém na configuração dos significados das propostas curriculares. O plano que os professores fazem do ensino, ou o que entendemos por programação, é um momento de especial significado nessa tradução (p. 105).

Observamos pela citação que o professor é um elemento fundamental na concretização do currículo, não recaiando para ele apenas ações provenientes do conhecimento ou dos componentes diversos que se manifestam no currículo, mas

também, obrigações em relação a seus próprios alunos e ao meio social no qual vivem.

Sacristán (2000) destaca também o papel do professor como mediador no processo educacional, ressaltando que:

Essa ideia de mediação, transferida para a análise do desenvolvimento do currículo na prática, significa conceber o professor como um mediador decisivo entre o currículo estabelecido e os alunos, um agente ativo no desenvolvimento curricular, um modelador dos conteúdos que se distribuem e dos códigos que estruturam esses conteúdos, condicionando, com isso, toda a gama de aprendizagens dos alunos. Reconhecer esse papel mediador tem consequências no momento de se pensar modelos apropriados de formação de professores, na seleção de conteúdos para essa formação, na configuração da profissionalização e competência técnica dos docentes (p. 166).

Após focar a ideia de mediação, o autor declara que a profissão docente não é apenas algo pessoal e criativo, mas que é exercida no contexto da realidade de um local de trabalho, numa instituição que tem suas normas de funcionamento marcadas às vezes pela administração, pela política curricular, pelos órgãos do governo de uma escola ou pela simples tradição que se aceita sem discutir.

Bueno (2013), em sua pesquisa intitulada “O currículo de Matemática moldado e praticado por uma professora que atua na Educação de Jovens e Adultos” teve como questão diretriz “De que modo o currículo de Matemática é praticado pelo professor, em uma turma da Educação de Jovens e Adultos?”, desdobrando essa em três questões, sendo elas: Quais elementos enculturadores estão presentes no currículo praticado por esse professor? Ao selecionar e organizar os conteúdos, de que modo estimula o desenvolvimento dos conceitos matemáticos? Nas interações em sala de aula, quais opções metodológicas são contempladas?

A autora constatou pela sua pesquisa, a presença dos princípios e dos componentes de um currículo enculturador, porém essa percepção se dá em momentos pontuais da aula, sendo que, em alguns momentos, esses elementos aparecem em interação e, às vezes, isoladamente. De acordo com Bueno (2013), a variedade de contextos e situações oportunizadas durante a atividade estimula o desenvolvimento de conceitos matemáticos pelos educandos. O modo como a atividade foi conduzida, conforme a autora, contempla uma abordagem curricular em

rede, pois possibilitou que os alunos partissem de uma situação simples para outras mais complexas.

Concernente ao currículo em ação, Sacristán (2000), realça que:

É na prática real, guiada pelos esquemas teóricos e práticos do professor, que se concretiza nas tarefas acadêmicas, as quais, como elementos básicos, sustentam o que é a ação pedagógica, que podemos notar o significado real do que são as propostas curriculares. O ensino interativo é o que filtra a obtenção de determinados resultados, a partir de qualquer proposta curricular. É o elemento no qual o currículo se transforma em método ou no qual, desde outra perspectiva, se denomina introdução. A análise dessa fase é que dá o sentido real à qualidade do ensino, acima de declarações, propósitos, dotação de meios, etc. A prática ultrapassa os propósitos do currículo, devido ao complexo tráfico de influências, às interações, etc que se produzem na mesma (p. 105-106).

De acordo com Sacristán (2000), a importância de qualquer currículo se comprova na realidade da prática educativa, na forma como as situações de aprendizagem se concretizam. É na prática que todo projeto, toda ideia, toda intenção, adquire significação e valor, independentemente de declarações e propósitos, tanto para alunos como para professores nas atividades que uns e outros realizam.

O autor afirma, então, que os esquemas práticos estabelecidos pelos professores para conduzir sua prática, sofrem pequenas alterações e acomodações quando vão repetindo-se em sucessivas aplicações. Quando a ação está em andamento, faz retoques e adaptações do esquema inicial conforme a necessidade do momento, mas seguindo uma estrutura de funcionamento previamente organizada.

Já a respeito do currículo realizado o autor propõe o seguinte:

Como consequência da prática se produzem efeitos complexos dos mais diversos tipos: cognitivo, afetivo, social, moral, etc. São efeitos aos quais, algumas vezes, se presta atenção porque são considerados “rendimentos” valiosos e proeminentes do sistema ou dos métodos pedagógicos. Mas, a seu lado, se dão muitos outros efeitos que, por falta de sensibilidade para com os mesmos e por dificuldade para apreciá-los, ficarão como efeitos ocultos do ensino. As consequências do currículo se refletem em aprendizagens dos alunos, mas também afetam os professores, na forma de socialização profissional, e inclusive se projetam no ambiente social, familiar, etc. (SACRISTÁN, 2000, p. 106).

Nessa fase temos os efeitos do processo de ensino e de aprendizagem, pois uns aprendem com os outros, aluno com professor, professor com aluno. As relações nesses momentos de aprendizagem trazem contribuições muito ricas nos aspectos afetivos e profissionais, além dos pedagógicos. De fato, as interações em sala de aula necessitam de um olhar mais crítico e uma exploração maior.

Enquanto que a respeito do currículo avaliado o autor declara que:

Pressões exteriores de tipo diverso nos professores – como podem ser os controles para liberar validações e títulos, cultura, ideologias e teorias pedagógicas – levam a ressaltar na avaliação aspectos do currículo, talvez coerentes, talvez incongruentes com os propósitos manifestos de quem prescreveu o currículo, de quem o elaborou, ou com os objetivos do próprio professor. O currículo avaliado, enquanto mantenha uma constância em ressaltar determinados componentes sobre outros, acaba impondo critérios para o ensino do professor e para a aprendizagem dos alunos. Através do currículo avaliado se reforça um significado definido na prática do que é realmente. As aprendizagens escolares adquirem, para o aluno, desde os primeiros momentos de sua escolaridade, a peculiaridade de serem atividades e resultados valorizados (SACRISTÁN, 2000, p. 106).

O currículo abarcado pelos procedimentos de avaliação é, segundo Sacristán (2000), o mais valorizado tanto por professores como por alunos, que, dessa forma, percebem através de que critérios são avaliados. Neste sentido, a ênfase dada pelos procedimentos de avaliação sobre os componentes curriculares é mais uma faceta a ser levada em consideração nas condições escolares.

Segundo o autor, de alguma forma, permanentemente o ensino se realiza num clima de avaliação, tanto pelas tarefas a serem realizadas e nos produtos esperados delas, pode-se afirmar que existe certo clima de controle na dinâmica escolar. Um aluno sabe que todo o tempo em sala de aula está sendo avaliado, principalmente quando lhe perguntam ou lhe supervisionam tarefas. Com base nessas considerações, Sacristán (2000) declara o seguinte:

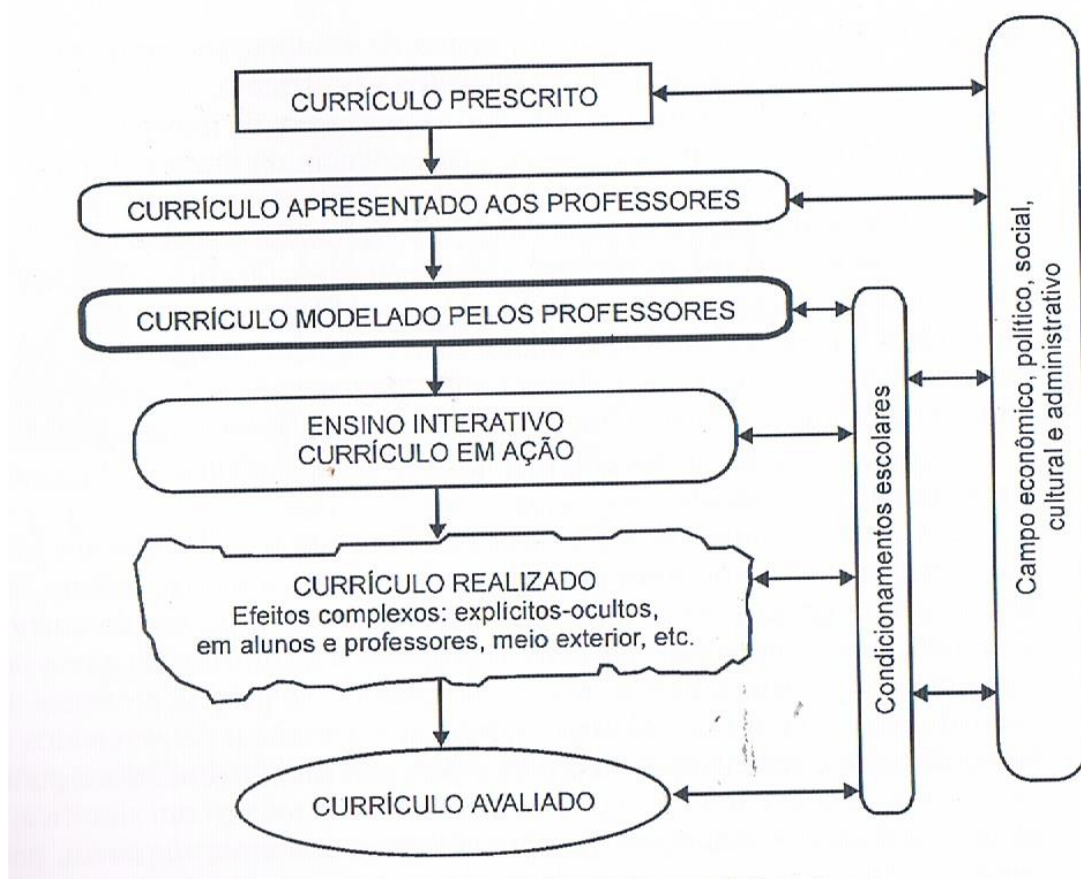
As avaliações têm de fato várias funções, mas uma deve ser destacada: servir de procedimento para sancionar o progresso dos alunos pelo currículo sequencial ao longo da escolaridade, sancionando a promoção destes.

Tal função reguladora da passagem do aluno pelo sistema escolar é inerente à própria ordenação do currículo como sistema organizado, e é difícil pensar em outra possibilidade. Os alunos e o próprio professor não distinguem procedimentos de avaliação realizados com propósito de diagnóstico de outros com função sancionadora de

níveis de aprendizagem com vistas à promoção do aluno pelo currículo regulado dentro da escolaridade. Embora a educação obrigatória não seja seletiva, a avaliação realizada dentro dela gradua os alunos, hierarquiza-os, porque assim ordena sua progressão (p. 312).

A afirmação do autor nos remete à prática da rotulação mencionada por Bishop (2002), na qual se diferenciam os alunos pelas notas obtidas, pelo rendimento escolar ou até mesmo por serem advindos de outros países, ou até mesmo de bairros diferentes. Não analisamos nesta pesquisa os três últimos níveis do currículo relatados. Segue então, uma figura proposta por Sacristán (2000), apresentando os níveis do currículo.

Figura 1. A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento.



Fonte: SACRISTÁN, 2000, p. 105

No capítulo seguinte, apresentamos os documentos a serem analisados e a razão da escolha de cada um. Mencionamos também, como foram selecionados os professores participantes da pesquisa e como se deu o andamento das entrevistas com estes docentes.

CAPÍTULO 3

ESCOLHAS METODOLÓGICAS

Para respondermos as nossas questões de pesquisa realizamos três etapas.

Em um primeiro momento, procurando responder à questão “Quais indícios de um currículo enculturador são explicitados no currículo prescrito e no currículo apresentado aos professores de Matemática, na parte que se refere ao pensamento algébrico?”, realizamos uma análise de conteúdo, segundo descrito por Bardin (2014). Para investigarmos o currículo prescrito para a rede estadual paulista de ensino, foi escolhido o Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias (2012). Já para analisarmos o currículo apresentado aos professores de Matemática, foram selecionados os Cadernos do Professor de Matemática do 1º ano do Ensino Médio. Essas análises estão fundamentadas no currículo enculturador proposto por Bishop (1999) e nas vertentes do pensamento algébrico, segundo Ponte, Branco e Matos (2009).

Vale ressaltar que não estamos supondo que os elaboradores desses materiais conhecem ou consideraram o currículo enculturador na redação desses materiais, mas buscamos identificar os aspectos desse tipo de currículo que emergem no tratamento das vertentes do pensamento algébrico.

Em um segundo momento, visando a responder à questão “Quais aspectos de um currículo enculturador são explicitados por professores de Matemática ao ministrarem assuntos relativos ao pensamento algébrico?”, realizamos entrevistas semiestruturadas com professores, também da rede estadual paulista de ensino, que ministram aulas na Educação Básica, mais especificamente no Ensino Médio.

Novamente é importante lembrar que não estamos supondo que os professores conhecem ou consideraram o currículo enculturador em suas respostas, mas estamos investigando os indícios desse currículo no tratamento das vertentes do pensamento algébrico.

E, por fim, em um terceiro momento, com base nos resultados da análise do currículo prescrito, do currículo apresentado e do currículo moldado, respondemos à

questão “Quais as relações observadas entre os aspectos de um currículo enculturador e o pensamento algébrico?”.

3.1 Análise de Conteúdo

Bardin (2014) no item 6 – “Análise de conteúdo e análise documental” – do segundo capítulo de seu livro “Análise de conteúdo” afirma que:

O objetivo da análise documental é a representação condensada da informação, para consulta e armazenamento; o da análise de conteúdo é a manipulação de mensagem (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem (BARDIN, 2014, p. 48).

Manipulamos o Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias (2012) e os Cadernos do Professor de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, de forma a evidenciar os indicadores que nos propiciariam inferir uma realidade mais específica acerca do assunto. Assim, decidimos realizar uma pesquisa de cunho qualitativo, utilizando a metodologia da análise de conteúdo. A seguir, apresentamos como a autora resume o que se designa por análise de conteúdo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (qualitativas ou não) indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2014, p. 44).

Nesta pesquisa, a análise de conteúdo basicamente se deu em dois instrumentos, que Bardin (2014) chama de comunicações: o Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias (2012) e os Cadernos do Professor de Matemática do 1º ano do Ensino Médio.

Segundo Bardin (2014), as diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de três pólos cronológicos: a pré-análise; a exploração do material e o terceiro composto pelo tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Com base nestas três fases organizamos nossas análises.

Na pré-análise, escolhemos os documentos a serem analisados. Em seguida, na segunda fase da análise de conteúdo, exploramos o material procurando descrever e analisar cada um, com base nas hipóteses que apresentamos a seguir e nos referenciais teóricos escolhidos. Na etapa final, terceira fase, propusemos algumas inferências e interpretações acerca das análises de acordo com os objetivos perseguidos.

A seguir, descrevemos e justificamos cada fase da análise de conteúdo.

A pré-análise é a fase de organização propriamente dita. Segundo Bardin (2014), geralmente essa fase possui três missões: a escolha dos documentos, a formulação das hipóteses e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. A autora frisa que:

Estes três fatores, não se sucedem, obrigatoriamente, segundo uma ordem cronológica, embora se mantenham estreitamente ligados uns aos outros: a escolha de documentos depende dos objetivos, ou inversamente, o objetivo só é possível em função de documentos disponíveis; os indicadores serão construídos em função das hipóteses, ou, pelo contrário, as hipóteses serão criadas na presença de certos índices. A pré-análise tem por objetivo a organização, embora ela própria seja composta por atividades não estruturadas, abertas, por oposição à exploração sistemática dos documentos (BARDIN, 2014, p. 121).

Na pré-análise, foram escolhidos os seguintes documentos (comunicações):

- **Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias (2012)**, doravante mencionado como **CMSP**.
- **Caderno do Professor – Matemática: 1ª série do Ensino Médio – Volume 1 – Nova edição: 2014-2017**. Esse material será doravante referenciado como **CP1**.
- **Caderno do Professor – Matemática: 1ª série do Ensino Médio – Volume 2 – Nova edição: 2014-2017**. Esse material será doravante referenciado como **CP2**.

A escolha por analisar o *CMSP* se deu pela importância desse documento na rede estadual paulista de ensino como norteador das ações educacionais a serem desenvolvidas visando a um processo de ensino e aprendizagem de boa qualidade. Investigaremos se e como esse documento permite identificar aspectos de um currículo enculturador.

Escolhemos analisar os aspectos de um currículo enculturador presentes nos *CP1* e *CP2* em relação aos conteúdos de Álgebra. Além disso, traçamos algumas comparações acerca dos resultados obtidos nesses dois materiais didáticos.

A segunda missão da pré-análise, segundo Bardin (2014) é a formulação das hipóteses de pesquisa, dessa forma, é importante ressaltar que o objetivo em analisar as *comunicações* mencionadas é investigar indícios de um currículo enculturador evidenciados no currículo prescrito e no currículo apresentado no tratamento de aspectos relacionados ao pensamento algébrico.

Assim formulamos hipóteses a respeito, a saber:

- No *CMSP*, por ser um documento de importância para organizar as ações educacionais para a rede estadual paulista de ensino, por ser também um documento atual, em que puderam ser aproveitados resultados de pesquisas advindas de diferentes instituições de ensino, é reforçada a necessidade de equilíbrio entre os três componentes de um currículo enculturador, a importância de um tratamento substancial com todos os princípios de um currículo enculturador, mencionando mesmo que de forma implícita a importância de se evidenciarem os valores da *abertura*, do *progresso*, bem como, a respeito do trabalho com o par de valores *racionalismo/objetismo*.
- O *CP1* e o *CP2* são materiais atualizados, organizados para serem utilizados no período de 2014 a 2017, além disso, foram elaborados por uma equipe composta, entre outros, por pesquisadores em Educação Matemática. Dessa forma, no *CP1* e no *CP2*, ao se tratar dos indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico, vislumbra-se a presença das atividades interculturais, dos valores do *racionalismo*, *objetismo*, *abertura*, *progresso* e *mistério*, e com menor ênfase, o valor do *controle*. São abordados também no *CP1* e no *CP2* os princípios da *acessibilidade*, da *representatividade*, da *concepção ampla e elementar*, do *poder explicativo* e, mesmo com menor ênfase, o princípio do *formalismo*. Mesmo com predomínio do componente *simbólico*, os outros dois componentes, *social* e *cultural*, são também abordados de forma significativa no *CP1* e no *CP2*.

A terceira missão da pré-análise, segundo Bardin (2014), é a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Segue então o desenvolvimento desse importante item da pré-análise.

Como indicadores que justificam a presença dos aspectos de um currículo enculturador, tanto no currículo prescrito como no currículo apresentado aos professores, nas comunicações escolhidas para análise, podemos apontar o fato de que um tratamento aprofundado com os princípios de um currículo enculturador propicia que se estabeleçam relações entre o conteúdo matemático estudado com outros conteúdos da própria Matemática, bem como que se estabeleçam relações com outras áreas do saber e em diferentes contextos. Além disso, um trabalho substancial com os princípios de um currículo enculturador favorece que se desenvolvam as habilidades de demonstrar, argumentar, explicar, justificar, testar e validar conjecturas, atendendo aos requisitos previstos para a série/ano em que as habilidades citadas são desenvolvidas.

Justificamos também a presença, com maior ênfase, dos valores da *abertura*, do *progresso*, do *racionalismo* e do *objetismo*, em virtude desses valores propiciarem momentos de discussão em sala de aula em que se valorizem as diferentes estratégias de resolução empregadas aos problemas propostos, bem como, favorecerem a discussão entre o par concreto/abstrato. Já o valor do *controle*, que também tem a sua importância, não deve ser utilizado para causar um distanciamento entre professor e aluno, dificultando o processo de ensino e aprendizagem, propondo o mesmo modelo de aula e de elaboração dos exercícios.

Com relação aos componentes de um currículo enculturador, justificamos a importância do tratamento com os três componentes devido à necessidade de que, além dos conteúdos específicos de Matemática se estabeleçam relações com assuntos do cotidiano em que o aluno se situa, como por exemplo, questões ambientais, políticas e econômicas. Além disso, é necessário apresentar a origem das ideias matemáticas, o contexto em que elas foram inicialmente desenvolvidas e o porquê elas foram desenvolvidas.

A segunda fase da análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), é a exploração do material, sendo que a autora afirma sobre esta fase que:

Se as diferentes operações da pré-análise foram convenientemente concluídas, a fase de análise propriamente dita não é mais do que a

administração sistemática das decisões tomadas. Quer se trate de procedimentos aplicados manualmente ou de operações efetuados pelo computador, o decorrer do programa completa-se mecanicamente. Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas (BARDIN, 2014, p. 127).

Nesta fase da análise de conteúdo, que será apresentada no decorrer do capítulo 4, descrevemos e analisamos as *comunicações* escolhidas na pré-análise. Relatamos os tópicos a serem abordados nas duas comunicações mencionadas na pré-análise, bem como algumas sugestões ou reflexões relacionadas à aplicação de atividades ou à prática docente. Destacamos também algumas atividades propostas no *CP1* e no *CP2* que podem favorecer a discussão não só dos aspectos de um currículo enculturador como também das vertentes do pensamento algébrico.

A terceira fase da análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), é o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação destes, sendo que nesta fase:

O analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas.

Por outro lado, os resultados obtidos, a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferências alcançadas, podem servir de base à outra análise disposta em torno de novas dimensões teóricas, ou praticadas graças a técnicas diferentes (BARDIN, 2014, p. 127).

Com base no trecho proposto por Bardin, na terceira fase da análise de conteúdo, realizamos a interpretação dos dados coletados, tendo em vista os objetivos previstos, as hipóteses levantadas e o referencial teórico. Essa fase da análise de conteúdo será apresentada no decorrer do capítulo 4, juntamente com a exploração do material (2ª fase da análise de conteúdo).

3.2 Entrevistas semiestruturadas

A segunda etapa desta pesquisa foi destinada a realizar entrevistas semiestruturadas, segundo descrito por Lüdke e André (2005), com professores de Matemática em exercício na Educação Básica, mais especificamente no Ensino Médio, na rede estadual paulista de ensino.

Segundo Lüdke e André (2005), ao lado da observação, a entrevista representa um dos instrumentos básicos para a coleta de dados, sendo também uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas ciências sociais.

Um aspecto que fica destacado na entrevista, segundo as autoras, é o caráter de interação. Em outros instrumentos de pesquisa, como na observação unidirecional, na aplicação de questionários ou de técnicas projetivas, essa característica fica menos evidenciada.

A esse respeito, as autoras reforçam que:

Especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista. Na medida em que houver um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluirão de maneira notável e autêntica.

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p. 33-34).

Além da interação, outra característica da entrevista, segundo as autoras, é que esta permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam eficaz na obtenção das informações desejadas, pois a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado.

Sobre os tipos de entrevistas as autoras afirmam que:

A liberdade do percurso está, como já foi assinalado, associada especialmente à entrevista não-estruturada ou não-padronizada. Quando o entrevistador tem que seguir muito de perto um roteiro de perguntas feitas a todos os entrevistados de maneira idêntica e na mesma ordem, tem-se uma situação muito próxima da aplicação de um questionário, com a vantagem óbvia de se ter o entrevistador presente para algum eventual esclarecimento. Essa é a chamada entrevista padronizada ou estruturada, que é usada quando se visa à obtenção de resultados uniformes entre os entrevistados, permitindo assim uma comparação imediata, em geral mediante tratamentos estatísticos. Entre esses dois tipos extremos se situa a entrevista semiestruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistado faça as necessárias adaptações (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p. 34).

As autoras complementam ainda que:

Parece-nos claro que o tipo de entrevista mais adequado para o trabalho de pesquisa que se faz atualmente em educação aproxima-se mais dos esquemas mais livres, menos estruturados. As informações que se quer obter, e os informantes que se quer contatar, em geral professores, diretores, orientadores, alunos e pais, são mais convenientemente abordáveis através de um instrumento mais flexível (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p. 34).

Como já mencionamos, realizamos entrevistas semiestruturadas, sendo que escolhemos esse tipo de entrevista por considerarmos ser o que melhor atende nossas expectativas, pois a partir de um roteiro previamente estabelecido, é possível fazer as devidas adequações, visando a colher os dados necessários para responder nossas questões de pesquisa.

Nesse mesmo sentido, Manzini (2003) afirma que a entrevista semiestruturada está focalizada em um assunto sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas da entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas. O roteiro serviria, então, além de coletar as informações básicas, como um meio para o pesquisador se organizar para o processo de interação com o informante.

Segundo Lüdke e André (2005) é necessário tomar alguns cuidados na realização de entrevistas. Dentre esses cuidados as autoras destacam o respeito pelo entrevistado, envolvendo desde um local e horário, marcados e cumpridos de acordo com a sua conveniência até a garantia do sigilo e anonimato. É necessário também, ouvir atentamente e estimular a participação do entrevistado, criando um clima de confiança, porém sem forçar o rumo das respostas para determinada direção.

A esse respeito, as autoras complementam que:

Tratando-se de pesquisa sobre o ensino, a escola e seus problemas, o currículo, a legislação educacional, a administração escolar, a supervisão, a avaliação, a formação de professores, o planejamento do ensino, as relações entre a escola e a comunidade, enfim, toda essa vasta rede de assuntos que entram no dia-a-dia do sistema escolar, podemos estar seguros de que, ao entrevistarmos professores, diretores, orientadores, supervisores e mesmo pais de alunos não lhes estaremos certamente impondo uma problemática

estranha, mas, ao contrário, tratando com eles de assuntos que lhes são muito familiares sobre os quais discorrerão com certa facilidade (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p. 35).

Reforçam ainda que:

Será preferível e mesmo aconselhável o uso de um roteiro que guie a entrevista através dos tópicos principais a serem cobertos. Esse roteiro seguirá naturalmente certa ordem lógica e também psicológica, isto é, cuidará para que haja uma sequência lógica entre os assuntos, dos mais simples para os mais complexos, respeitando o sentido do seu encadeamento. Mas atentarão também para as exigências psicológicas do processo evitando saltos bruscos entre as questões, permitindo que elas se aprofundem no assunto gradativamente e impedindo que questões complexas e de maior envolvimento pessoal, colocadas prematuramente, acabem por bloquear as respostas às questões seguintes (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p. 36).

Na realização das entrevistas em nossa pesquisa procuramos atender às sugestões das autoras, visando a um bom andamento das entrevistas e um clima agradável com os entrevistados.

Quando fizermos menção à entrevista semiestruturada em nossa pesquisa, estaremos adotando as definições dadas em Lüdke e André (2005).

3.2.1 Procedimentos relacionados às entrevistas

Como já mencionamos entrevistamos professores de Matemática da rede estadual paulista de ensino, totalizando treze docentes, sendo um de cada diretoria de ensino da região metropolitana de São Paulo, sendo elas: Leste 1, Leste 2, Leste 3, Leste 4, Leste 5, Centro, Centro-Sul, Centro-Oeste, Sul 1, Sul 2, Sul 3, Norte 1 e Norte 2. Vale ressaltar que os professores participantes da pesquisa foram escolhidos de forma aleatória.

A justificativa pela escolha em entrevistar um professor de cada diretoria de ensino da região metropolitana de São Paulo é obter um panorama dos professores do Ensino Médio, que ministram aulas nos diferentes pontos da cidade, em relação à temática desenvolvida em nossa pesquisa.

Inicialmente fizemos uma pesquisa das escolas de cada diretoria de ensino que ficavam próximas a estações de trem e/ou metrô, sendo que em escolas de duas diretorias utilizamos além de metrô, um ônibus para chegar até a escola e em uma delas apenas um ônibus.

Após pesquisarmos o endereço e anotarmos o telefone das escolas selecionadas (pela acessibilidade) ligamos para cada uma delas, sendo que em todas uma das atendentes da secretaria da escola recebeu a ligação e repassou para a direção. Em todas as escolas a direção pediu para que o pesquisador fosse até lá conversar pessoalmente, sendo que o mesmo foi bem recebido pela direção.

A direção de cada escola se prontificou a conversar com um professor de Matemática sobre a participação e o melhor horário para eles, solicitando então para o pesquisador ligar para saber a resposta do aceite dos professores. Ao telefonar para saber a decisão em participar ou não da pesquisa, foi constatado que professores de escolas correspondentes a oito diretorias de ensino aceitaram ser entrevistados, enquanto que nas demais diretorias, a resposta foi negativa.

Dessa maneira, para completarmos as entrevistas previstas, reiniciamos o processo, obtendo na segunda escola acionada das diretorias faltantes, o aceite de mais um professor. Realizamos então, a terceira tentativa nas escolas das quatro diretorias que não tivemos sucesso, conseguindo a participação de mais três professores. Na quarta escola mobilizada da última diretoria, a resposta foi positiva, concluindo assim o conjunto de professores a serem entrevistados.

Para participar das entrevistas, oito professores agendaram para o horário de ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo), dois professores escolheram uma aula dentro do horário normal de trabalho em que eles estariam de “janela”, dois professores que lecionam no período noturno se prontificaram a chegar antes do horário para participar da entrevista e um professor do período matutino escolheu participar após o seu horário de aula. Todas as entrevistas foram realizadas dentro das escolas dos professores participantes.

Procuramos ouvir atentamente os entrevistados, criando um clima de confiança, sem forçar o rumo das respostas para determinada direção, dessa forma, podemos afirmar que as entrevistas ocorreram em um clima agradável. A duração das entrevistas variou de dez a quarenta minutos.

O registro das entrevistas se deu por meio de gravação, sendo posteriormente transcritas na íntegra pelo pesquisador. Os textos das gravações e as observações feitas durante cada entrevista ofereceram os subsídios para a análise apresentada mais adiante.

Segue o roteiro para a entrevista semiestruturada, seguida do objetivo de cada questão.

Inicialmente submetemos ao comitê de ética da PUC-SP a proposta da realização de entrevistas com um determinado grupo de professores, sendo que após a aprovação para realização dessa pesquisa apresentamos a cada professor participante o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE), e após as devidas assinaturas, mencionamos o seguinte trecho:

“Considerando relevante conhecer a sua experiência profissional para abordar a temática apresentada em nossa pesquisa, solicitamos que nos conceda uma entrevista para tratarmos e discutirmos assuntos concernentes à prática docente. Quanto à identificação do entrevistado no corpo do trabalho, adotaremos pseudônimos a fim de preservar a identidade de cada participante da pesquisa. Os dados coletados serão gravados e posteriormente utilizados para fins de pesquisa e para elaboração de artigos.”

Em seguida, após os participantes consentirem para que a gravação fosse realizada e para traçar uma caracterização de cada entrevistado, após assinarem o TCLE, perguntamos os seguintes itens: nome, formação acadêmica, ano de conclusão do curso de graduação, instituição do curso de graduação, tempo de docência, carga horária semanal de aula e níveis de ensino em que leciona (ou já lecionou).

Após as respostas visando a essa caracterização inicial, coletamos dados relacionados tanto ao pensamento algébrico, como à prática docente de cada professor, com vistas a atingir os objetivos da nossa pesquisa. Foram apresentadas então oralmente e sucessivamente oito questões, sendo elas:

- A) O que você entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico”? Em sua opinião, qual a contribuição do desenvolvimento do pensamento algébrico para o aluno?
- B) Elabore uma atividade envolvendo o pensamento algébrico.
- C) Ao iniciar um novo conteúdo você normalmente segue algum roteiro específico? Em caso afirmativo, descreva esse roteiro utilizando um conteúdo como exemplo.
- D) Ao apresentar uma questão de múltipla escolha, você solicita que os alunos justifiquem e expliquem as respostas encontradas aos problemas propostos? De que forma? Comente algum fato a esse respeito, que aconteceu em sala de aula e considera interessante destacar nesse momento.
- E) Você propicia momentos para que os alunos comentem e discutam as estratégias de resolução das situações-problema propostas em sala de aula? Em caso afirmativo, com que frequência? Comente algum fato a esse respeito, que aconteceu em sala de aula e considera relevante destacar nesse momento.
- F) Desenvolve projetos integrando conteúdos de Matemática com as diferentes áreas do saber e/ou com os temas transversais previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais? Em caso afirmativo, cite alguns. Escolha um dos projetos citados e indique qual o objetivo da aplicação desse projeto, bem como, a forma em que a Matemática foi aplicada na realização desse projeto e como foi apresentado o projeto final.
- G) Você desenvolve projetos envolvendo diferentes conteúdos de Matemática? Em caso afirmativo, quantos projetos, em média, por ano? Descreva algum desses projetos.
- H) Comente sobre alguma prática inovadora aplicada com seus alunos.

Segue então o objetivo de cada questão.

- A) Investigar o que cada professor, a partir de sua prática docente, sua formação inicial e continuada entende por pensamento algébrico, atendendo ao que Billings (2008) destaca que, antes de promover o desenvolvimento do pensamento algébrico em suas salas de aula, os professores precisam ter com clareza sobre o que significa pensar algebricamente.

- B) Diagnosticar como cada professor aplica o que ele entende como pensamento algébrico, bem como a ação solicitada por esse professor.
- C) Identificar como o professor destaca sua prática docente, como organiza suas aulas e as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.
- D) Analisar se o professor valoriza a justificativa dos alunos, a explicação e a argumentação.
- E) Verificar se e como o professor propicia espaços para discussão em sala de aula a respeito das estratégias de resolução empregadas pelos alunos. Procuramos observar também, por essa questão o relacionamento do professor, no sentido do aluno ter liberdade para expor suas ideias e tirar dúvidas.
- F) Identificar se o professor mostra uma participação conjunta com professores de outras áreas do saber, visando a promover projetos integradores, levando o aluno a perceber que as disciplinas formam um encadeamento e estão intrinsecamente relacionadas.
- G) Verificar se o professor promove projetos e/ou investigações internamente, levando o aluno a vislumbrar diferentes formas de estudar determinado conteúdo, enriquecendo assim sua aprendizagem.
- H) Observar a criatividade do professor, a liberdade que ele tem em sua escola, em sua sala, para inovar, diferenciar e buscar o novo. O quão aberto ele está a mudanças, a ouvir e a discutir novos caminhos pedagógicos.

3.2.2 Caracterização dos professores entrevistados

Para delinear uma caracterização acerca de cada um dos treze entrevistados, perguntamos os seguintes itens: nome, formação acadêmica, ano de conclusão do curso de graduação, instituição do curso de graduação, tempo de docência, carga horária semanal de aula e níveis de ensino em que leciona (ou já lecionou). Vale lembrar, que adotamos pseudônimos a fim de preservar a identidade de cada participante da pesquisa. Segue a mencionada caracterização:

Professora Eva: Concluiu a graduação no ano de 2003, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há dez anos na rede

estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente a professora tem uma carga horária de 32 aulas semanais.

Professor Eder: Concluiu a graduação no ano de 1984, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição pública. Em seguida cursou também a licenciatura em Geografia. Leciona há trinta e dois anos a disciplina de Matemática na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 20 aulas semanais.

Professora Karly: Concluiu a graduação no ano de 1992, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Em seguida cursou licenciatura em Biologia. Leciona há vinte e quatro anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente a professora tem uma carga horária de 30 aulas semanais.

Professora Marta: Concluiu a graduação no ano de 1979, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há dezesseis anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente a professora tem uma carga horária de 32 aulas semanais.

Professora Jair: Concluiu a graduação no ano de 1998, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Na época, o professor já era formado em Engenharia Elétrica. Leciona há vinte e cinco anos na rede estadual paulista no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 20 aulas semanais.

Professor José: Concluiu a graduação no ano de 2000, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há dezesseis anos na rede estadual paulista no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 20 aulas semanais.

Professora Ruth: Concluiu a graduação no ano de 1973, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. É mestre em Matemática, obtendo o título em uma instituição pública. Leciona há dezesseis anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente a professora tem uma carga horária de 32 aulas semanais.

Professor Silas: Concluiu a graduação no ano de 2001, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há quinze anos na rede

estadual paulista no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 25 aulas semanais.

Professora Emily: Concluiu a graduação no ano de 2009, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição pública. Em seguida cursou Pedagogia e posteriormente especialização em Matemática. Leciona há seis anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente a professora tem uma carga horária de 24 aulas semanais.

Professor Célio: Concluiu a graduação no ano de 1997, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há dezesseis anos na rede estadual paulista no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 20 aulas semanais.

Professor Abel: Concluiu a graduação no ano de 2012, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há seis anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 30 aulas semanais.

Professor Gildo: Concluiu a graduação no ano de 2009, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há seis anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 24 aulas semanais.

Professor Jacó: Concluiu a graduação no ano de 2009, cursando a licenciatura plena em Matemática em uma instituição privada. Leciona há seis anos na rede estadual paulista no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atualmente o professor tem uma carga horária de 24 aulas semanais. Cursou, em nível técnico, projetos industriais, e trabalha também, com manutenção de aeronaves.

Apresentamos nesse momento, algumas considerações sobre a caracterização dos professores participantes da pesquisa.

Constatamos que todos os professores cursaram Licenciatura Plena em Matemática, sendo que dois se formaram em uma instituição pública e onze em uma instituição privada.

Dentre os professores entrevistados, quatro concluíram outro curso de graduação. Uma professora tem especialização em Matemática e outra, mestrado em Matemática.

Quatro dos professores afirmaram ter outro emprego além da docência na rede estadual, sendo que uma professora leciona na prefeitura municipal de São Paulo e os outros três trabalham em um ramo não relacionado à docência.

Desses professores, quatro lecionam há dezesseis anos e quatro ministram aulas há seis anos. Dentre os outros docentes, encontramos a seguinte variação no número de anos que lecionam: dez, treze, vinte e quatro, vinte e cinco, quinze e trinta e dois anos. Sendo que três dos professores afirmaram que estão em fase de aposentadoria.

No próximo capítulo, apresentamos as análises dos materiais escolhidos e das entrevistas realizadas com os professores selecionados.

CAPÍTULO 4

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos a análise do *CMSP*, do *CP1*, do *CP2* e das entrevistas com treze professores do Ensino Médio da rede estadual paulista, sendo um de cada diretoria de ensino da região metropolitana de São Paulo.

Conforme mencionado no capítulo anterior para análise do *CMSP* e de cada *CP*, nos fundamentamos na análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), sendo que expressamos os três elementos da pré-análise no capítulo intitulado “Escolhas Metodológicas”, dessa maneira, passamos a apresentar as duas fases restantes da análise de conteúdo, a saber: a exploração do material e o tratamento e interpretação dos dados coletados.

Apresentamos cada item do *CMSP*, seguido de um trecho do *CP1* ou do *CP2* e de recortes das respostas dos professores relacionadas à temática discutida em cada item, passando então a investigar quais indícios de um currículo enculturador ficam vislumbrados nesses três indicadores.

Cada conjunto composto por citação do *CMSP*, parte do *CP1* ou do *CP2* e recortes das respostas dos professores foi denominado período. Foram analisados então vinte períodos.

Vale ressaltar que para selecionar os fragmentos das entrevistas a serem utilizados em cada item, lemos a transcrição na íntegra buscando compreender a parte relacionada com a citação ou grupo de citações de cada período. A íntegra das transcrições das entrevistas consta nos anexos deste trabalho.

Segue então a descrição do segundo item da análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), a exploração dos materiais escolhidos para investigação.

O *CMSP* é iniciado com uma menção dos nomes dos participantes de cada equipe responsável por esse documento, desde a coordenação técnica, coordenação do desenvolvimento dos conteúdos programáticos, caderno do gestor, equipe de produção e equipe editorial até o coordenador de cada área e os autores responsáveis por cada disciplina. A equipe de Matemática é composta por quatro

doutores, sendo dois em Educação e dois em Educação Matemática e três mestres em Educação, sendo que seis desses membros tem pesquisas desenvolvidas no ensino de Matemática.

Em seguida, é apresentado o sumário subdividindo esse documento em três partes: a apresentação do currículo do Estado de São Paulo, a concepção do ensino de Matemática e suas tecnologias e a terceira intitulada “Currículo de Matemática”.

Na primeira parte do *CMSP* consta uma breve introdução, relatando sobre a implantação de um currículo básico para o estado de São Paulo no ano de 2008, em seguida traz ponderações sobre uma educação à altura dos desafios contemporâneos, sugerindo ser necessário para essa missão, considerar os seguintes itens: uma escola que também aprende, currículo como espaço de cultura, competências como eixo de aprendizagem, a prioridade de competência de leitura e escrita, a articulação de competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho.

Na segunda parte do trabalho é apresentado um breve histórico do ensino de Matemática, justificando a razão para o tratamento da Matemática como área específica do saber. Já na terceira parte, são tecidos comentários sobre os fundamentos para o ensino de Matemática, a organização dos conteúdos e subsídios para a implantação do currículo proposto. No final do *CMSP*, são destacadas algumas referências e um quadro de conteúdos e habilidades para cada ano/série escolar.

Nesta pesquisa, focamos as análises na terceira parte desse documento, intitulada “Currículo de Matemática”.

Para implementação do *CMSP*, nas escolas da rede estadual paulista, foram organizados materiais de apoio ao professor, denominados nesta pesquisa como *CP1* e *CP2*. Esses materiais são iniciados com uma carta do secretário da Educação aos professores, seguida da apresentação da nova edição. Desde a implantação, no ano de 2008 até 2013, esses materiais eram subdivididos em quatro volumes, um por bimestre, sendo a partir do ano de 2014, organizados em dois volumes, um por semestre.

Após essa breve apresentação é descrito em cada material de apoio o sumário, seguido de orientações gerais sobre os cadernos, um quadro geral de conteúdos de cada volume e oito Situações de Aprendizagem, sendo que no início

de cada uma, são mencionados os seguintes tópicos: conteúdos e temas, competências e habilidades, e, por fim, sugestão de estratégias. Cada material de apoio contém orientações para recuperação, sugestão de recursos e de pesquisas para ampliar o conhecimento do professor e do aluno, e as considerações finais.

Analizamos as Situações de Aprendizagem relacionadas ao bloco *Números* (quatro situações) e ao bloco *Relações* (oito situações).

Dessa forma, continuamos a fase de exploração dos documentos escolhidos, juntamente com a terceira fase da análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), a interpretação dos dados coletados. Segue então, a análise conjunta dos três indicadores investigados, lembrando que em cada período mencionamos inicialmente o trecho do *CMSP* seguido dos recortes das respostas dos professores relacionados à parte do *CMSP* citada. Quando começarmos a relatar sobre os blocos de conteúdos, incluiremos também a análise do *CP1* e do *CP2*.

4.1 Análise dos indicadores selecionados

1º Período

O *CMSP* tem início com o seguinte trecho:

Este documento apresenta os princípios orientadores para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo. Contempla algumas das principais características da sociedade do conhecimento e as pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, propondo princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que as escolas possam preparar seus alunos para esse novo tempo. Ao priorizar a competência de leitura e escrita, o Currículo define a escola como espaço de cultura e de articulação de competências e de conteúdos disciplinares (SÃO PAULO, 2012, p. 7) (grifo nosso).

Relacionados a essa citação temos os recortes das respostas dos seguintes professores: Eva, Jair, José, Marta, Ruth, Silas e Jacó.

Na resposta para a questão A, a professora Eva menciona que “[...] O pensamento algébrico contribui para a inserção do aluno como cidadão. Ajuda a conduzir o aluno para que ele consiga solucionar um problema”.

Já nas respostas às questões C, G e H, a professora Eva relata o seguinte:

C) [...] Ou ensinamos para os alunos que eles são responsáveis pelo que eles fazem ou não vão aprender isso nunca, querendo ou não, nós é que temos que ensinar. Esse tipo de coisa não dá para ensinar em casa. Quando um aluno faz uma escolha ele tem que arcar com as consequências, e aqui é como se fosse um treinamento para o trabalho... A minha preocupação maior é que ele chegue à resposta esperada, faça da maneira dele, porque na vida ele vai ter que se virar [...].

G) [...] Estou fazendo essa experiência, além de fazer o aluno estudar o conteúdo proposto, também para o aluno perder o medo de falar em público, pois na vida os alunos vão ter que expor suas ideias, argumentar e saber ouvir a opinião dos outros.

H) Uma característica minha em sala de aula é que sou muito brava, aluno comigo não faz bagunça na sala, eu sou muito brava mesmo, mas se eu tiver que explicar dez vezes a mesma passagem do exercício eu explico sem nenhum problema. Deixo isso muito claro para o aluno no primeiro dia de aula, nesse dia já faço um contrato com eles, dizendo que eu sou brava, sou chata, exigente, são características minhas e não adianta não querer ser assim porque eu sou assim, sou muito detalhista, não trato o aluno como criança, trato o aluno como adulto. [...] Eu exijo muito dos alunos, mas também dou todo o amparo que os alunos necessitam e não é só relacionado ao ensino de Matemática, por exemplo, tivemos um caso recente do falecimento de um aluno, eu me envolvi muito, fui ao velório, fiquei de ombro pronto para os colegas de classe do menino, eles choraram muito no meu ombro. O meu nível de exigência é muito grande e eu cobro deles. Exigência é a palavra que mais me define em sala de aula. Sou bastante organizada e então eu tento passar para eles toda essa organização [...] É a turma que desperta alguma coisa legal, tem turma que não dá certo nada diferenciado.

Da mesma forma, o professor Jair declara na resposta à questão A, que “[...] O pensamento algébrico contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico e para ajudar o cidadão a enfrentar o mundo do trabalho cercado de informações matemáticas”.

Enquanto que, o professor José menciona na resposta à questão F, o seguinte:

Desenvolvemos um projeto com Língua Portuguesa, Sociologia, História e Matemática, um trabalho relacionado à Estatística. Os alunos foram orientados sobre o que é preconceito, tiveram palestras a esse respeito com uma professora chamada Elaine, além disso, assistiram a dois vídeos curtos, pesquisaram sobre preconceito, trouxeram exemplos e aí para cada grupo foi sorteado um tema como, por exemplo, homossexualismo, religião, beleza exterior, eram nove temas distribuídos entre os grupos. Os alunos bolaram os questionários, mas tinham algumas perguntas que eram obrigatórias,

como a idade, sexo e escolaridade, as demais eram deles, eles colocavam de seis a oito perguntas além dessas três, normalmente de forma de múltipla escolha, pois eles tabulavam todos os dados e respondiam para nós o que eles achavam sobre a história desse preconceito, suas origens.

O professor José complementa ainda na resposta à mesma questão que:

Eu orientei a parte de Matemática e um pouco da parte de como fazer a pesquisa, Português ajudou a como descrever o texto, Filosofia com História contaram sobre como o preconceito é tratado no decorrer da história, eles perguntavam para os colegas, para os familiares, para funcionários da escola, sempre deixando claro que a pesquisa é livre, participa quem quiser, não é necessário colocar o nome na folha de respostas, mandava observarem as respostas e verificar se a resposta era confiável, eles colocavam as expressões dos entrevistados e aí faziam uma síntese da pesquisa, dos resultados encontrados, de como foi realizada a pesquisa, das impressões que eles tiveram com as entrevistas. A partir dos dados coletados calculamos o desvio padrão, as medidas de tendência central, porcentagem e montamos gráficos. A professora de Português avaliou o texto, a parte escrita. Os professores de História e Sociologia acompanharam toda a história dos preconceitos relatados pelos alunos, pois a maioria dos preconceitos tem uma origem, eles falaram sobre os portadores de necessidades especiais, sobre os idosos. Eles foram até o Pensionato São Francisco que fica na região do bairro Jaçanã e fizeram uma pesquisa com vários idosos, no final foi muito interessante, porque uma das alunas era cuidadora de uma idosa e essa idosa tinha morrido no decorrer desse trabalho e aí na apresentação final essa aluna começou a chorar, porque para ela estava muito difícil suportar esse acontecimento. Eu poderia propor qualquer dado e então calcular média, mediana, moda e desvio padrão, mas com esse projeto tivemos dados concretos, além dos alunos aprenderem muito nesse trajeto.

A professora Marta, por sua vez, relata nas respostas às questões A e H, o seguinte:

A) [...] O pensamento lógico deles está cada vez mais distante, não estão tendo aquele raciocínio lógico, eles não querem pensar, não querem buscar o caminho para chegar a um resultado, eles perguntam: “E agora, o que eu faço? Qual a estratégia mais viável, qual a fórmula se encaixa”, querem tudo mastigado, depois que o professor explica eles falam, “então é isso... não tinha pensado nisso”. [...] Tem alunos que se acomodam e não querem tentar. Uma contribuição do pensamento algébrico está relacionada ao desenvolvimento do raciocínio lógico, necessário em todos os departamentos de trabalho ou provas que vão fazer para ingressar em universidades [...] Até uns dez anos de magistério eu ainda tinha

ilusão que eles iriam aprender, hoje eu já não tenho mais essa esperança, só alguns pouquinhos querem alguma coisa.

H) [...] Chamo atenção para as lojas que às vezes fazem propagandas que podem enganar e eles sabendo calcular porcentagens podem se livrar de intempéries. Por exemplo, calcular a área da sala de aula para pintá-la, então, quantas latas de tinta serão necessárias? Vamos ver o preço a pagar, calcular o perímetro da sala, você vai colocar uma mesa de tantos metros em uma sala de tanto de comprimento não vai ficar estranho? [...]

Enquanto que a professora Ruth menciona nas respostas dadas por ela às questões E e F, que:

E) [...] Aproveito muito a vivência deles, o pensamento deles, Fico forçando os alunos a dar opiniões sobre o assunto discutido e aí vamos para o jogo de futebol, a trajetória da bola, as medidas do campo e aí o aluno entra discutindo e colocando suas ideias. Quando o aluno está aprendendo alguma coisa que ele tem vivência e aí ele percebe alguma coisa que ele conhece envolvida naquele assunto, fica mais fácil para ele participar da aula.

F) [...] Eu aplico exercícios que envolvem Geografia, História, Português [...] que envolvem muita interpretação, muita mesma, esse que eu te falei de lógica, vou trabalhar muito com Português.

Já o professor Silas na resposta a questão F, cita que:

[...] eles fazem pesquisa sobre os matemáticos de cada época e suas contribuições, Geografia também quando falamos da parte das escalas, trabalho também muito com Língua Portuguesa, pois trabalho com leitura, acredito que assim estou contribuindo para terem o hábito de leitura, melhorarem o vocabulário [...] Tem um projeto que estamos programando sobre as olimpíadas e aí os professores de Matemática vão entrar com Estatística e a análise de gráficos.

Enquanto que o professor Jacó na resposta à questão E afirma o seguinte:

Eu costumo passar uma questão na lousa, leio o enunciado tentando interpretar cada palavra, porque nos enunciados aparecem expressões que podem gerar interpretações diferentes, então de acordo com a forma que você passa o enunciado você pode ter uma interpretação, e é importante, falo isso sempre para os alunos, que o professor de Matemática precisa trabalhar bem com a Língua Portuguesa, justamente com o dicionário ao seu lado. Peço para os alunos olharem o que significa tal e tal coisa, e aí eles pesquisam e falam que quer dizer isso, isso e aquilo, então falo vamos ver qual significado se encaixa melhor dentro do enunciado que estamos lendo, então acho que a discussão do enunciado é muito importante.

O aluno vai trazer uma interpretação diferente e aí vamos trabalhando com o aluno para que aquele enunciado seja entendido de forma correta. A ideia é discutir o enunciado e todos chegarem a um consenso do que está sendo pedido.

Análise do 1º período

Não observamos, na apresentação do *CMSP*, a presença das vertentes do pensamento algébrico. Creditamos isso ao fato de a citação tratar do ensino de Matemática de modo geral, sem retratar um conteúdo específico. Já nas respostas dos professores, identificamos a presença das seguintes vertentes: *resolver problemas* (Eva e Marta) e *raciocinar* (Jair e Marta), sendo esse raciocínio mais associado à ideia de deduzir.

As atividades interculturais não foram observadas na citação inicial do *CMSP*, enquanto que foram detectadas nas respostas dos professores as ações de *contar* (José e Marta), *medir* (Marta e Ruth e Silas) e *desenhar* (Ruth e Silas).

Justificamos a presença da ação de *contar* na resposta de José ao citar a tabulação dos dados coletados na pesquisa dos alunos, que envolve organização por isso a presença do *contar*. Na resposta da professora Marta, identificamos a presença da ação de *contar*, ao sugerir que seja calculada a área de uma sala e pergunta aos alunos quantas latas de tinta vamos precisar, envolvendo a contagem.

A atividade intercultural de *medir* foi identificada na resposta da professora Marta ao mencionar o cálculo da área da sala de aula e do perímetro envolvendo então unidades de medida de área e de comprimento, favorecendo assim também o trabalho com a conversão de unidades de medida. Da mesma forma, a professora Ruth menciona que costuma, ao ensinar um determinado conteúdo, buscar coisas da vivência dos alunos para facilitar a participação deles, citando o exemplo das medidas do campo, envolvendo dessa forma também unidades de comprimento e de área e a conversão de unidades de medida. Observamos a ação de *medir* na resposta do professor Silas, ao se referir ao trabalho feito em conjunto com a disciplina de Geografia envolvendo escalas, tratando assim da conversão de unidades de medida.

Também detectamos a atividade intercultural de *desenhar*. Justificamos a presença dessa ação na resposta do professor Silas ao se referir ao trabalho feito juntamente com a professora de Geografia, envolvendo escalas, dessa forma a

partir de um mapa, com as medidas formatadas de acordo com a escala utilizada obtemos um desenho representando um lugar real. A professora Ruth também descreve um item em que trata da trajetória da bola, envolvendo assim um desenho, representando no caso uma parábola.

Os valores implícitos na citação inicial do *CMSP* foram o sentimento do *progresso* e a sociologia da *abertura*. O trecho sugere que a escola prepare os alunos para o novo tempo, requerendo abertura para saber argumentar e defender seus ideais e ao mesmo tempo saber ouvir e respeitar as opiniões dos outros, saiba também diversificar estratégias para resolver problemas, não deu certo por aqui, vamos tentar por esse outro lado, criatividade é fundamental nesse momento.

Nas respostas dos professores foram detectados os seguintes valores: *controle* (Eva), *abertura* (Eva e Ruth), *objetismo* (Marta e Ruth) e *mistério* (Marta).

O valor do *controle* foi observado na resposta da professora Eva ao abordar sua característica em sala de aula como ser muito brava, expressão que ela menciona mais de uma vez, exigente, detalhista, não trata aluno como criança, é muito organizada. Afirma ainda que é assim e não vai mudar. Também ao transparecer que o processo não é importante, mas apenas o resultado final.

O valor da *abertura* foi diagnosticado na resposta da professora Eva ao mencionar que propõe condições para que o aluno apresente resoluções para os colegas de sala para ajudar o aluno a perder o medo de falar em público e ir aprendendo a argumentar, expressar suas ideias e respeitar a opinião dos outros. Na resposta da professora Ruth, identificamos o valor da *abertura* ao deixar clara a importância da participação dos alunos discutindo e colocando suas ideias, mencionando que na medida do possível traz elementos da vivência deles para fortalecer o envolvimento nas discussões da aula.

O valor do *objetismo* foi observado na resposta das professoras Marta e Ruth, ao mencionarem que costumam buscar situações da vivência do aluno para ajudar na compreensão do conteúdo estudado no momento.

O valor do *mistério* fica nítido, na resposta da professora Marta, ao mencionar que após dez anos de magistério chegou à conclusão de que o conhecimento matemático é para poucos, é restrito.

Constatamos a presença de dois princípios de um currículo enculturador no *CMSP*, a *representatividade* e a *concepção ampla e elementar*. Identificamos a

presença destes princípios, no trecho final da citação, em que se propõem articulações tanto entre conteúdos da própria Matemática (*representatividade*), como entre conteúdos das diferentes áreas do saber (*concepção ampla e elementar*).

Na parte dos professores, detectamos os princípios da *acessibilidade* (Eva e Jacó) e da *concepção ampla e elementar* (José, Ruth, Silas e Jacó).

O princípio da *acessibilidade* foi observado na resposta da professora Eva, ao relatar que se precisar explicar dez vezes o mesmo exercício o faz sem nenhum problema, está interessada que o aluno compreenda o que está sendo ensinado. Na resposta do professor Jacó, identificamos também o princípio da *acessibilidade*, pela expressa preocupação de que o aluno tenha clareza do que está sendo solicitado no enunciado proposto, pois quer que o aluno compreenda a situação-problema proposta.

O princípio da *concepção ampla e elementar* foi diagnosticado nas respostas dos professores José, Ruth, Silas e Jacó. José mencionou um projeto unificado com as disciplinas de Língua Portuguesa, Sociologia e História, enquanto que a professora Ruth destacou que aplica atividades em sala de aula envolvendo as disciplinas de Geografia, História e Língua Portuguesa. Já o professor Silas destacou as disciplinas de Geografia e Língua Portuguesa como as utilizadas com maior frequência em suas aulas. O professor Jacó deixa claro que a disciplina de Língua Portuguesa é fundamental para a compreensão dos enunciados propostos.

Identificamos na apresentação da *CMSP*, a presença de dois componentes descritos por Bishop (1999), o componente *social* e o componente *simbólico*. Esse fato foi constatado pela necessidade apontada de se desenvolver competências indispensáveis para o enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais, preparando os alunos para esse novo tempo. Essa ideia mostra a preocupação de como é utilizada a Matemática no enfrentamento das situações cotidianas, foco principal do componente *social* descrito por Bishop (1999). No *CMSP* é destacado ainda, ser necessário articular as competências para o enfrentamento dos desafios contemporâneos com os conteúdos disciplinares, daí a presença do componente *simbólico*.

Nas respostas dadas pelos professores foram observados os três componentes: *cultural* (Silas), *social* (José) e *simbólico* (Eva, Jair, José, Marta, Ruth e Silas).

O componente *simbólico* foi identificado na resposta dos professores (Eva, Jair, José, Marta, Ruth e Silas). Observamos a presença desse componente, tanto pelos conteúdos dados como exemplo em suas respostas, como pela forma como mostraram entender o pensamento algébrico.

O componente *social* foi diagnosticado no projeto desenvolvido pelo professor José juntamente com outras três disciplinas, levando os alunos a estudarem os diversos tipos de preconceito existentes na sociedade e as origens de cada um. O professor José destaca em seguida a organização e a apresentação dos dados coletados.

O professor Silas menciona que solicita que os alunos estudem a história dos grandes matemáticos de cada época e suas contribuições para o ensino de Matemática, dessa forma identificamos a presença, ainda que de modo superficial, do componente *cultural*.

Além das vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador, observamos alguns itens, que consideramos importante destacar.

Na resposta da professora Eva fica implícita a ideia das relações de poder, segundo Moreira e Silva (2011), ao afirmar que é brava com os alunos, que é chata, detalhista e exigente, não trata aluno como criança, mas como adulto.

Na resposta da professora Marta, fica clara a prática da rotulação, conforme descrito por Bishop (2002). A professora frisa que os alunos não querem pensar, se acomodam, não querem tentar resolver, que não tem mais esperança com a aprendizagem deles, pois são “pouquinhos” que querem aprender alguma coisa. A prática da rotulação fica presente também na resposta dada pela professora Eva quando menciona que tem turma que nem tenta nada novo, pois não dá certo nada diferenciado, já tem uma ideia pré-concebida da sala e se apoia nela.

Outro aspecto observado pela resposta da professora Eva é que fica parecendo que ela não considera importante o processo para chegar à resposta, mas afirma que o que importa é que o aluno atinja a resposta esperada, e que não considera importante a justificativa algébrica.

2º Período

É dada continuidade à terceira parte do *CMSP*, intitulada *Currículo de Matemática – Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio*, com comentários sobre os fundamentos para o ensino de Matemática, mencionando que:

O objetivo principal de um currículo é manter o vasto território do conhecimento, recobrando-o por meio de disciplinas e articulando-as de tal modo que o mapa assim elaborado constitua um permanente convite a viagens, não apresentando apenas uma delimitação rígida de fronteiras entre os diversos territórios disciplinares (SÃO PAULO, 2012, p. 29) (grifo nosso).

Relacionados a essa citação temos os trechos das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, Karly, José, Ruth, Silas, Emilly, Célio, Abel, Gildo e Jacó.

Na resposta da professora Eva à questão F, é relatada que “[...] O conteúdo é muito extenso, fica muito puxado trabalhar com projetos, toma muito tempo, procuro dar conta do conteúdo proposto”. Enquanto que na resposta à questão G é mencionado o seguinte:

[...] mas eu só deixo isso acontecer, depois de eu ter esgotado todo o assunto [...] Tive surpresas muito agradáveis e muito desagradáveis também. Alguns vieram para a lousa tentando aprender ou tentando colocar uma estratégia de resolução diferente da ensinada por mim e aí o aluno explicou para a sala, tirou dúvidas dos colegas. Teve também alunos que foram para a lousa sem nada preparado ou aquele que copiou o exercício de alguém, aí ele não sabe fazer nada, então é a questão da segurança [...].

Na questão E o professor Eder dá a seguinte resposta:

[...] Nesses momentos muitos alunos ficam indignados com eles mesmos, falam: “Poxa, porque não pensei dessa forma?” Vão comparando as estratégias de cada um e assim vão aprendendo uns com os outros. Essa discussão é boa para que o aluno reconheça outros tipos de resolução ou para observar que uma determinada estratégia não seria recomendada para aquele determinado tipo de problema. Gosto muito também na hora de resolver um problema junto com os alunos, deixar dois ou três alunos darem a dica de como iniciar o problema e aí então embarcamos nessa ideia mesmo se tiver errada, até que os alunos mencionem, não, por esse caminho não vamos chegar a lugar nenhum, vamos procurar outro caminho, às vezes perde-se um pouco de tempo, mas na verdade estamos ganhando tempo, porque estamos ajudando o aluno a desenvolver o raciocínio lógico e a expor suas ideias. Em minha opinião utilizar uma estratégia que você não sabe se vai dar certo é a

melhor forma de aprender a resolver problemas. São tentativas, é um jogo. É muito bacana quando o aluno percebe que entrou em uma furada e aí peço para eles sugerirem uma forma de sair desse obstáculo, mesmo às vezes que eles não conseguem sair sozinhos e aí alguma sugestão dada pelo professor já ajuda a continuidade da resolução do problema, despertando a curiosidade do aluno em saber o caminho para a resposta correta. O que atrapalha muito é o professor já falar de antemão: Isso não vai dar certo, você está pensando errado. Isso já acaba com o ânimo do aluno em buscar alternativas para chegar à resposta esperada. É muito rico também quando um aluno fala essa estratégia não vai dar certo por isso e por isso, aí outros falam, é verdade, outros ainda ficam em dúvida, então completamos a ideia para chegar num consenso. Então, resolver problemas para mim é arriscar, mesmo que o professor não resolveu, as ferramentas ganhas com essa busca são muito valiosas [...].

Já na resposta à questão F, o professor Eder ressalta que “[...] o professor de Física tem uma preocupação excessiva em cumprir o programa, não consigo muito a participação dele. Mas com Geografia e Artes consigo trabalhar bastante [...]”. Na questão H, o professor Eder, declara que:

[...] não é tabuada, é uma escala que através do log você transforma produto em soma e a escala que vai somando a medida que você desliza a régua, então nós trabalhamos isso e foi muito bem vindo porque ficar falando que logaritmo veio para tal e tal coisa, hoje não faz muito sentido, mas o que eu falei para eles é que essa seria uma régua de cálculo e que os logaritmos permitiriam transformar produto em soma de acordo com o deslizamento da régua e daí dá para trabalhar com potências, e não é tabuada, é possível calcular números decimais com uma boa precisão. Outro experimento também foi calcular o ângulo sem as tabelas de seno e cosseno. Então o aluno foi lá e mediu o ângulo de 33° , por exemplo, e para achar a altura ele construiu um triângulo que ele colocou 10 cm de altura e aí achou o valor de $\text{sen}33^\circ$ e não precisou de uma tabela de $\text{sen}33^\circ$, de $\text{sen}34^\circ$, e isso fazemos na hora, o aluno pega um transferidor, mede o cateto e aí tem um erro de precisão, mas não é a mesma coisa que pegar os valores prontos e se não tiver a tabela na mão, você não faz. Então isso nós já passamos para a prática, mas ele pode fazer isso na hora que ele quiser, utilizando um transferidor e régua, mede e encontra o valor, sem problema nenhum, assim desmistifica um pouco esse mistério de onde surgem esses valores tabelados de senos e cossenos [...].

A professora Karly, responde da seguinte maneira a questão F:

[...] Mas é realmente muito difícil fazer projetos com outras disciplinas, pela questão do tempo, mas volta e meia fazemos uns projetinhos curtos juntos com outras disciplinas não todas, principalmente com Artes, Geografia e Língua Portuguesa. Fica difícil

porque perdemos muito tempo revendo coisas que deveriam ter aprendido em anos anteriores, eles vem com uma defasagem muito grande na aprendizagem.

Já a resposta do professor José à questão C é dada da seguinte forma:

Primeiro peço para que os alunos falem o que acham que é aquilo, façam conjecturas do que poderia ser aquilo, alguns alunos tem uma ideia muito próxima da realidade, outros não fazem a mínima ideia... Quando vejo que em determinada sala não vai dando certo, já procuro outro caminho, sempre precisamos ter um plano B na manga, até porque as salas não são iguais e os alunos não são iguais.

A professora Ruth menciona nas questões G e H, o seguinte:

G) Trabalho muito com joguinhos, especialmente para o Ensino Fundamental II. Mas com o Ensino Médio fizemos um trabalho de evolução de Máquinas que vamos apresentar na feira cultural, então eu já trouxe o ábaco e eles estão com umas máquinas antigas, colocando as máquinas do presente, prevendo máquinas do futuro, já dividimos os grupos, então sempre estamos trabalhando alguma coisa nova. Trabalho com material dourado, torre de Hanói, todos esses elementos que envolvem raciocínio nós trabalhamos. Com o tangram também trabalhamos.

H) Eu introduzo muito material para os alunos, como já disse procuro fazer atividades diferenciadas utilizando o tangram, depois esse trabalho com a evolução das máquinas, esse de lógica que vou iniciar [...] Precisamos saber o que incentiva o aluno, muitas vezes incentivando o aluno você consegue a participação deles [...] então fico tentando o ano inteirinho o que eu posso fazer para melhorar a participação deles, e aí o que eu vejo que é interessante vou reforçando [...].

Na resposta da questão G, ao ser perguntado se desenvolve projetos envolvendo conteúdos de Matemática, o professor Silas declara que: “Exclusivamente de Matemática, não. O tempo é muito escasso”.

Da mesma forma, a professora Emilly, responde nas questões F, G e H, o seguinte:

F) É difícil porque toma muito tempo, mas fiz um projeto para apresentar em uma amostra cultural que fiz com a professora de Informática, estávamos trabalhando com tratamento da informação aí fizemos pesquisas com os alunos, porque tinham implantando o rádio na hora do intervalo, e aí fizemos uma pesquisa sobre qual seria o estilo musical preferido deles, aí fui fazendo as etapas com os

alunos uma vez por semana [...] estamos organizando todo esse material para expor, estamos colando cartazes dos resultados, os alunos se envolveram bastante nesse projetinho.

G) Montamos um sobre jogo de xadrez que os alunos que sabiam jogar foram ensinando a outros que não sabiam. Fiz um envolvendo quebra-cabeças para ajudar na concentração deles. Fiz um quebra-cabeça pequeno e aí os alunos disputaram com outras salas depois montei um quebra-cabeça de mil peças aí cada última aula da semana a gente ficava debruçado nisso com os alunos, ficou bem bacana no final.

H) Na medida das possibilidades que temos, tento não ficar muito só naquilo, passa exercício, copia a resposta, tento conversar bastante e discutir os assuntos, sempre dentro do que é possível planejar, do que é possível fazer ali no momento.

A resposta do professor Célio à questão F foi a seguinte:

[...] não trabalhei esse ano com projeto por ser muito cansativo e eu estava praticamente sozinho nessa batalha, muitos professores ainda têm em mente que essas atividades fora da sala de aula servem apenas para matar aula, então falta muito apoio [...].

E no caso do professor Abel, na resposta à questão H, foi relatado que:

[...] Dentro daquele programa que eu preciso cumprir vou organizando algumas aulas diferenciadas, utilizo *PowerPoint*, filmes, documentários. Tem aulas que precisam ser mais expositivas e assim vou levando a turma. Utilizo *softwares* como o *GeoGebra*, então vou pensando em coisas para auxiliar para não ficar aquela aula muito quadrada [...].

As respostas do professor Gildo às questões F e H, foram as seguintes:

F) Confesso que estamos deixando essa parte muito a desejar. Às vezes por falta de comunicação, na hora da execução isso acaba se perdendo e não fazemos durante o ano e é uma coisa que faz parte do processo de ensino. Tinha que haver essa integração. Infelizmente não há não.

H) Eu trabalhei com eles a História da Matemática, aonde eu indiquei para eles alguns versos antigos que eram dados para estudos da Matemática, foi um negócio bem interessante porque aí você vai resgatar na História, porque damos muito as fórmulas prontas, aí os alunos não sabem de onde veio, mostrar para eles que essa fórmula pronta que eles acham chata, os matemáticos levaram séculos para encontrar, às vezes não só um, mas dois ou três ou até mais matemáticos estudando para chegar nisso, falo para eles qual é a importância dessa fórmula, através da história. Utilizamos muito para isso a sala de informática, isso para eles é *show*, não chega nem a ser inovador porque a informática hoje em todo o lugar você acha,

uma coisa que lembrei agora foi ao estudar função em que esboçamos gráficos no *Excel*, também no *graphmatica*, uma coisa é você fazer a mão outra é você digitar a expressão matemática e aí já aparecer o gráfico pronto.

Nas respostas do professor Jacó as questões D e F, mencionou-se o seguinte:

D) O aluno tem várias interpretações, por exemplo, principalmente agora passei algumas atividades relacionadas ao SARESP e aí o que acontece, tem aluno que dependendo do raciocínio ele consegue desenvolver sem o cálculo e tem outros que não conseguem desenvolver se não for pelo cálculo. Então eu deixo claro para eles que o importante é tentar resolver e seguir até encontrar o resultado correto e não simplesmente ir jogando os valores. É importante chegar ao resultado tanto pelo cálculo ou até mesmo através de raciocínio lógico. Acredito que não apresentar o cálculo não significa que o aluno não saiba resolver. Lembro quando era aluno que tinha professor que exigia o cálculo e não adiantava fazer por outro caminho e chegar ao resultado, tinha que ser pelo modo que ele ensinou. Eu não penso assim. O aluno às vezes tem mais facilidade de encontrar um novo caminho para resolver uma situação-problema do que nós que estamos acostumados a seguir o mesmo padrão e fazer sempre daquele jeito que aprendemos.

F) Fiz um trabalho com os alunos om figuras geométricas, tanto planas como espaciais, tem até uma sala aqui enfeitada com o material produzido. Estudamos todos os itens, arestas, faces, isso ajudou muito na visualização. Estudamos quando a figura é plana, quais as características de cada uma. Passamos então para as figuras espaciais em que construímos sólidos geométricos, vimos a questão do volume, diferenciamos também corpos redondos. Eu trabalhei junto com a professora de Artes, então acho essa integração muito importante.

Análise do 2º período

Assim como na citação apresentada no primeiro período, não identificamos a presença das vertentes do pensamento algébrico e das atividades interculturais no *CMSP*. Justificamos a ausência desses itens, por não se especificar competências e habilidades a serem desenvolvidas, ou mesmo, conteúdos específicos a serem tratados.

Com relação às respostas dos professores, diagnosticamos a presença das três vertentes do pensamento algébrico, sendo elas: *representar* (Eder, Gildo e Jacó), *raciocinar* (Eder) e *resolver problemas* (Eder e Jacó). A vertente *representar* esteve mais diretamente relacionada ao item ler, compreender, escrever e operar

com símbolos usando as convenções algébricas usuais. A vertente *raciocinar* observada na resposta do professor Eder, está no sentido de deduzir.

Nas respostas dos professores identificamos as atividades interculturais de *explicar* (Eva), *contar* (Emilly), *medir* (Eder e Jacó) e *jogar* (Ruth e Emilly).

A ação de *explicar* foi detectada quando a professora Eva menciona que propõe uma atividade na qual os alunos apresentam a resolução de um exercício e vão explicando como resolveram e tirando dúvidas dos demais colegas.

A ação de *contar* foi diagnosticada na resposta da professora Emilly ao ser descrito que ela propôs um trabalho para os alunos em que, a partir de um determinado tema, eles colheram respostas de todos os alunos da escola (voto secreto) e depois tabularam os dados e apresentaram os resultados obtidos em tabelas, envolvendo assim a organização e contagem dos votos apurados.

A ação de *medir* foi detectada na resposta do professor Eder no exemplo em que ele foi determinar os valores do seno e do cosseno de alguns ângulos, sem a utilização de tabelas prontas, utilizando para isso transferidor e régua. Enquanto que na resposta do professor Jacó, a atividade matemática de medir foi identificada ao ser mencionado o trabalho envolvendo as figuras espaciais, citando como exemplo o cálculo do volume, associado então a unidades de medida como o *litro*, o m^3 , e, seus múltiplos e submúltiplos.

A ação de *jogar* ficou notória nas respostas das professoras Ruth e Emilly ao mencionarem que trabalham com jogos em sala de aula citando como exemplo, tangram e torre de Hanói (Ruth), xadrez e quebra-cabeça (Emilly).

Notamos por esta citação, a presença de dois valores descritos por Bishop (1999), sendo eles: o *progresso* e o *controle*. Identificamos a presença desses dois valores ao se comentar que o currículo deve propiciar um permanente convite a viagens, ou seja, utilizando-se de diferentes estratégias, diferentes caminhos para atingir os objetivos esperados. Essa possibilidade de diversificar as formas de alcançar as metas propostas é o que justifica a presença do valor do *progresso*. Ao mesmo tempo é mencionado que o currículo não deve apresentar uma delimitação rígida de fronteiras, sem articulações entre os conteúdos disciplinares, tratando os conteúdos de forma linear e segmentada, remetendo-nos ao valor descrito por Bishop (1999) como *controle*.

O valor da *abertura* foi diagnosticado na resposta dos seguintes professores: Eva, Eder e José. A presença desse valor ficou notória quando os professores supracitados destacaram que propiciam momentos para discussão das respostas encontradas e dão liberdade para os alunos expressarem suas ideias sobre o conteúdo proposto.

O valor do *progresso* foi realçado na resposta dos professores Eder, Ruth, Abel e Jacó. A presença do valor do *progresso* ficou declarada quando o professor Eder menciona, por diversas vezes, que valoriza as diferentes estratégias de resolução, os diferentes caminhos e processos utilizados no encaminhamento para chegar ao resultado esperado. Já a professora Ruth mencionou que diversifica bastante as atividades propostas e sempre procura meios para fortalecer a participação dos alunos no decorrer da aula. Da mesma maneira, o professor Abel declara que sempre procura ir diversificando as formas de conduzir a aula, às vezes com aulas expositivas, em outras, utiliza filmes, documentários e apresentações em *PowerPoint*. O professor Jacó, assim como os demais, declara que valoriza diferentes resoluções das situações-problema propostas, diferentes caminhos para se chegar ao resultado esperado.

O valor do *controle* ficou destacado pela resposta dos professores Abel, Eva, Gildo e Jacó. A professora Eva declarou que só deixa os alunos explicarem aos demais colegas de classe após ter esgotado todo o conteúdo, mostrando assim domínio excessivo. Outro aspecto relativo ao valor do *controle* observado foi a preocupação em concluir todo o conteúdo, justificando dessa forma a atitude de não se envolver em projetos, dando a ideia de não querer mudar, prefere fazer o que já está acostumada. O professor Célio mencionou que esse ano não desenvolveu um dos projetos que costuma fazer por falta de apoio, pois muitos professores ainda têm em mente que esses projetos servem para matar aula, explicitando assim o valor do *controle*. O professor Gildo, menciona que os alunos estão acostumados a receber fórmulas prontas para serem utilizadas, essa forma mecânica e estática nos remete ao valor do controle. Da mesma maneira, o professor Jacó declara que os alunos tem mais facilidade em procurar novos caminhos para resolver uma situação-problema do que muitos professores que buscam sempre fazer da mesma forma, utilizando os mesmos padrões de resolução.

O valor do *mistério* foi notado na resposta do professor Eder ao relatar que a forma como ele propõe encontrar os valores do seno e do cosseno de um ângulo ajudam a desmistificar, ou seja, acabar com o mistério, que gira em torno desses tópicos de trigonometria.

O valor do objetismo ficou claro na resposta dada pelo professor Jacó ao mencionar que a atividade que realizou envolvendo figuras geométricas contribui para que o aluno visualize melhor as relações matemáticas envolvidas nesse estudo.

Constatamos, na citação do *CMSP*, a presença do princípio da *concepção ampla e elementar*, ao se propor uma articulação entre as diversas disciplinas.

Nas respostas dos professores, percebemos os seguintes princípios: *concepção ampla e elementar* (Eder, Karly e Jacó) e *acessibilidade* (Ruth).

O princípio da *concepção ampla e elementar* foi notado pela menção feita por esses dois professores de disciplinas que eles propõem uma interação com os conteúdos de Matemática, sendo uma delas mencionada pelos três professores (Artes) e uma citada por dois professores (Geografia). A professora Karly também citou a disciplina de Língua Portuguesa.

O princípio da *acessibilidade* foi observado, pois a professora Ruth deixou clara a sua preocupação em procurar buscar caminhos e mecanismos para envolver os alunos na aprendizagem dos conteúdos de Matemática.

No *CMSP*, identificamos a presença do componente *simbólico*, porém é sugerido um trabalho articulado entre as disciplinas e um tratamento menos rígido entre elas.

O componente *simbólico* foi detectado na resposta de todos os professores (Eva, Eder, Karly, José, Ruth, Silas, Emilly, Gildo e Jacó) relacionados à citação do 2º período. Esse componente foi observado pelos conteúdos exemplificados em suas respostas e pela justificativa em não trabalhar com projetos devido à falta de tempo, deixando então claro que precisam tratar os conteúdos específicos de Matemática previstos para aquele determinado período, para ter o sentimento de dever cumprido. Essa observação é contrária ao proposto no *CMSP*, que sugere um trabalho articulado entre as disciplinas.

O componente cultural, ainda que de modo superficial, foi observado na resposta do professor Gildo, ao mencionar que desenvolveu uma atividade com os

alunos apresentando de onde se originaram algumas ideias matemáticas e quem as gerou.

Além das vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador, identificamos alguns itens discutidos na problemática deste trabalho que foram detectados na análise da citação do *CMSP* em questão e das respectivas respostas dos professores. Seguem algumas dessas observações.

Observamos, na resposta da professora Eva, a preocupação em cumprir todo o conteúdo proposto para o período; além disso, somente deixa os alunos apresentarem as resoluções de alguns exercícios após ter esgotado todo o conteúdo. Esses aspectos notados nos remetem então à ideia da acumulação, sendo necessário que o aluno tenha visto todo o conteúdo para que ele possa apresentar aos colegas de classe. Parece considerar que esse momento pode atrasar o conteúdo ou que o aluno não consegue sem ter tudo ensinado buscar esse conhecimento em outros ambientes. O professor Silas menciona que não desenvolve projetos, porque o tempo é muito escasso, nos remetendo também à ideia de acumulação e linearidade, como se o fato de não concluir todo o conteúdo previsto para o período, não lhe dê condições de iniciar o novo conteúdo proposto.

Nesse mesmo sentido, o professor Eder afirma trabalhar com projetos, mas cita o exemplo do professor de Física que não participa pela preocupação excessiva em cumprir todo o conteúdo. Duas professoras mencionadas nessa parte da análise (Emilly e Karly) destacam que o tempo é realmente um problema, mas sempre dão um “jeitinho” de fazer um projeto interdisciplinar.

O professor Eder destaca também que o professor que não espera o aluno pensar e já dá a resposta, ocasiona um desânimo do aluno em participar da aula, fato esse que nos remete às relações de poder entre professor e aluno e à aprendizagem impessoal.

O professor Gildo declara que costumeiramente são dadas as fórmulas para que os alunos resolvam os exercícios e que “certa vez” fez uma atividade diferenciada, ou seja, predominantemente sua prática é direcionada pelo currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, segundo Bishop (1999). Além disso, remete-nos a Kaput (2005), ao mencionar a memorização de regras e procedimentos para auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Da mesma maneira, o professor Jacó relata que não faz questão de que o aluno apresente a resolução das situações-problema propostas, porque o importante é o aluno atingir o resultado correto, também remetendo-nos a Kaput (2005), ao descrever que o ensino de Álgebra tem capacitado os estudantes para produzir resultados corretos e não tem focado na compreensão dos conceitos.

3º Período

Em seguida, são mencionados no *CMSP* três pares complementares de competências, que constituem três eixos norteadores da ação educacional, sendo eles: expressão/comunicação, argumentação/decisão e contextualização/abstração. O primeiro eixo é descrito como:

a capacidade de expressão do eu, por meio de diversas linguagens, e a capacidade de compreensão do outro, do não eu, do que me complementa, o que inclui desde a leitura de um texto, de uma tabela, de um gráfico, até a compreensão de fenômenos históricos, sociais, econômicos, naturais etc (SÃO PAULO, 2012, p. 31) (grifo nosso).

Relacionados a essa citação temos os fragmentos das respostas dos seguintes professores: Karly, José, Marta, Ruth, Silas, Emilly, Gildo e Jacó.

Na resposta para a questão C, a professora Karly declara o seguinte: “Costumo primeiro trazer um texto falando das origens daquilo, como surgiu, em que áreas são mais usadas esses conceitos [...]”. Já na resposta à questão F, a professora menciona que:

Sim, fizemos um projeto em que a partir de um texto de Português trabalhamos com Geografia a questão das escalas, Matemática com a razão e proporção e ao final uma construção daquilo, isso tudo para amenizar as dificuldades dos alunos em algumas habilidades que percebemos que estavam com muitos problemas pela avaliação diagnóstica [...].

O professor José relata na resposta à questão F o seguinte:

F) Desenvolvemos um projeto com Língua Portuguesa, Sociologia, História e Matemática, um trabalho relacionado à Estatística. Os alunos foram orientados sobre o que é preconceito, tiveram palestras a esse respeito com uma professora chamada Elaine, além disso,

assistiram a dois vídeos curtos, pesquisaram sobre preconceito, trouxeram exemplos e aí, para cada grupo foi sorteado um tema como, por exemplo, homossexualismo, religião, beleza exterior, eram nove temas distribuídos entre os grupos eles bolaram os questionários, tinham algumas perguntas que eram obrigatórias, que eram a idade, sexo e escolaridade, as demais eram deles, eles colocavam de seis a oito perguntas além dessas três, normalmente na forma de múltipla escolha, depois eles tabulavam todos os dados e respondiam para nós o que eles achavam sobre a história desse preconceito, de onde veio.

Complementando sua resposta à questão F, o professor José afirma que:

Eu orientei a parte de Matemática e um pouco da parte de como fazer a pesquisa, A professora de Português ajudou a como descrever o texto, os professores de Filosofia e História contaram sobre como o preconceito é tratado no decorrer da história. Eles perguntavam para os colegas, perguntavam em casa, perguntavam para funcionários da escola, sempre deixando claro que a pesquisa é livre, participa quem quiser, não é necessário colocar o nome na folha de respostas, mandava observarem as respostas e verificar se a resposta era confiável, eles colocavam as expressões dos entrevistados e aí faziam uma síntese da pesquisa, dos resultados encontrados, de como foi realizada a pesquisa, das impressões que eles tiveram com as entrevistas. A partir dos dados coletados calculamos o desvio padrão, as medidas de tendência central, porcentagem e montamos gráficos. Português avaliou o texto, a parte escrita. História e Sociologia acompanharam toda a história dos preconceitos relatados pelos alunos, pois a maioria dos preconceitos tem uma origem, eles foram sobre os portadores de necessidades especiais, os idosos. Eles foram ao Pensionato São Francisco, que fica no bairro Jaçanã, e fizeram uma pesquisa com vários idosos, no final foi muito interessante, porque umas das alunas era cuidadora de uma idosa e essa idosa tinha morrido no decorrer desse trabalho e aí na apresentação final essa aluna começou a chorar, porque para estava muito difícil suportar esse acontecimento. Eu podia trazer qualquer dado para calcular média, mediana, moda, desvio padrão, mas com esse projeto, obtemos dados concretos, além dos alunos aprenderem muito nesse trajeto.

A professora Marta na resposta à questão C declara que:

[...] para aprender Matemática é necessário praticar vários exercícios similares, com diferentes graus de dificuldade. Passo também situações-problema que acabam requerendo interpretação de texto [...].

Da mesma forma, a resposta da professora Ruth à questão C foi dada da seguinte maneira:

[...] Lance o problema ao aluno, deixando-o fazer uma leitura inicial sozinho... Após deve-se fazer uma leitura conjunta, extraindo e incentivando todas as observações que os alunos obtiveram em sua leitura individual. [...].

O professor Silas nas respostas dadas às questões F e H, menciona que:

F) [...] também com História, trabalho com a História da Matemática e eles fazem pesquisa sobre os matemáticos de cada época [...] trabalho também muito com Língua Portuguesa, pois trabalho muito leitura, acredito que assim estou contribuindo para terem o hábito de leitura, melhorarem o vocabulário. Tem um projeto que estamos programando sobre as olimpíadas e aí os professores de Matemática vão entrar com Estatística, a análise de gráficos.

H) Sou bastante tolerante, procuro deixar os alunos mais à vontade, acredito precisam aprender a gostar de Matemática e aí tento motivá-los a estudar. Não sou rígido. Tento uma boa relação professor-aluno [...].

A professora Emilly, na resposta dada à questão F menciona que:

F) [...] Depois tabulamos as respostas coletadas, depois apresentamos gráficos, tabelas, medidas de tendência central [...] e ajudou também em como fazer um gráfico, uma tabela, agora estamos organizando todo esse material para expor, estamos colando cartazes dos resultados [...].

Na resposta à questão H, a professora Emilly relata o seguinte: “[...] tento conversar bastante e discutir os assuntos [...]”.

O professor Gildo na resposta dada à questão H declara que:

H) [...] Utilizamos muito para isso a sala de informática, isso para eles é *show*, não chega nem a ser inovador porque a informática hoje em todo o lugar você acha, uma coisa que lembrei agora foi ao estudar função em que esboçamos gráficos no *Excel*, também no *graphmatica*, uma coisa é você fazer a mão, outra é você digitar a expressão matemática e aí já aparecer o gráfico pronto.

O professor Jacó responde a questão H da seguinte forma:

H) [...] Um dos problemas no dia de hoje é que os alunos vivem muito sozinhos, existe uma falta de afeto muito grande, então acho que o professor hoje tem que trabalhar também o lado afetivo e se você não trabalha isso não consegue desenvolver o raciocínio, a vontade de estudar, a vontade de aprender, seja em qualquer área em qualquer matéria. Então uma coisa que eu faço é quando percebo que eles estão completamente alheios ao que estou ensinando é tentar mudar um pouco, entrego revistas e jornais para que eles pesquisem alguma coisa, trabalho com montagens e como eu também trabalho com manutenção de aviões, então cito muitas coisas da realidade em que a Matemática se faz presente, e aí vou associando com o estudo de ângulos, figuras espaciais. Então destaco o visual para eles e nesse visual eu consigo desenvolver também, um despertar deles para aquele assunto. Menciono coisas novas, descobertas relacionadas à tecnologia e aí o aluno se interessa um pouco mais. Então utilizo muito esse artifício nas minhas aulas. Converso muito com meus alunos, vejo muito o lado afetivo deles, percebo quando o aluno não está desenvolvendo porque está com algum problema, então converso um pouco com o aluno, tem muitos que desabafam alguma coisa, e noto que muitas vezes isso tem dado resultado. Nosso aluno não precisa só aprender o conteúdo específico, mas necessita também de atenção.

Análise do 3º período

A respeito desse primeiro eixo, expressão/comunicação, é comentado no documento analisado que os objetos matemáticos – números, formas e relações, constituem instrumentos básicos para a compreensão da realidade, desde a leitura de um texto ou a interpretação de um gráfico, até a apreensão quantitativa de grandezas e relações presentes em fenômenos naturais ou econômicos entre outros.

Identificamos a presença de uma das vertentes do pensamento algébrico, sendo ela *representar*, mais especificamente ler e compreender símbolos usando as convenções algébricas usuais. Nas respostas dos professores detectamos a vertente *resolver problemas*, mencionada por Ruth e Marta.

Constatamos pela análise desse primeiro eixo do CMSP, a presença de três das atividades interculturais, sendo elas: *contar*, *localizar* e *desenhar*. Identificamos a atividade intercultural de *contar*, quando, ao comentar o primeiro eixo, foi apresentada a importância dos números e relações, sendo que as operações numéricas, relações numéricas, frações e números decimais compõem esta atividade. Justificamos a presença da atividade intercultural de *localizar* pelo fato de ser mencionada nesse eixo a importância da leitura de gráficos, envolvendo então a ideia de localização de pontos, coordenadas e sistema de eixos, itens esses que

compõem esta atividade intercultural. Foi também mencionada, neste primeiro eixo, a importância das formas no processo de expressão/comunicação, estando relacionadas às ideias de figuras geométricas, sólidos geométricos, superfícies, ampliação e redução, simetria, entre outros, sendo que esses componentes compõem a atividade intercultural de *desenhar*.

Diagnosticamos, nas respostas dos professores, três atividades interculturais, sendo elas: *contar* (José e Emilly), *desenhar* (Karly) e *medir* (Karly). A atividade intercultural de *contar* foi observada pela afirmação de que trabalharam com projeto e então fizeram com os alunos a organização e tabulação dos dados, envolvendo a ação de *contar*. As atividades interculturais de *medir* e de *desenhar* foram detectadas pela resposta da professora Karly, ao afirmar que faz um trabalho conjunto com a professora de Geografia, mais especificamente com escalas, envolvendo então conversão de unidades de medida e a representação do mapa ou do desenho original em uma figura no papel, envolvendo então essas duas atividades interculturais.

Notamos a presença de dois dos valores descritos por Bishop (1999), *abertura* e *progresso*. Justificamos a presença do valor da *abertura* pela necessidade, mencionada no primeiro eixo, de serem propostos espaços e momentos para que o aluno expresse, comunique suas ideias. A diversidade de linguagens propostas para o desenvolvimento da capacidade de expressão, bem como a diversidade de tipos de textos, apontada no primeiro eixo, para o desenvolvimento da capacidade de compreensão, nos remete ao valor do *progresso*.

Com relação aos professores entrevistados notamos a presença de dois valores: *abertura* (Ruth e Emilly) e *objetismo* (Gildo e Jacó).

A professora Ruth frisa bem em sua resposta a importância de deixar extrair e incentivar as observações do aluno em relação ao problema proposto, favorecendo assim que o aluno se sinta protagonista em sua aprendizagem, proporcionando uma maior e melhor participação no decorrer da aula. A professora Emilly menciona que tenta sempre conversar com os alunos e discutir bastante os assuntos propostos, o que nos faz declarar que a sua aula não é um monólogo, mas tem uma discussão, os alunos têm voz, participam da aula.

Os professores Gildo e Jacó realçam em suas respostas que acreditam ser importante que o aluno visualize o que está sendo ensinado. O professor Gildo citou o trabalho com gráficos utilizando a informática, enquanto que o professor Jacó declarou que traz exemplos em que o aluno possa ter uma imagem do que está sendo passado, pois isso facilita, segundo ele, na participação e entendimento do aluno.

O primeiro eixo do *CMSP* nos remete ao *princípio da concepção ampla e elementar*, ao propor relações dos conteúdos matemáticos em diferentes contextos, sendo eles históricos, sociais, econômicos, naturais etc.

O princípio da *concepção ampla e elementar* foi identificado na resposta dos professores José, Karly e Silas, enquanto que o princípio da *acessibilidade* foi detectado na resposta dos professores Silas, Marta e Jacó.

Justificamos a presença do princípio da *concepção ampla e elementar* ao ser comentado pelos professores que desenvolvem projetos interdisciplinares com as seguintes disciplinas: José (História, Sociologia e Língua Portuguesa), Karly (Geografia e Língua Portuguesa) e Silas (História e Língua Portuguesa).

O princípio da *acessibilidade* foi detectado na resposta dos professores Silas e Jacó, ao declararem que procuram deixar os alunos à vontade, sendo motivados a estudar, e afirmam também ter uma boa relação com os alunos. Dessa maneira, os discentes têm mais liberdade para fazer perguntas e expor suas ideias. Também observamos o princípio da *acessibilidade* na resposta da professora Marta ao mencionar que, após explicar o conteúdo proposto, passa exercícios com diferentes graus de dificuldade para os alunos praticarem.

Identificamos, nesse primeiro eixo, a presença de dois componentes de um currículo enculturador: o componente *simbólico* e o componente *social*. Constatamos a presença do componente *simbólico* ao ser mencionada a importância dos objetos matemáticos, números, formas e relações, bem como a leitura de gráficos e de tabelas para o desenvolvimento das capacidades de expressão e comunicação. Nesse primeiro eixo, também são apresentados diferentes contextos em que a leitura de gráficos e tabelas é aplicada na vida cotidiana, como por exemplo, aspectos sociais, econômicos e naturais; a apresentação destas aplicações nos remete ao componente *social*.

Nas respostas dos professores, diagnosticamos a presença dos três componentes, *simbólico* (Karly, José, Marta, Ruth, Silas, Emilly, Gildo e Jacó), *social* (José) e *cultural* (Karly). O componente *simbólico* foi notado pela forma como os professores mencionaram trabalhar com os conteúdos matemáticos e com os projetos que desenvolvem. O componente *social* foi detectado na resposta do professor José pela temática proposta no projeto que desenvolveu em conjunto com as disciplinas de História, Sociologia e Língua Portuguesa ser de relevância, a questão do diferentes tipos de preconceito e suas origens.

O componente *cultural* foi notado, ainda que de forma superficial, na resposta da professora Karly, ao afirmar que ao iniciar a explicação de um conteúdo novo para os alunos apresenta as origens, como surgiu esse conteúdo.

Além das vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador, consideramos importante destacar uma das respostas da professora Marta em que ela menciona que para os alunos aprenderem é necessário praticar vários exercícios com diferentes graus de dificuldade, remetendo-nos ao currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, descrito por Bishop (1999).

Outro aspecto a ser destacado é a importância dada pelo professor Jacó à afetividade, mencionando que é necessário dar atenção para os alunos. Essa preocupação nos remete a pesquisa de Machado (2008), cujo título foi “Cultura e Afetividade: influências de valores dos professores de Matemática na dimensão afetiva dos alunos”, tendo por objetivo investigar a possível influência dos valores dos professores de Matemática na dimensão afetiva dos alunos.

Segundo Machado (2008), em sua pesquisa, foi examinada a prática de dois professores de Matemática de duas turmas das séries finais do Ensino Fundamental e a correspondente reação afetiva dos alunos – suas respostas a essas práticas e suas aprendizagens. Os resultados de sua pesquisa apontam, segundo Machado (2008), que a intensidade e qualidade da interação entre professor e alunos influenciaram de maneira significativa as crenças desenvolvidas pelos alunos relacionadas com a Matemática, com a percepção deles de suas aprendizagens ou como o modo de ensino a que foram submetidos. Sugere-se, em particular, que o campo de pesquisa sobre o desenvolvimento profissional de professores de Matemática dê maior atenção à influência exercida pelos valores dos professores na dimensão afetiva dos alunos.

4º Período

Sobre o segundo eixo argumentação/decisão é mencionado no *CMSP* que:

A capacidade de argumentação, de análise e de articulação das informações e relações disponíveis, tendo em vista a viabilização da comunicação, da ação comum, a construção de consensos e a capacidade de elaboração de sínteses de leituras e de argumentações, tendo em vista a tomada de decisões, a proposição e a realização de ações efetivas (SÃO PAULO, 2012, p.31) (grifo nosso).

Em seguida, são citados dois exemplos para evidenciar o papel da Matemática no eixo argumentação/decisão. O primeiro diz respeito à construção do pensamento lógico, seja ele indutivo ou dedutivo, já o segundo ponto exemplificado nesse currículo é a capacidade de sintetizar, pois suas situações-problema são mais nítidas do que as de outras matérias, favorecendo o exercício do movimento argumentar/decidir ou diagnosticar/propor.

Relacionados a essa citação temos os fragmentos das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, Karly, José, Ruth, Silas, Emilly, Célio, Gildo e Jacó.

A professora Eva relata nas respostas dadas às questões D, E e G, o seguinte:

D) [...] Quando um aluno faz uma escolha, ele tem que arcar com as consequências [...] Então na maioria das vezes eu não peço a conta, porque a responsabilidade tem que ser dele. Eu falo para eles, estou lavando as mãos, eu te dei as informações todas, agora é sua vez de buscar as soluções.

E) Com certeza. Às vezes estou explicando o exercício e o aluno fala: “Professora, eu pensei diferente”. E aí eu falo para ele mencionar como pensou [...] Mas, se o aluno de livre espontânea vontade quiser contribuir de alguma forma, dou total liberdade para ele [...] Casos como esse em que os alunos comentam as estratégias de resolução empregadas acontecem sempre e traz muito aprendizado para todos.

G) Peço para os alunos irem à lousa [...], aí então o aluno explica para toda a sala. Tive surpresas muito agradáveis e muito desagradáveis também. Alguns vieram para a lousa tentando aprender ou tentando colocar uma estratégia de resolução diferente da ensinada por mim e aí o aluno explicou para a sala, tirou dúvidas dos colegas. Teve também alunos que foram para a lousa sem nada preparado ou aquele que copiou o exercício de alguém, aí ele não sabe fazer nada, então é a questão da segurança [...] Estou fazendo essa experiência além de fazer o aluno estudar o conteúdo proposto,

para o aluno perder o medo de falar em público, pois na vida os alunos vão ter que expor suas ideias, argumentar e saber ouvir a opinião dos outros.

Da mesma forma, o professor Eder declara nas respostas dadas às questões D e E, que:

D) Não peço para os alunos justificarem as questões de múltipla escolha... Não exijo que ele justifique. Se quisesse que ele justificasse algebricamente teria dado a prova de forma dissertativa [...] Então não vejo necessidade de justificar algebricamente.

E) Sim, promovo momentos para os alunos discutirem as estratégias de resolução empregadas [...] Vão comparando as estratégias de cada um e assim vão aprendendo uns com os outros. Essa discussão é boa para que o aluno reconheça outros tipos de resolução ou para observar que uma determinada estratégia não é recomendada para aquele determinado tipo de problema. Gosto muito também na hora de resolver um problema junto com os alunos, deixar dois ou três alunos darem a dica de como iniciar o problema e aí então embarcamos nessa ideia mesmo se tiver errada, até que os alunos mencionem, não, por esse caminho não vamos chegar a lugar nenhum, vamos procurar outro caminho, às vezes perde-se um pouco de tempo, mas na verdade estamos ganhando tempo, porque estamos ajudando o aluno a desenvolver o raciocínio lógico e a expor suas ideias. Em minha opinião utilizar uma estratégia que você não sabe se vai dar certo é a melhor forma de aprender a resolver problemas. São tentativas, é um jogo. É muito bacana quando o aluno percebe que entrou em uma furada e aí peço para eles sugerirem uma forma de sair desse obstáculo, mesmo às vezes eles não conseguem sair sozinhos e aí alguma sugestão dada pelo professor já ajuda a continuidade da resolução do problema, despertando a curiosidade do aluno em saber o caminho para a resposta correta. O que atrapalha muito é o professor já falar de antemão: isso não vai dar certo, você está pensando errado. Isso já acaba com o ânimo do aluno em buscar alternativas para chegar na resposta esperada. É muito rico também quando um aluno fala essa estratégia não vai dar certo por isso e por isso, aí outros falam: É verdade, outros ainda ficam em dúvida, então completamos a ideia para chegar num consenso [...].

Enquanto que, na resposta da professora Karly à questão D é mencionado que:

[...] eles precisam justificar porque acham que a resolução está certa ou se achar que a resolução está errada, deve apresentar a resolução algébrica correta, porque aquela resolução está errada. O exercício já vem pronto, é para observar se a resolução está certa ou errada e apresentar a justificativa. Alguns alunos falam: “Nossa essa matéria já é difícil e a professora ainda fala para justificar” [...] Deixo

claro para eles que não é para colocar porque sim ou porque não, tem que explicar o porquê sim e o porquê não. Muitos alunos sabem falar que aquilo está errado, mas não sabem escrever a resolução correta.

Já a resposta do professor José à questão E foi a seguinte:

[...] É necessário deixa-los falar as suas opiniões e fazer conjecturas. Eles gostam de ser ouvidos. Eu procuro diversificar as atividades de forma a fazer com que eles pensem [...] fomos educados a pensar mais mecanicamente, então eu tento resgatar um pouco disso, de forma que eles pensem, saibam que eles têm capacidade para resolver, acho que falta um pouco de incentivo para os alunos deslancharem, mas eu tento o máximo possível diversificar as atividades, jogo ideias e deixo discutir, pergunto: Porque esse problema deu 5? Quem acha que dá 5, porque você acha que dá cinco? Quem acha que não dá cinco? Porque acha que não dá cinco? Aí escuto as ideias deles, sempre tem aquele que fala, não concordo, acho que tente que ser diferente, mesmo que o outro esteja certo eu continuo perguntando para ver a firmeza na afirmação declarada. Deixo claro que aqui é um lugar em que podemos errar à vontade, porque estamos aqui para ensinar o certo, então se você acha isso, fala porque você acha, qual a sua linha de pensamento? [...].

A professora Marta na resposta dada à questão E, relata que:

Toda atividade que eu passo, peço para um ir ajudando o outro nas dúvidas, um explica para o outro, tem essa troca entre eles. Às vezes os colegas falando alguns entendem um pouco melhor, e aí acabamos discutindo as estratégias juntos.

Enquanto que na resposta dada à questão G, essa mesma professora declara o seguinte: “Não desenvolvo projetos, o que faço é pedir para se reunirem em dupla para resolverem as questões e aí vão discutindo e explicando uns para os outros”.

No caso do professor Silas as respostas dadas às questões D e E foram as seguintes:

D) Sim, acho importante que o aluno justifique, observo a resolução do aluno, eu falo para eles que o rascunho em Matemática é muito importante, porque no rascunho você percebe o raciocínio que o aluno teve para chegar à resposta [...].

E) [...] Eles não conseguem isso, é o professor mesmo que encaminha, é muito raro os alunos quererem falar como resolveram,

às vezes perguntam alguma coisa, tem um aluno ou outro que ainda chega à resposta, mas discutir as estratégias eles não conseguem.

Já na resposta da professora Emilly à questão E, foi relatado que:

Sim, faço isso na hora da correção dos exercícios, às vezes peço que algum aluno exponha o que fez e aí a gente discute se está certo ou se não está certo. Ou pergunto se alguém fez de uma forma diferente da que eu corriji e também chegou à resposta, para explicar como fez e aí tentamos fazer essa discussão acontecer, essa socialização das respostas.

Da mesma maneira, na resposta do professor Célio à questão E, foi mencionado que:

Não, não propicio esse momento. O que faço é que os alunos sentem em grupos e aí um vai ajudando o outro nas resoluções e precisando de algum auxílio maior estou ali para sanar as dúvidas. Mas não promovo momentos para discussão das atividades em sala de aula.

O professor Gildo, também na resposta à questão E, afirma o seguinte:

Sim. O professor sempre tem que abrir esses espaços, apesar de que às vezes não há muita participação, então a ideia é você procurar fazer que os alunos interajam, principalmente quando você vai trabalhar com situação-problema, se você não discute com eles e não deixa eles exporem suas ideias fica algo muito vago. Eu passo, eu dou a resposta, e aí, não atinjo o objetivo. Isso ajuda também o aluno aprender com os erros, se ele fala algo errado a partir do erro dele você consegue ir conduzindo uma reflexão, porque você fez assim e assado?

Na resposta do professor Jacó a questão E, foi mencionado que:

[...] Peço para os alunos olharem o que significa tal e tal coisa, e aí eles pesquisam e falam que quer dizer isso, isso e aquilo, então falo vamos ver qual significado se encaixa melhor dentro do enunciado que estamos lendo, então acho que a discussão do enunciado é muito importante. O aluno vai trazer uma interpretação diferente e aí vamos trabalhando com o aluno para que aquele enunciado seja entendido de forma correta. A ideia é discutir o enunciado e todos chegarem a um consenso do que está sendo pedido.

Análise do 4º período

Identificamos, nos exemplos citados no *CMSP* sobre o eixo argumentação/decisão, a presença das três vertentes do pensamento algébrico. Notamos a vertente *representar* principalmente ao se falar de sintetizar, estando então mais associada à ideia de traduzir a informação representada simbolicamente para outras formas de representação. Observamos a vertente *raciocinar* ao se comentar sobre a construção do pensamento lógico, estando então mais associada ao deduzir. Diagnosticamos também a presença da vertente *resolver problemas* no trecho do *CMSP* analisado.

Com relação às respostas dos professores, detectamos as seguintes vertentes: *representar* (Silas e Jacó), *raciocinar* (Eder, José e Silas) e *resolver problemas* (Eder, Gildo e Jacó). Constatamos que a vertente *representar* esteve direcionada à ideia de ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando convenções algébricas usuais. Consideramos que a vertente *raciocinar*, na resposta do professor Silas, esteve mais voltado ao deduzir, enquanto que na resposta dos professores Eder e José, identificou-se também o item relacionar.

No segundo eixo do *CMSP*, constatamos a presença da atividade intercultural de *explicar*. A justificativa da presença desta atividade intercultural é a argumentação e a articulação de informações, propostas nesse eixo. Nas respostas dos professores, também detectamos a atividade intercultural de *explicar* (Eva, Karly, José, Marta e Emilly), ao mencionarem que propiciam momentos para que os alunos expliquem resoluções de alguns exercícios.

Constatamos a presença do valor do *racionalismo* no *CMSP*, ao ser relatado a capacidade de sintetizar, pois nessa capacidade, é necessário comparar, relacionar e abstrair, itens esses que fazem parte do valor do *racionalismo*.

Diagnosticamos a presença dos seguintes valores nas respostas dos professores: *abertura* (Eva, Eder, José, Marta, Emilly, Gildo e Jacó), *progresso* (Eder), *controle* (Silas e Célio) e *racionalismo* (Eder).

O valor da *abertura* foi vislumbrado pelos professores mencionados ao afirmarem que propiciam espaços em sala de aula para discussão das questões propostas e que valorizam as respostas dos alunos.

O valor do *progresso* foi identificado na resposta do professor Eder, ao mencionar que considera as diversas estratégias de resolução, incentivando os

alunos a buscar os caminhos para solucionar a questão proposta, permitindo diferentes formas de conduzir o processo para chegar à resposta esperada de um problema.

Justificamos a presença do valor do *controle* identificado na resposta do professor Silas, ao afirmar que os alunos não conseguem discutir as estratégias de resolução em conjunto, sugerindo então que não propicia esses momentos durante a aula. Da mesma forma, o professor Célio menciona que não propicia momentos para discussão das estratégias de resolução empregadas, considerando que os alunos não têm maturidade para isso.

O valor do *racionalismo* foi identificado na resposta dada pelo professor Eder ao mencionar que acredita que, a forma como conduz a resolução de um problema em sala de aula, contribui para que o aluno desenvolva o raciocínio lógico.

Consideramos que o segundo eixo do *CMSP* apresentou um dos princípios de um currículo enculturador, sendo ele o princípio do *poder explicativo*. A presença desse princípio se justifica pela necessidade de que sejam desenvolvidas as capacidades de argumentação e de elaboração de sínteses, itens que integram o princípio do *poder explicativo*.

Com relação aos professores entrevistados, notamos a presença do princípio do *poder explicativo* (José, Eva e Karly) e do princípio da *acessibilidade* (Jacó).

Identificamos o princípio do *poder explicativo* no relato da professora Eva, ao mencionar que propicia momentos para que os alunos expliquem a resolução de algum exercício para os demais colegas de classe. Nesse momento há muitos que tiram dúvidas, mostram um caminho diferente. A professora Karly menciona que traz um problema com a resolução e solicita que os alunos expliquem porque acham que está certo ou porque acham que está errado. O professor José destaca que deixa claro para os alunos que eles podem errar à vontade, porque a sala de aula é o lugar em que podem errar, estimulando-os a explicar o pensamento, o raciocínio empregado nas situações-problema propostas.

Na resposta do professor Jacó, notamos a presença do princípio da *acessibilidade*, pois fica clara, a preocupação com a compreensão do enunciado das situações-problema propostas, não importando com a quantidade de questões, mas com a qualidade.

Identificamos, nesse segundo eixo do CMSP, a presença de dois componentes de um currículo enculturador, o componente *simbólico* e o componente *social*. A presença do componente *simbólico* se justifica pela valorização, nesse eixo, da construção do pensamento lógico, seja ele indutivo ou dedutivo. Notamos a presença do componente *social*, pois as capacidades de argumentação e da elaboração de sínteses podem auxiliar na tomada de decisões, tão necessária na inserção dos alunos na sociedade.

Nas respostas dos professores (Eder, Karly, José e Silas), também identificamos o componente *simbólico*. Esse componente foi observado pela forma como os professores mencionaram conduzir as atividades em sala de aula, envolvendo raciocínio lógico e resolução de problemas.

Além das vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador, diagnosticamos nas respostas dos professores Silas e José, alguns detalhes que convém destacar. O professor Silas afirma que os alunos não conseguem discutir as estratégias de resolução e que só alguns poucos conseguem resolver as situações-problema, remetendo-nos à prática da rotulação. O professor José destaca que os alunos têm muita dificuldade em resolver problemas, porque fomos educados a pensar mecanicamente. Então ele procura trabalhar um pouco para minimizar essa dificuldade. Esse relato do professor José é mais um exemplo reforçando a existência do currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, descrito por Bishop (1999), além de nos remeter a afirmação de Kaput (2005), de que o ensino de Álgebra tem capacitado os alunos para memorizar regras e procedimentos e não tem focado na compreensão dos conceitos.

5º Período

Sobre o terceiro eixo, contextualização/abstração, é descrito no documento analisado que:

A capacidade de contextualização dos conteúdos estudados na escola, de enraizamento na realidade imediata, nos universos das significações – sobretudo no mundo do trabalho -, e a capacidade de abstração, de imaginação, de consideração de novas perspectivas, de virtualidades, de potencialidades para se conceber o que ainda não existe (SÃO PAULO, 2012, p.32) (grifo nosso).

Ainda sobre o terceiro eixo é comentado que:

No que se refere ao terceiro eixo de competências, a Matemática é uma instância bastante adequada, ou mesmo privilegiada, para se aprender a lidar com os elementos do par concreto/abstrato. Mesmo sendo considerados especialmente abstratos, os objetos matemáticos são os exemplos mais facilmente imagináveis para se compreender a permanente articulação entre as abstrações e a realidade concreta (SÃO PAULO, 2012, p. 32) (grifo nosso).

No próprio documento analisado, é reforçada a importância do desenvolvimento da abstração. A seguir, apresentamos um trecho que aborda essa ideia:

As abstrações não são um obstáculo para o conhecimento, mas constituem uma condição sem a qual não é possível conhecer. No que se refere às abstrações, a grande meta na escola não pode ser eliminá-las – o que seria um absurdo -, mas sim tratá-las como instrumentos, como meios para a construção do conhecimento em todas as áreas, e não como um fim em si mesmo (SÃO PAULO, 2012, p. 33) (grifo nosso).

Sobre a contextualização, é novamente alertado nesse documento o seguinte fato:

Naturalmente, o ponto de partida para a exploração dos temas matemáticos sempre será a realidade imediata em que nos inserimos. Entretanto, isso não significa a necessidade de uma relação direta entre todos os temas tratados em sala de aula e os contextos de significados já vivenciados pelos alunos. Em nome de um utilitarismo imediatista, o ensino de Matemática não pode privar os alunos do contato com temas epistemológica e culturalmente relevantes (SÃO PAULO, 2012, p. 33) (grifo nosso).

Relacionados ao grupo de citações apresentado no quinto período temos os recortes das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, Karly, Jair, José, Marta, Ruth, Silas, Emilly, Célio, Abel e Jacó.

A professora Eva na resposta dada à questão A, relata o seguinte: “[...] É o que eu falo para meus alunos: Não fique preso na fórmula, pense em uma maneira de sair dessa situação, seja criativo. Eu entendo dessa forma, é o raciocínio envolvido nessas ideias”.

Da mesma forma, o professor Eder declara na resposta dada à questão A, que:

[...] Acho que exageram um pouco, sexto ou sétimo ano é muito cedo para iniciar com a álgebra. Acho que seria mais viável um tratamento reforçado com o pensamento proporcional. O pensamento algébrico ajuda a documentação de uma ideia matemática, ele não deixa de ser um rascunho do desenvolvimento mental, não deixa de ser uma estrutura, um *layout*, como se fosse um desenho, um croqui de um pensamento que você coloca no papel, você consegue mapear o seu pensamento, consegue organizar suas ideias, ver o que é preciso para solucionar um problema.

A professora Karly, também na resposta dada à questão A, ressalta o seguinte:

[...] Então como eu começo colocando problemas para eles colocarem na linguagem algébrica, mas no começo é muito difícil, e aí eu tento trazer situações do dia-a-dia nessa proposta, você vai comprar *hot dog* e batata frita e gastou no total tanto, então quanto custa cada coisa? Para eles escreverem na linguagem algébrica. Isso ajuda no cotidiano deles.

O professor Jair, menciona na resposta dada à questão A, que “[...] O pensamento algébrico contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico e para ajudar o cidadão a enfrentar o mundo do trabalho cercado de informações matemáticas”.

As respostas do professor José às questões A, C, E e F foram as seguintes:

A) [...] uma linha de raciocínio lógico... ele vai comprar um produto que custa R\$10,00 se ele compra 5, se ele não tinha uma linha de pensamento, uma lógica, como ele vai fazer isso? Então assim, o pensamento algébrico é a base de tudo o que envolve cálculos matemáticos [...].

C) [...] em seguida eu trago já um exercício contextualizado, por exemplo, se em uma hora saem 1000 litros de água da torneira então, depois de tanto tempo, sai quanto? Então tem uma lógica, depois montamos um gráfico para isso, vai calculando hora a hora, minuto a minuto quanto de água saiu, então posso apresentar uma equação de 1º grau para ele e aí ele vai saber como se aplica aquela equação [...].

E) [...] Por exemplo, dei uns probleminhas de porcentagem, tem muitos que sabem a resposta, mas não sabem que cálculo fazer no papel, pergunto então oralmente, se um produto custa R\$100,00 e sofrerá um aumento de 10% qual será o novo preço, aí logo eles falam R\$110,00, mas eles não sabem como colocar no papel para fazer, cada um faz por uma estratégia diferente. Um exercício muito comum em que eles discutem muito é assim: Tem uma loja em que o sapato custa R\$40,00 essa loja aumentou o preço em 20% e dali dez dias ela dá 20% de desconto, automaticamente eles colocam o preço

do sapato é R\$40,00, só que quando o sapato aumentou ele custava R\$40,00 e quando ele vai ter o desconto ele custa R\$48,00, e aí uns ficam discutindo olha aí não é isso e aí ficam justificando uns para os outros e aí o ambiente fica rico, discutimos estratégias de resolução diferentes [...] Às vezes a gente tenta contextualizar para melhorar a visualização [...].

F) Desenvolvemos um projeto com Língua Portuguesa, Sociologia, História e Matemática. Um trabalho relacionado à Estatística [...] Eu podia trazer qualquer dado e calcular média, mediana, moda, desvio padrão, mas com esse projeto tivemos dados concretos, além dos alunos aprenderem muito nesse trajeto.

A professora Marta ao refletir sobre a questão A, declara que:

Ordenar algum pensamento para trabalhar com algo abstrato [...] já o pensamento algébrico fica mais difícil, por ser mais abstrato para o aluno, e aí eu percebo que não é só no Ensino Fundamental não, eles carregam essa dificuldade até mesmo no terceiro ano do Ensino Médio [...] O pensamento lógico deles está cada vez mais distante, não estão tendo aquele raciocínio lógico, eles não querem pensar [...] Uma contribuição do pensamento algébrico está relacionado ao desenvolvimento do raciocínio lógico, necessário em todos os departamentos de trabalho ou provas que vão fazer para ingressar em universidades [...].

Na resposta a questão B, a professora Marta menciona que, quando se deparam com situações-problema, os alunos apresentam “[...] dificuldade em abstrair a informação [...]”. Já na questão C, a professora relata o seguinte:

[...] Para iniciar um novo conteúdo inicialmente procuro uma situação prática, mostro uma situação-problema para introduzir o novo conteúdo, às vezes até mesmo somente de forma oral e aí depois disso eu entro com conteúdo, falo o que é, dou as definições, as propriedades e faço alguns exemplos e aí, após esses exemplos, escolho algumas atividades do livro didático e do Caderno do Aluno para os alunos desenvolverem [...].

A professora Ruth responde da seguinte maneira, as questões A e E,

A) Entendo como abstrair dados, abstração fica forte ao ler essa expressão. Ajuda o aluno no cotidiano dele, é fundamental conhecer os mecanismos do pensamento algébrico para vencer as etapas da vida em diversas situações, é imprescindível. Reforço que é comum em sala de aula criar situações que envolvem o tema em questão, inclusive lançar a pergunta: Quanto é ISTO mais ISTO? Para abstrair do aluno: DOIS ISTOS.

E) [...] teve sala que caiu no assunto de beleza, nós discutimos cirurgia plástica, modelos mais conhecidas, discutimos vários

aspectos em cima dessa ideia para identificar a simetria. Aproveito muito a vivência deles, o pensamento deles, fico forçando os alunos a dar opiniões sobre o assunto discutido e aí vamos para o jogo de futebol, a trajetória da bola, as medidas do campo e aí o aluno entra discutindo e colocando suas ideias [...].

O professor Silas na resposta dada à questão A, ao ser perguntado o que entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico” menciona o seguinte: “[...] Observar casos particulares e então generalizar, uma fórmula matemática que generaliza aquilo”. Enquanto que, na resposta à questão B ressalta que “[...] escrevemos os termos até descobrir um padrão e com esse padrão você consegue descrever a expressão matemática geral, que é a fórmula [...]”.

Da mesma maneira, a professora Emilly afirma na questão A, ao ser perguntado o que entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico” que: “[...] é o pensamento usado para traduzir um problema para uma sentença matemática [...]”. Já na resposta à questão C, declara que “[...] tentando associar com coisas do cotidiano deles [...] Tento pegar alguma situação-problema, tentando contextualizar com algo do dia-a-dia deles [...]”.

O professor Célio na resposta à questão A, menciona o seguinte:

Ao ler a expressão pensamento algébrico vem em mente a resolução de problemas. Problematicar uma situação para desenvolvê-la e aí a partir de linhas matemáticas, propor uma resolução. Contribui no desenvolvimento do raciocínio lógico. O aluno passa a pensar melhor [...].

Esse mesmo professor destaca na questão H, o seguinte: “Procurro trazer música às vezes para auxiliar na memorização, às vezes frases também, isso tem ajudado os alunos [...]”.

No caso do professor Abel, as respostas dadas às questões A e F foram as seguintes:

A) Quando leio a expressão pensamento algébrico, logo vêm em mente às abstrações. Também trabalhar com variáveis, representar algo desconhecido. Essa abstração ainda é muito difícil para eles. Acredito que iniciamos o trabalho com o pensamento algébrico no sexto ou sétimo ano, porém esses alunos carregam essa dificuldade mesmo terminando o Ensino Médio. Acredito que exista essa dificuldade porque não houve uma boa preparação na base escolar ou até mesmo porque o aluno não entende ou não quer entender

algo que não seja “concreto”, que não possa ser visualizado. Quando você faz um bom trabalho iniciando com atividades mais concretas, mais aplicáveis, ajuda aos poucos o aluno ir desenvolvendo a abstração. Iniciar logo de cara com coisas muito abstratas mata o interesse do aluno logo de cara.

F) Geralmente faço com Física. Mas também às vezes com História para auxiliarmos na História da Matemática, aí você vai mostrando como as coisas foram evoluindo, os conjuntos numéricos, por exemplo, de acordo com as necessidades de cada época. Com Geografia também, de onde veio aquele conhecimento, que região, como era o clima, a vegetação da época, crescimento populacional e outros indicadores estudados na Geografia. É importante para o aluno ver que as coisas não estão soltas e dispersas, mas formam um agrupamento. O professor que não faz essas inter-relações não contribui para que o aluno veja a importância e a presença da Matemática em todas as disciplinas e nas diversas profissões. Não fica aquela coisa muito mecânica, a Matemática pela Matemática.

Já no caso do professor Jacó, a resposta dada à questão foi a seguinte:

[...] Então, uma coisa que eu faço é quando percebo que eles estão completamente alheios ao que estou ensinando é tentar mudar um pouco, entrego revistas e jornais para que eles pesquisem alguma coisa, trabalho com montagens e como eu também trabalho com manutenção de aviões, então cito muitas coisas da realidade em que a Matemática se faz presente, e aí vou associando com o estudo de ângulos, figuras espaciais. Então destaco o visual para eles e nesse visual eu consigo desenvolver também, um despertar deles para aquele assunto. [...].

Análise do 5º período

Constatamos nesse terceiro eixo, contextualização/abstração, a presença de duas vertentes do pensamento algébrico, a saber, *representar* e *raciocinar*. A vertente *representar* foi notada pela presença de dois itens, sendo eles: traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação e evidenciar o sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos do mesmo símbolo em diferentes contextos. Observamos a vertente *raciocinar* ao identificarmos as ideias de relacionar e deduzir.

Nas respostas dos professores, identificamos as seguintes vertentes: *representar* (Eder, Karly, José, Marta, Silas, Emilly, Célio e Abel), *raciocinar* (Eva, Eder, Karly, Marta, Silas e Emilly) e *resolver problemas* (Eder, Karly, José, Marta e Célio).

Na vertente *representar*, observamos respostas dos professores voltadas para dois itens. O item ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais foi detectado nas afirmações dos seguintes professores: Marta, José, Karly, Eder, Célio e Abel. Já o item traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação foi notado nas respostas dos professores Eder, Silas, Emilly, Marta, Karly e Célio.

Com relação à vertente *raciocinar*, observamos a presença dos três itens mencionados por Ponte, Branco e Matos (2009). O item relacionar foi notado na afirmação dos professores Eder, Jair, Karly e Marta. O item deduzir foi detectado na resposta dos professores Eder, Jair, Silas, Eva, Karly, Emilly e Marta. O item generalizar e agir sobre essas generalizações, revelando compreensão das regras, foi destacado pelo professor Silas.

Na vertente *resolver problemas e modelar situações*, diagnosticou-se a resposta dos professores Eder, Karly, José e Célio.

As atividades interculturais não foram detectadas no terceiro eixo descrito no CMSP. Justificamos a ausência desses itens, por não se especificar conteúdos específicos a serem tratados.

Nas respostas dos professores, identificamos as seguintes atividades interculturais: *contar* (Ruth), *medir* (José e Ruth) e *localizar* (José).

A ação de *contar* foi realizada quando a professora Ruth destaca que é comum em sala de aula trabalhar com situações como do exemplo que foi citado, “quanto é um Isto mais um Isto” envolvendo assim contagem de elementos.

A ação de *localizar* foi vislumbrada quando o professor José propõe uma situação e menciona que o próximo passo será esboçar o gráfico, necessitando, então, da ideia de pares ordenados, coordenadas cartesianas, localização de pontos no gráfico. Dessa forma, justificamos a presença da atividade intercultural de *localizar*.

Por fim, a ação de *medir* foi diagnosticada quando o professor José propõe uma situação relacionando o volume de água em litros e o tempo em horas e depois em minutos. A professora Ruth também sinaliza a ação de *medir* ao mencionar o trabalho com as medidas do campo de futebol, envolvendo, então, cálculo de área e de perímetro. Notamos a presença de unidades de medida tanto de comprimento e de área (Ruth), como de volume e de tempo (José).

Identificamos, no terceiro eixo, a presença de dois valores descritos por Bishop (1999), o *racionalismo* e o *objetismo*. Esse terceiro eixo realça de forma bastante nítida a relação mencionada por Bishop (1999) entre os valores do *racionalismo* e do *objetismo*, discutindo a questão entre o par concreto/abstrato.

Nas respostas dos professores, notamos os seguintes valores: *racionalismo* (Eder, Marta, Ruth, Silas, Emilly e Abel), *objetismo* (Karly, José, Marta, Emilly, Abel e Jacó), *progresso* (José), *abertura* (Eva e Ruth) e controle (Célio).

O valor do *racionalismo* ficou realçado na resposta desses professores, ao mencionarem o papel do pensamento algébrico no desenvolvimento do raciocínio lógico e por citarem explícita ou implicitamente a presença da ideia de abstrair como um dos aspectos fundamentais do pensamento algébrico.

O valor do *objetismo* foi diagnosticado ao notarmos a importância dada por esses seis professores de apresentar uma situação cotidiana para envolver o aluno em sua aprendizagem, afirmando que o aluno não entende ou não quer entender algo que não seja “concreto”, que não possa ser visualizado.

O valor do *progresso* foi observado na afirmação do professor José em que valoriza que os alunos diversifiquem as estratégias de resolução de problemas.

O valor da *abertura* foi detectado pela professora Eva ao relatar que fala para o aluno não ficar preso na fórmula, mas que busque caminhos para resolver e seja criativo. A professora Ruth destaca que favorece momentos e espaços para que os alunos exponham suas ideias, participem do desenvolvimento da aula.

O valor do *controle* ficou realçado na resposta do professor Célio, ao mencionar que trabalha com músicas ou frases para auxiliar os alunos na memorização de regras ou fórmulas, remetendo-nos, assim, ao que Bishop (1999) denomina currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas. A esse respeito, conforme destaca Kaput (2005), a visão tradicional da Álgebra está relacionada à aprendizagem de regras para a manipulação de símbolos, em que os alunos memorizam procedimentos para resolver situações específicas.

Ao analisar o terceiro eixo descrito no *CMSP* identificamos a presença de um dos princípios de um currículo enculturador, o princípio da *acessibilidade*. Observamos a preocupação de não tornar o estudo das abstrações como um fim em si mesmo, mas que seja apresentado aos alunos de forma acessível e tratado como

um meio no desenvolvimento de conceitos matemáticos. Essa preocupação está expressa por Bishop (1999) no princípio da *acessibilidade*.

Na resposta dos professores, José e Abel, ficou clara a presença do princípio da *concepção ampla e elementar*. O professor José citou um projeto realizado em conjunto com as disciplinas de História, Língua Portuguesa e Sociologia, enquanto que o professor Abel destacou que tem trabalhado conjuntamente com as disciplinas de Física, História e Geografia.

Identificamos nesse terceiro eixo, a presença de dois componentes de um currículo enculturador, o componente *simbólico* e o componente *social*. Justificamos a presença do componente *simbólico* pela expressa preocupação da valorização das abstrações nas aulas de Matemática. A presença do componente *social* foi observada pela necessidade da contextualização dos conteúdos estudados na escola para a formação do cidadão, citando como exemplo, o mundo do trabalho.

Nas respostas dos professores, ficou sinalizada a presença de dois componentes, sendo eles: o *simbólico* e o *social*. O componente *simbólico* foi identificado nas respostas de todos os professores entrevistados, enquanto que o componente *social* ficou explicitado na resposta do professor Jair.

O componente *simbólico* foi detectado ao ser mencionado o raciocínio lógico, a ideia de abstrair dados, escrever a sentença matemática que representa um determinado problema e na construção de gráficos. Já o componente *social* foi observado quando o professor Jair comenta a importância do pensamento algébrico para ajudar o cidadão a enfrentar o mundo do trabalho cercado de informações matemáticas.

No *CMSP*, os conteúdos disciplinares de Matemática, tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio estão organizados em três blocos: Números, Geometria e Relações. Nessa pesquisa focaremos nossas análises em dois blocos: Números e Relações. A escolha em analisar esses dois blocos se deu porque eles estão mais diretamente relacionados aos temas estudados no nosso grupo de pesquisa, o GPEA. Apresentamos cada trecho do *CMSP*, seguido de partes do *CP1* e do *CP2* relacionados com o *CMSP* e também de respostas dos professores sobre a temática tratada em cada trecho do *CMSP* e vislumbrada no *CP1* e no *CP2*.

6º Período

Sobre o primeiro bloco de conteúdos é descrito que:

Os NÚMEROS envolvem as noções de contagem, medida e representação simbólica, tanto de grandezas efetivamente existentes quanto de outras imaginadas a partir das primeiras, incluindo-se a representação algébrica das operações fundamentais sobre elas. Duas ideias fundamentais na constituição da noção de número são as de equivalência e de ordem (SÃO PAULO, 2012, p. 39) (grifo nosso).

Com relação ao Ensino Médio é mencionado que:

O estudo das sucessões numéricas, números irracionais e aproximações racionais usadas em problemas práticos, bem como a extensão do campo numérico para o conjunto dos números complexos, constitui o mote central para o desenvolvimento do eixo *Números* no Ensino Médio (SÃO PAULO, 2012, p. 41) (grifo nosso).

Relacionado ao primeiro bloco de conteúdos temos no *CP1* quatro Situações de Aprendizagem, sendo descrito sobre a primeira situação o seguinte:

Nesta Situação de Aprendizagem, exploraremos, inicialmente, a construção dos conjuntos numéricos e algumas de suas propriedades. Em seguida, apresentaremos algumas sequências que possibilitarão a identificação de determinados padrões de regularidades e pediremos que os alunos descrevam, em língua materna, a regularidade que identificam. Isso feito, o próximo passo será pedir que os alunos encontrem termos sucessivos dessas sequências, caso elas mantenham a regularidade observada. Completando a primeira etapa, os alunos serão convidados a expressar a regularidade observada por intermédio de uma sentença matemática.

Realizada a etapa inicial, proporemos, na etapa 2, apresentada mais adiante, que os alunos obtenham sequências numéricas a partir de condições dadas em língua materna ou em linguagem matemática e, ainda, que obtenham termos determinados de algumas dessas sequências (SÃO PAULO, 2014a, p. 10) (grifo nosso).

Relacionados ao grupo de citações do 6º período, temos os trechos das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, Karly, Jair, José, Marta, Ruth, Silas, Célio, Gildo e Jacó.

A resposta da professora Eva à questão E foi a seguinte:

[...] Por exemplo, estava trabalhando PG com eles, o exercício dava o a_1 e o a_4 e tínhamos que achar a razão, então eu fiz todo o processo, utilizando até a raiz no final e ele foi por dedução e aí chegou rapidinho no resultado e quis explicar como tinha pensado [...].

O professor Eder relata nas respostas dadas às questões A, B, C, F, G e H, que:

A) [...] a partir do momento em que o aluno começa a utilizar a Álgebra, ele pensa apenas em calcular, achar o valor de x , e aí deixa um pouco o desenvolvimento do raciocínio de lado, se colocar uma equação para o aluno resolver, por exemplo, $2x=8$ o aluno sabe resolver, mas ele não percebe o significado disso, o dobro de um número é igual a oito, então qual é esse número? [...].

B) [...] desenvolver o trinômio quadrado perfeito, pegar um quadrado chamar os lados de x , mostrar como chega à fórmula. Não acredito na álgebra sem significado, prefiro associá-la com outras áreas.

C) [...] Mas o meu roteiro de aula segue o proposto pela SEE. Acredito que é um material muito bom, por exemplo, na parte de progressão aritmética e de progressão geométrica tem várias atividades para encontrar uma expressão matemática que representa uma dada sequência [...].

F) [...] Utilizamos a questão do movimento de figuras utilizando o produto de matrizes e novamente no terceiro ano apresentamos os números complexos e os movimentos como rotação, translação, ampliação e redução [...].

G) [...] Outra coisa que pode ser aproveitada com o uso do celular é a calculadora, podemos trabalhar com estimativas, com precisão, por exemplo, a raiz quadrada de 2 é 1,4, não falta alguma coisa? é 1,5? Também não, extrapolou o esperado. E aí vamos brincando e ajudando o aluno no desenvolvimento das estimativas.

H) [...] De interessante na sala de aula foi uma régua usando a escala de Arquimedes, a gente pega uma folha de sulfite, marcamos de um em um centímetro e aí calculamos a raiz de 2 com régua e compasso e aí transportamos essa medida para uma cartolina e aí marcamos com a régua outras raízes, raiz de três, raiz de cinco, raiz de seis e assim por diante e aí quando precisamos calcular a raiz de um número temos uma régua para isso, o que foi um trabalho interessante [...].

A professora Karly, na resposta dada à questão A, menciona que:

Em minha opinião é traduzir para a linguagem matemática, uso de letras... passar da linguagem corrente para a linguagem algébrica, é a ideia de misturar números com letras [...] Então eu começo colocando problemas para eles colocarem na linguagem algébrica, mas no começo é muito difícil [...].

Na questão B, ao ser solicitado para apresentar uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Karly, descreve a seguinte: “O triplo de um número somado com dois é igual ao próprio número subtraído de quatro. Qual é esse número?”. Na resposta à questão C ela declara que:

[...] Por exemplo, ensinando a resolver uma equação de 1º grau não dou diretamente a equação para eles resolverem, é apresentado um problema para eles escreverem a equação e depois trabalho com eles a resolução, evitando utilizar aqueles termos: muda de “lado”, muda de sinal, passa dividindo, passa multiplicando [...] Não ainda trazer cem exercícios para os alunos e não trabalhar com eles de forma significativa, é melhor trabalhar menos exercícios, mas com uma qualidade melhor [...].

A respeito da questão F, a professora Karly responde que “Sim, fizemos um projeto em que a partir de um texto de Português, trabalhamos com Geografia a questão das escalas, Matemática trabalhou com razão e proporção [...]”. Já para a questão G, essa professora responde o seguinte:

Pedi para eles formularem problemas, montarem um gibi, representando cada problema por desenhos e depois eles resolveram aqueles problemas. Fiquei acompanhando para ver se tinha problema na elaboração do problema, arruma isso, sugiro colocar aquilo, melhore nisso... Saíram muitas coisas legais [...]”.

Ao ser solicitado, na questão B, para descrever uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, o professor Jair propõe a seguinte: “Renata digitou um número em sua calculadora, multiplicou-o por 3, somou 12, dividiu por 7 e obteve o número 15. Qual foi o número digitado?”. Na resposta à questão C, esse professor menciona o seguinte:

[...] Por exemplo, estou trabalhando no ensino médio, progressão aritmética, então passo as definições, fórmulas, exemplos e exercícios, depois passo para progressão geométrica e assim por diante. Depende muito de cada turma.

O professor José relata na resposta dada à questão E que:

Às vezes trago questões de lógica e às vezes não tem nada a ver com o conteúdo estudado no momento, por exemplo, dei um exercício envolvendo gatos, na verdade ele induz o aluno a fazer

uma multiplicação sete por sete por sete por sete... Ele vai multiplicando, mas só que assim, o exercício fala de gatos grandes e pequenos, então ele calculou e vai chegar em uma multiplicação que ele vai encontrar dois mil seiscentos e pouco de gatos pequenos, mas falta ele somar os gatos grandes, e aí ele multiplica por quatro, e encontra quantos patas ou quantas pernas tem o total de gatos, mas geralmente ele esquece de somar, pois o exercício induz ele a fazer isso, a só multiplicar, então ele chega lá numa resposta, sei lá, nove mil seiscentos e uns quebrados, 16 se não me engano, aí eu bato o olho e falo: já sei aonde você errou. Eles têm dificuldade, fazemos grupo de três ou quatro e aí eu deixo discutirem à vontade, “professor está certo?” Não sei, se vira..., “professor tá certo?” Não sei... eu deixo eles, então fica um grupo discutindo com o outro [...] Por exemplo, dei uns probleminhas de porcentagem, tem muitos que sabem a resposta, mas não sabem que cálculo fazer no papel, faço então oralmente, se um produto custa R\$ 100,00 e sofrerá um aumento de 10% qual será o novo preço, aí logo eles falam R\$ 110,00, mas eles não sabem como colocar no papel para fazer, cada um faz por uma estratégia diferente. Um exercício muito comum em que eles discutem muito e tipo assim tem uma loja em que o sapato custa R\$ 40,00 essa loja aumentou o preço em 20% e dali dez dias ela dá 20% de desconto, automaticamente eles colocam o preço do sapato é R\$ 40,00, só que quando o sapato aumentou ele custava R\$ 40,00 e quando ele vai ter o desconto ele custa R\$ 48,00, e aí uns ficam discutindo: Olha aí, não é isso, e aí ficam justificando uns para os outros e aí o ambiente fica rico, discutimos estratégias de resolução diferentes. Eles sabem fazer, mas eles tem dificuldade em esquematizar, deixar de forma escrita [...].

A professora Marta menciona nas respostas dadas às questões B e C, que:

B) Uma questão da FUVEST em que eles tinham que calcular a porcentagem de um determinado número de aves de uma determinada cor, aí ele tinha que fazer diversos mecanismos para resolver a questão. Chamar a ave branca de uma letra, a ave cinza de outra letra, trabalhar esse raciocínio abstrato e aí foi muito difícil para eles entenderem a resolução do problema. A dificuldade era porque o 100% do número de aves não estava aparecendo no enunciado, eles tem muita dificuldade de perceber uma informação que não está clara no enunciado, mas está implícita, quando já está claro, já é difícil, imagina quando não está explícito? Dificuldade em abstrair a informação, aí você precisa conduzir linha por linha do raciocínio do aluno, aí deixo eles continuarem, e eles travam novamente, então você vai orientando mais alguns passos, teve uma sala que só quatro alunos chegaram sozinhos na solução desse problema [...].

C) [...] É muito importante que o aluno saiba fazer essa tradução da linguagem corrente para a linguagem algébrica. Isso dá um pouco de trabalho para o professor no começo, mas é muito importante para a aprendizagem do aluno.

Ao ser solicitado, na questão B, para descrever uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Ruth propõe o seguinte: “Calcule o quociente positivo da soma pela diferença de dois números, sabendo-se que um deles é igual ao dobro do outro”.

Nas respostas dadas às questões A e B, o professor Silas declara que:

A) [...] Observar casos particulares e então generalizar, uma fórmula matemática que generaliza aquilo. Casos particulares aí faz a generalização e também da expressão algébrica você tira todos os casos particulares.

B) Observar a sequência de números ímpares ou de números pares, por exemplo, os números quadrados e em cada uma dessas escrever a regra de formação, escrevemos os termos até descobrir um padrão e com esse padrão você consegue descrever a expressão matemática geral, que é a fórmula. Aí podemos substituir a posição que queremos encontrar e achamos o valor correspondente.

A resposta do professor Célio à questão B foi a seguinte:

Pense em um número; multiplique por 2; acrescente 1; subtraia o número pensado e então pergunto qual o resultado obtido? E por exemplo o aluno responde 5 e então digo que ele pensou no número 4.

O professor Gildo menciona na resposta dada à questão A, o seguinte:

A) Como lidar com letras, como você pode passar isso para os alunos, como você faz com que os alunos aprendam. É uma das partes principais e é uma das partes que os alunos têm mais dificuldade. Toda vez que colocamos número e letra junto, eles falam eu prefiro só com números, mas falo que isso tudo faz parte da Álgebra. Leva o aluno a pensar um pouco, raciocinar, você é acostumado a sempre ver número, quando misturamos letras, precisa pensar, raciocinar para encontrar a solução. Os alunos tem muita dificuldade com isso, mas isso leva a raciocinar.

Ao ser solicitado, na questão B, para descrever uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, o professor Gildo propõe o seguinte: “Resolva a equação $7x - 3 = 18$ ”.

O professor Jacó declara na resposta dada à questão A, que:

A) Considero que o pensamento algébrico é basicamente uma mistura dos símbolos, no caso as letras, com os números. Eles confundem muito quando você trabalha com letras juntamente com números, pois eles não sabem definir quem é quem, o que está acontecendo ali. É um pensamento importante, mas se o professor não conseguir fazer com que eles interpretem essa questão da mistura de números e letras fica muito complicado para o aluno.

Como proposta de atividade envolvendo o pensamento algébrico, o professor Jacó sugere a seguinte: “Calcule o perímetro de um retângulo cujas medidas dos lados são (x^2-5x+6) e $(x-3)$ ”.

Análise do 6º período

No CMSP, constatamos a vertente *representar*, sendo o item associado a ela: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais. No CP1, pela descrição das etapas de aplicação da Situação de Aprendizagem 1, constatamos a presença de duas vertentes do pensamento algébrico, sendo elas: *representar* e *raciocinar*. A vertente *representar* esteve associado ao item traduzir informação representada por objetos ou na forma verbal ou numérica para representação simbólica. A vertente *raciocinar* se justifica pela presença dos três itens descritos por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles: relacionar, generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras e deduzir.

Foram identificadas as seguintes vertentes do pensamento algébrico nas respostas dos professores: *raciocinar* (Eva, Eder, Karly, Jair, Marta, Ruth, Silas e Célio), *representar* (Eder, Karly, José, Jair, Marta, Ruth, Silas e Célio) e resolver problemas (Karly, José e Marta).

Com relação à vertente denominada *representar*, identificamos os seguintes itens: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais (Eder, Karly, Jair, Marta, Ruth, Silas e Célio) e traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (Eder, Karly e Marta).

Com relação à vertente intitulada *raciocinar*, detectamos os seguintes itens: relacionar (Eder, Karly, Marta e Silas); generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras (Eder e Silas) e deduzir (Eva, Eder, Karly, Jair, Marta, Ruth, Silas e Célio).

Identificamos a presença de duas das atividades interculturais propostas por Bishop (1999) relacionadas com o entorno e cultura matemática, sendo elas *contar* e *medir*. Justificamos a presença dessas ações matemáticas por constataremos alguns itens que fazem parte desta atividade, no trecho citado, como por exemplo, a noção de contagem, medida, ordem e equivalência.

Identificamos no *CP1*, na descrição das etapas a serem desenvolvidas, a presença da atividade intercultural de *contar*. Para observar a regularidade e então generalizar o padrão é importante a ordem, a posição do elemento, envolvendo a noção de contagem.

As atividades interculturais diagnosticadas nas respostas dos professores entrevistados foram as seguintes: *contar* (Eva, José e Silas), *medir* (Eder e Karly) e *desenhar* (Eder, Karly e Jacó).

A ação de *contar* foi identificada na ideia de posição do elemento na sequência, número de termos da sequência e número total de patas em um conjunto de gatos grandes e de gatos pequenos.

A ação de *medir* foi notada pela afirmação da professora Karly do trabalho feito com a professora de Geografia envolvendo escalas, propiciando o trabalho com conversão de unidades de medida. Também na resposta do professor Eder destaca-se a ação de *medir* ao apresentar uma forma para calcular raiz quadrada utilizando régua e compasso.

A ação de *desenhar* foi observada no exemplo mencionado pela professora Karly sobre as escalas, envolvendo a representação de um local real no papel. O professor Eder também sinaliza o uso dessa atividade intercultural, ao mencionar que faz a representação de um quadrado para mostrar o desenvolvimento do trinômio quadrado perfeito. Da mesma forma, o professor Jacó propõe uma atividade para se calcular o perímetro de um retângulo, sendo necessário saber as propriedades dessa figura geométrica.

No *CMSP*, constatamos a presença de dois valores descritos por Bishop (1999), o *objetismo* e o *racionalismo*. Identificamos a presença desses dois valores ao ser mencionado que os números envolvem noções de contagem, medida e representação algébrica tanto de grandezas efetivamente existentes (*objetismo*), quanto de outras imaginadas (*racionalismo*) a partir das primeiras, incluindo as representações algébricas.

Notamos, no trecho citado do CP1, a presença do valor do *racionalismo*. Esse valor foi detectado ao ser comentado sobre as etapas de aplicação da Situação de Aprendizagem 1, em que será solicitado que os alunos identifiquem regularidades e expressem a sentença matemática correspondente a cada situação, contribuindo, então, para o desenvolvimento do raciocínio lógico, seja ele indutivo ou dedutivo.

Pelas respostas dos professores constatamos os seguintes valores: *progresso* (Eder, Karly e José), *controle* (Jair), *objetismo* (José) e *racionalismo* (Marta).

O valor do *progresso* foi identificado na resposta do professor Eder pela forma como ele conduz as atividades mencionadas, trazendo possibilidades diferentes das propostas usualmente nos materiais didáticos. A professora Karly também chamou a atenção ao solicitar que os próprios alunos elaborassem problemas para serem posteriormente resolvidos, diversificando assim a forma de condução da aula. O professor José afirma propiciar um ambiente em sala de aula que permita discutir estratégias de resolução diferentes.

O valor do *controle* foi identificado na resposta do professor Jair sobre o roteiro de aula, mencionando uma forma fixa, sempre daquela forma, estática.

O valor do *objetismo* foi discriminado quando o professor José afirma fazer uma relação do cotidiano para explicar o assunto do momento, por exemplo, porcentagem.

O valor do *racionalismo* detectado pela afirmação da professora Marta sobre a importância do pensamento abstrato, que tem feito muita falta para os alunos.

Notamos a presença, no trecho inicial do bloco *Números*, de um dos princípios de um currículo enculturador, a *representatividade*. Este princípio foi identificado ao se destacar que o bloco *Números* envolve diferentes noções matemáticas, como contagem, medida e representações algébricas. Justificamos a presença deste princípio, por observarmos na citação a possibilidade de relações entre conteúdos da própria Matemática.

Constatamos a presença de um dos princípios de um currículo enculturador no trecho destacado, sendo ele, o princípio da *acessibilidade*. Esse princípio foi observado ao ser mencionado na descrição das etapas alguns passos, em que vimos que se parte da determinação de termos mais próximos do último termo dado da sequência, sendo solicitado posteriormente termos mais distantes, sinalizando,

assim, a necessidade de generalização; partindo do mais fácil para o mais difícil, gradativamente vai preparando o aluno para uma tarefa que requer uma atenção maior.

Nas respostas dos professores detectamos a presença de três princípios, sendo eles: *representatividade* (Eder) e *concepção ampla e elementar e acessibilidade* (Karly).

O princípio da *representatividade* foi identificado na afirmação do professor Eder ao serem explicitados conteúdos matemáticos de forma relacionada, como por exemplo, matrizes e números complexos.

O princípio da *concepção ampla e elementar* foi diagnosticado pela resposta da professora Karly ao ser mencionado o projeto feito em conjunto com as disciplinas de Geografia e Língua Portuguesa.

O princípio da *acessibilidade* ficou realçado pela professora Karly, ao afirmar que não adianta passar muitos exercícios, cem exercícios, e não ter qualidade naquilo, é melhor trabalhar com menos exercícios, mas fazer um acompanhamento melhor dos alunos.

Dos três componentes de um currículo enculturador, o componente *simbólico* foi o único observado tanto no *CMSP*, quanto no *CP1* e nas respostas dos professores mencionados nesse período.

Além das vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador, consideramos necessário destacar as respostas dos professores Gildo e Jacó para a questão A, nas quais eles descrevem ser uma mistura de números e letras, e que os alunos tem muita dificuldade em trabalhar com isso. O relato desses professores remeteu-nos a Câmara (2010), que menciona que o ensino de Álgebra tem sua ênfase baseada na exploração da manipulação simbólica, criando a concepção de que estudar Álgebra é brincar com letras. Kaput (2005) destaca também que esse tipo de ensino não tem focado na compreensão dos conceitos, mas apenas na utilização de regras e procedimentos.

7º Período

Segue a proposta de trabalho para as quatro Situações de Aprendizagem do bloco *Números* seguida das relações das respostas dos professores e das análises

com base nas vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador.

É descrito o seguinte trecho no *CP1*, iniciando a Situação de Aprendizagem 1:

Observando padrões e regularidades

Você já reparou que as pessoas, em muitos momentos do dia, estão diante de situações que envolvem uma sequência de números? O torcedor procura, em uma tabela no caderno de esportes do jornal, a posição de seu time no campeonato nacional. Para localizar uma determinada residência em uma rua, o carteiro observa certa regra na numeração das casas: de um lado, estão dispostas as casas de numeração par em sequência crescente ou decrescente, e, do outro lado, as de numeração ímpar. Em um edifício, a numeração dos apartamentos indica também o andar em que eles se localizam. No hospital, a enfermeira é orientada sobre a sequência de horários em que deve administrar certo medicamento ao paciente.

O ser humano também observa vários movimentos naturais que seguem uma determinada sequência, formando, assim, certo padrão: os períodos do dia, as estações do ano, as fases da Lua e o período de aparecimento de um cometa são alguns desses movimentos.

Desde a Antiguidade, grande parte do trabalho dos matemáticos e cientistas tem sido observar e registrar fenômenos que ocorrem segundo um padrão. O encontro de um padrão ou de uma regularidade será uma das possibilidades de compreensão, previsão e controle desses fenômenos (SÃO PAULO, 2014a, p. 10) (grifo nosso).

Sobre as sequências repetitivas é afirmado que:

A exploração de sequências repetitivas, numéricas ou não, favorece a discussão sobre algumas noções trabalhadas nas séries anteriores, como múltiplos, divisores e regras de divisibilidade, e permite uma aproximação da noção de congruência, uma vez que trabalha com números que, divididos por um determinado número inteiro, apresentam o mesmo resto.

Observe a sequência de figuras e supondo que a lei de formação continue a mesma, desenhe as figuras que deverão ocupar as posições 38ª e 149ª nessa sequência. Justifique sua resposta (SÃO PAULO, 2014a, p. 13) (grifo nosso).

Em seguida, são apresentados no *CP1*, vinte e sete exercícios que compõem a Situação de Aprendizagem 1. Destacamos alguns deles por evidenciarem a presença de princípios de um currículo enculturador.

9) Um processo de reflorestamento previa a plantação de certo número x de mudas de árvores. No primeiro dia, foram plantadas 120

árvores, e planejou-se que, nos dias seguintes, seriam plantadas, por dia, dez árvores a mais do que no dia anterior. Sendo assim:

a) Quantas árvores serão plantadas no sétimo dia?

b) Qual é o número x , se, no final do décimo dia, havia sido plantada a metade do total previsto inicialmente?

11) Aproveitando as condições apresentadas na atividade 9, crie três questões acompanhadas de sua resolução (SÃO PAULO, 2014a, p. 14) (grifo nosso).

Sobre a questão 11 é sugerido ao professor que:

Praticamente não há limite para o número de exemplos que poderão ser criados. O professor poderá permitir que os alunos socializem os exemplos que criaram e que, ao final, selecionem 4 ou 5 que, na opinião deles, consideraram os mais criativos ou os mais difíceis (SÃO PAULO, 2014a, p. 15) (grifo nosso).

Outra questão da Situação de Aprendizagem 1 em que percebemos a presença de pelo menos um dos princípios de um currículo enculturador, foi a questão 17, sendo ela:

17) Observe os cinco primeiros termos da seguinte sequência numérica:

$$3, 2, \frac{5}{3}, \frac{3}{2}, \frac{7}{5}.$$

Demonstre que é possível determinar os termos dessa sequência a partir da expressão $a_n = \frac{n+2}{n}$, atribuindo a n valores naturais maiores do que zero (SÃO PAULO, 2014a, p. 17).

Relacionados a essa citação temos os recortes das respostas dos seguintes professores: Eder, Karly, Jair e Emilly.

A resposta do professor Eder à questão C foi a seguinte:

Eu sigo o conteúdo proposto pela Secretaria de Educação, utilizo as apostilas e em minha opinião nessas apostilas a Álgebra é muito bem trabalhada, acredito que falta muito a parte teórica, não temos apoio nesse sentido... Acredito que é um material muito bom, por exemplo, na parte de PA e PG tem várias atividades para encontrar uma expressão matemática que representa uma dada sequência...

A professora Karly, declara na resposta dada à questão G, o seguinte: “Pedi para eles formularem problemas, montarem um gibi, representando cada problema por desenhos e depois eles resolveram aqueles problemas”.

Já o professor Jair na resposta dada à questão C, relata que:

[...] Por exemplo, estou trabalhando no ensino médio, progressão aritmética, então passo as definições, fórmulas, exemplos e exercícios, depois passo para progressão geométrica e assim por diante. Depende muito de cada turma.

Da mesma forma, a professora Emilyly menciona na resposta dada à questão E, o seguinte:

E) Sim, faço isso na hora da correção dos exercícios, às vezes peço que algum aluno exponha o que fez, aí a gente discute se está certo ou se não está certo, ou pergunto se alguém fez de uma forma diferente da que eu corriji e também chegou à resposta para explicar como resolveu, aí tentamos fazer essa discussão acontecer, essa socialização das respostas.

Análise do 7º período

Notamos pela análise dos trechos destacados no *CP1* as três vertentes do pensamento algébrico sendo elas: *raciocinar*, *representar* e *resolver problemas*.

A vertente *representar* esteve relacionada aos dois primeiros itens declarados por Ponte, Branco e Matos (2009) sendo eles: ler, compreender, escrever e operar usando as convenções algébricas usuais e traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

A vertente *raciocinar* esteve associada a dois itens, sendo eles: generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras e deduzir.

Nas respostas dos professores detectamos a presença de duas vertentes do pensamento algébrico, sendo elas: *representar* (Eder) e *resolver problemas* (Karly). A vertente *representar* esteve mais diretamente relacionada a traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

As atividades interculturais diagnosticadas no *CP1* foram as seguintes: *contar*, *localizar*, *desenhar* e *explicar*. A ação de *contar* foi vislumbrada ao serem mencionados exemplos envolvendo sequências numéricas dando a ideia de ordem, de posição. A localização também foi dada como exemplo, nos remetendo a direções como direita/esquerda, para cima/para baixo. A ação de *desenhar* foi solicitada no exercício proposto para conduzir o aluno a generalizar. Em uma das questões, foi proposto para que o aluno justificasse sua resposta, explicasse como chegou naquele resultado, daí a presença da ação de *explicar*.

Nas respostas dos professores detectamos a ação de *desenhar*, mencionada pela professora Karly ao apresentar uma atividade em que solicitou para os alunos criar situações-problema e ilustrá-las por meio de desenhos.

Os valores identificados no *CP1* foram os seguintes: *objetismo*, *progresso* e *abertura*. O valor do *objetismo* foi observado ao se apresentar situações cotidianas em que notamos a presença de sequências numéricas. O valor do *progresso* ficou realçado ao ser proposto para que o aluno crie três questões e apresente a resolução delas, favorecendo a criatividade do aluno. O valor da *abertura* ficou detectado ao ser sugerido que os alunos socializem as questões criadas por eles, promovendo assim espaços para discussão em sala de aula.

Os valores verificados nas afirmações dos professores foram os seguintes: *progresso* (Emilly e Karly), *abertura* (Emilly) e *controle* (Jair). O valor do *progresso* foi identificado na resposta da professora Karly ao sugerir que os alunos elaborem problemas e apresentem a resolução, situação similar ao que foi sugerido no *CP1*, enquanto que na resposta da professora Emilly ficou realçado que ela valoriza resoluções diferentes, desde que tenham chegado ao mesmo resultado, promovendo uma discussão a partir disso e socialização das ideias; daí detectou-se o valor da *abertura*. O valor do *controle* foi identificado pela resposta do professor Jair ao transparecer que trabalha de forma estática, com uma sequência rígida de passos a serem seguidos para conduzir a aula.

Os princípios de um currículo enculturador diagnosticados no *CP1* foram os seguintes: *representatividade*, *poder explicativo* e *formalismo*. O princípio da *representatividade* foi observado ao serem mencionados conteúdos estudados em séries anteriores em que se sugere uma retomada relacionando o conteúdo da série atual, no caso, as sequências numéricas. O princípio do *poder explicativo* foi

identificado em uma questão proposta em que é solicitado que o aluno justifique sua resposta, favorecendo que o aluno explique, argumente, defenda suas ideias, justifique algebricamente, itens que fazem parte deste princípio. O princípio do *formalismo* foi detectado em uma questão em que é solicitado mostrar uma determinada relação, apenas por substituição de valores.

Nas respostas dos professores observamos o princípio da *acessibilidade*, quando a professora Karly solicita que os alunos elaborem os problemas e os resolvam. Dessa forma, a linguagem utilizada pode ser mais simples, facilitando com que os demais alunos ao ler o problema tenham mais facilidade no entendimento.

O componente observado tanto no *CP1*, quanto nas respostas dos professores, foi o *simbólico*, observado na apresentação dos conteúdos e na forma de proposição das atividades a serem trabalhadas.

8º Período

A Situação de Aprendizagem 2 é intitulada “Progressões Aritméticas e Progressões Geométricas”, sendo iniciada com a apresentação de um roteiro para a sua aplicação. Segue, então, uma parte desse trecho relacionado à atividade 1:

A atividade 1 pode ter a resolução solicitada sem nenhum comentário prévio. Durante os comentários da correção, o professor poderá valorizar as diversas maneiras de resolução que eventualmente surgirem. [...]

Salientamos, novamente, que não é conveniente formalizar a adoção de um ou outro tipo de raciocínio, nem mesmo aquele descrito anteriormente. Caberá a cada aluno escolher o raciocínio que considera mais adequado, e caberá ao professor discutir todos os raciocínios que surgirem, apresentando prós e contras de cada um, no sentido de fornecer elementos para que os alunos possam refinar suas estratégias iniciais (SÃO PAULO, 2014a, p. 23) (grifo nosso).

Segue a referida atividade 1 :

Considere as sequências de (I) a (VI) para responder às questões propostas.

(I)(0, 3, 6, 9, 12,...)

(II)(1, 4, 7, 10, 13,...)

(III)(2,5,8,11,14,...)

(IV)(-2, 4, -8, 16, -32,...)

(V)(0,2; 0,4; 0,6; 0,8;...)

(VI)(1, 4, 16, 64, 256,...)

- a) Quais são os três termos seguintes de cada uma dessas sequências?
- b) É verdade que o algarismo 8 não aparece em nenhum número da sequência (II)? Justifique.
- c) É possível que um mesmo número natural apareça em duas das três primeiras sequências? Justifique.
- d) O número 1087 é um termo de qual (is) sequência (s)?
- e) Explique por que o número 137 não pertence à sequência (II).
- f) Qual é o termo geral da sequência (I)?
- g) Qual é o termo geral da sequência (II)?
- h) Qual é o termo geral da sequência (III)?
- i) Qual é o termo geral da sequência (IV)?
- j) Qual é o termo geral da sequência (V)?
- k) Qual é o termo geral da sequência (VI)?
- l) Escolha um critério, justificando-o, e separe as seis sequências em dois grupos (SÃO PAULO, 2014a, p.23) (grifo nosso).

Ainda na Situação de Aprendizagem 2 do CP1, encontramos um trecho comentando sobre o tratamento das progressões sob o ponto de vista funcional. A seguir, descrevemos o trecho mencionado:

Ao obter os termos de uma progressão aritmética por meio da lei de formação, utilizando a fórmula do termo geral ou de recorrência, o aluno trabalha, intuitivamente, com a noção de função, pois associa cada índice ao termo correspondente. Ou seja, todo número natural (n) que é índice na sequência está associado a um único número real. A fórmula relativa à lei de formação da PA é a expressão algébrica que representa a função. Nesse caso, temos uma função $f : S \rightarrow \mathfrak{R}$, sendo $S \subset \mathbb{N}^*$.

Assim, o domínio dessa função é formado pelos índices dos termos da PA, isto é, $D(f) = S = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$. O contradomínio dessa função é $\mathfrak{R}$ e o conjunto imagem é formado pelos termos da PA, ou seja, $\text{Im}(f) = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots\}$. (SÃO PAULO, 2014a, p.30)

Relacionados ao grupo de citações apresentado no oitavo período temos os fragmentos das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, José, Silas, Abel, Gildo e Jacó.

A professora Eva relata na resposta dada à questão E, o seguinte:

Com certeza. Às vezes estou explicando o exercício e o aluno fala: “Professora, eu pensei diferente”, e aí eu falo para ele mencionar como pensou... Às vezes o aluno pensa de uma forma tão simples e nós procuramos resolver de forma tão engenhosa, damos uma volta tão grande para chegar ao resultado. Então eu socializo com os demais alunos a ideia relatada. Então elogio o aluno publicamente para incentivar a criatividade dos alunos [...] Por exemplo, estava

trabalhando PG com eles, o exercício dava o a_1 e o a_4 e tínhamos que achar a razão, então eu fiz todo o processo, utilizando até a raiz no final e ele foi por dedução e aí chegou rapidinho no resultado e quis explicar como tinha pensado [...].

Da mesma maneira, o professor Eder menciona na resposta dada à questão D, que:

[...] então a Matemática é resolver problemas, agora porque meios ele vai utilizar para resolver é ele que decide, se ele quiser desenvolver para chegar à resposta diretamente também pode, deixo eles livres para escolher. O método que ele vai utilizar é problema dele. Jamais coloco nos exercícios em sala ou na prova faça por esse ou por esse caminho, deixo buscar a melhor estratégia que encontrarem [...].

Já a resposta do professor José à questão E foi dada da seguinte maneira:

[...] Deixo claro que aqui é um lugar em que podemos errar à vontade, porque a gente está aqui para ensinar o certo, então se você acha que é isso, fala porque você acha, qual a sua linha de pensamento? De repente sua linha de raciocínio está mais para à direita então falo: Vamos mais pela esquerda ou vice-versa.

No caso do professor Silas, as respostas dadas às questões A e B foram as seguintes:

A) [...] Observar casos particulares e então generalizar, uma fórmula matemática que generaliza aquilo. Casos particulares, aí faz a generalização e também da expressão algébrica você tira todos os casos particulares.

B) Observar a sequência de números ímpares ou de números pares, por exemplo, os números quadrados e em cada uma dessas escrever a regra de formação, escrevemos os termos até descobrir um padrão e com esse padrão você consegue descrever a expressão matemática geral, que é a fórmula. Aí podemos substituir a posição que queremos encontrar e achamos o valor correspondente.

O professor Abel declara na resposta dada à questão E, que:

[...] Então acho que após o trabalho com o teorema de Pitágoras, quando os alunos já adquiriram esse conhecimento, utilizaram a fórmula, sabem substituir os valores corretamente, então dá para resolver de forma diferente determinados problemas, e aí permito

que pensem em estratégias não convencionais para aquilo, para eles perceberem que eles podem criar maneiras de resolver aquilo, e não é só utilizar o teorema e aí pronto e acabou.

Da mesma forma, a resposta do professor Gildo à questão E foi a seguinte:

Sim. O professor sempre tem que abrir esses espaços, apesar de que às vezes não há muita participação, então a ideia é você procurar fazer que os alunos interajam, principalmente quando você vai trabalhar com situação-problema, se você não discute com eles e não deixa eles exporem suas ideias fica algo muito vago. [...].

Enquanto que a resposta do professor Jacó a questão D, foi dada da seguinte maneira:

[...] É importante chegar ao resultado tanto pelo cálculo ou até mesmo através de raciocínio lógico. Acredito que não apresentar o cálculo não significa que o aluno não saiba resolver. Lembro quando era aluno que tinha professor que exigia o cálculo e não adiantava fazer por outro caminho e chegar ao resultado, tinha que ser pelo modo que ele ensinou. Eu não penso assim. O aluno às vezes tem mais facilidade de encontrar um novo caminho para resolver uma situação problema do que nós que estamos acostumados a seguir o mesmo padrão e fazer sempre daquele jeito que aprendemos.

Análise do 8º período

Analisando o grupo de citações do oitavo período, constatamos a presença de duas vertentes: *representar* e *raciocinar*. A vertente *representar* esteve associada ao item descrito por Ponte, Branco e Matos (2009) como traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa. A vertente *raciocinar* esteve direcionada a relacionar, generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras e deduzir.

Nas respostas dos professores, identificamos a presença das três vertentes do pensamento algébrico, sendo assim dispostos: *raciocinar* (Eva, José e Silas), *representar* (Silas e Abel) e *resolver problemas* (Eder, Gildo e Jacó).

Notamos a vertente *resolver problemas* nas respostas dos professores ao ser mencionado que não especificam o caminho em que o aluno deverá seguir para chegar à resposta, deixa-os livres para escolher. Essa maneira de conduzir a resolução de problema está de acordo com o proposto no trecho do CP1 citado nesse período.

Detectamos a vertente *representar* na resposta do professor Silas associado ao item traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa. Enquanto que na resposta do professor Abel, a vertente *representar*, esteve mais interligada ao item ler, compreender e operar com símbolos utilizando as convenções algébricas usuais.

Diagnosticamos a vertente *raciocinar* associado ao deduzir nas respostas dos professores Silas, Eva e José. A mesma vertente, no sentido de generalizar e relacionar foi observada na afirmação do professor Silas.

Identificamos também, nos trechos relatados, a presença das atividades interculturais de *contar* e *explicar*. A atividade intercultural de *contar* foi diagnosticada por se referir à sequências numéricas, envolvendo a posição de cada termo da sequência, número de termos. A ação de *explicar* foi identificada ao ser solicitada a justificativa de três das questões propostas, e em outra foi indicado para explicar uma determinada afirmação.

A atividade intercultural de *contar* foi a única identificada na resposta dos professores, sendo observada nas afirmações de Silas e Eva ao mencionarem sequências numéricas, envolvendo, assim, posição dos elementos, número de termos, estando então subjacente a ação de *contar*.

Notamos a presença de três valores de um currículo enculturador no CP1, sendo eles: *abertura*, *progresso* e *racionalismo*. O valor da *abertura* foi identificado na parte do roteiro descrevendo a atividade 1 em que é mencionado ser importante que o professor propicie espaços da aula para que possam ser discutidos os diferentes raciocínios empregados pelos alunos. O valor do *progresso* também foi observado na parte do roteiro em que é fundamental que o professor valorize as diferentes estratégias empregadas pelos alunos, discutindo em seguida os prós e contras de cada uma. O valor do *racionalismo* foi notado ao ser solicitado o termo geral de cada sequência, contribuindo assim para o desenvolvimento do raciocínio lógico, seja ele indutivo ou dedutivo, bem como, da capacidade de abstrair.

Constatamos a presença de três valores, sendo eles: *progresso* (Eva, Eder e Jacó), *abertura* (José e Gildo), *racionalismo* (Silas) e *controle* (Abel).

O valor do *progresso* foi identificado nas afirmações dos três professores citados devido a valorizarem a diversificação das estratégias de resolução e incentivarem que o aluno utilize a criatividade.

O valor da *abertura* foi diagnosticado nas respostas dos professores José e Gildo, ao mencionarem propiciar espaços para que o aluno exponha suas ideias, reforçando que não precisa ter medo de errar.

O valor do *racionalismo*, presente na resposta do professor Silas, ao tratar da observação de regularidades e generalização de padrões, envolvendo abstrair dados, desenvolver o raciocínio lógico, seja ele indutivo ou dedutivo.

O valor do *controle* foi explicitado na resposta do professor Abel ao afirmar que só permite que os alunos utilizem estratégias de resolução diferentes das ensinadas quando o aluno já trabalhou bem com a utilização das fórmulas e com a substituição de variáveis.

Ficou evidenciada, nos trechos destacados, a presença de três princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *acessibilidade*, *poder explicativo* e *representatividade*. O princípio da *acessibilidade* foi notado na parte das questões em que são solicitados termos subsequentes, no caso, os três próximos termos; não é solicitado, inicialmente, um termo distante, assim a atividade vai conduzindo o aluno gradativamente para chegar à generalização esperada. O princípio do *poder explicativo* foi identificado em três questões da atividade 1, sendo que em uma delas é solicitado que os alunos expliquem por que um determinado número não pertence à sequência, e, em outras duas questões é mencionado que a resposta dada seja justificada, propiciando que o aluno exponha suas ideias, justifique, argumente. Justificamos a presença do princípio da *representatividade* pela relação do conteúdo estudado no momento (PA) com outro conteúdo da própria Matemática (função).

Nas respostas dos professores, notamos a presença do princípio do poder explicativo, afirmado pelo professor José ao mencionar que solicita que os alunos expliquem o porquê da resolução, a justificativa, a argumentação.

Dos três componentes de um currículo enculturador propostos por Bishop (1999) foi constatada, no grupo de citações do oitavo período, a presença do componente *simbólico*, assim como nas respostas dos professores entrevistados, apresentando conteúdos e forma de trabalhar com eles.

9º Período

Na Situação de Aprendizagem 3, intitulada “Soma dos termos de uma PA ou de uma PG finitas e Aplicações à Matemática Financeira”, destacamos um trecho que é comentado sobre a Matemática Financeira, mencionando que:

O crescimento de um capital a uma taxa constante de juros simples se caracteriza por envolver uma série de termos que formam uma PA. Por outro lado, no cálculo do crescimento de um capital a uma taxa de juros compostos, aparece uma PG. No exemplo a seguir, podemos comparar a evolução de um capital inicial quando submetido a juros simples e a juros compostos.

Complete:

Tabela A

Capital = C Taxa de juros = 5% ao mês

	Evolução do capital a juros simples	Evolução do capital a juros compostos
Inicial	C	C
Depois de um mês	$1,05.C$	$1,05.C$
Depois de dois meses	$1,10.C$	$1,05^2.C$
Depois de três meses	$1,15.C$	$1,05^3.C$
Depois de quatro meses	$1,20.C$	$1,05^4.C$

(SÃO PAULO, 2014a, p. 40)

Nesse material é ressaltado ainda que:

O valor do capital, nos próximos meses de aplicação, segue a mesma lógica, isto é, adicionando-se $0,05.C$, no caso de juros simples, e multiplicando-se por $1,05.C$, no caso de juros compostos.

Juros simples não são praticados no mercado financeiro, mas podem servir de contexto inicial para a determinação de valores totais capitalizados em certo período. (SÃO PAULO, 2014a, p. 40)

Relacionados a essa citação temos os fragmentos das respostas dos seguintes professores: José e Marta.

A resposta do professor José à questão E foi a seguinte:

[...] Por exemplo, dei uns probleminhas de porcentagem, tem muitos que sabem a resposta, mas não sabem que cálculo fazer no papel, faço então oralmente, se um produto custa R\$ 100,00 e sofrerá um aumento de 10% qual será o novo preço? Aí logo eles falam R\$

110,00, mas eles não sabem como colocar no papel para fazer, cada um faz por uma estratégia diferente. Um exercício muito comum em que eles discutem muito e tipo assim tem uma loja em que o sapato custa R\$ 40,00 essa loja aumentou o preço em 20% e dali dez dias ela dá 20% de desconto, automaticamente eles colocam o preço do sapato é R\$ 40,00, só que quando o sapato aumentou ele custava R\$ 40,00 e quando ele vai ter o desconto ele custa R\$ 48,00, e aí uns ficam discutindo: Olha aí, não é isso, e aí ficam justificando uns para os outros e aí o ambiente fica rico, discutimos estratégias de resolução diferentes [...].

Na resposta à questão F, o professor José declara que “[...] A partir dos dados coletados calculamos o desvio padrão, as medidas de tendência central, porcentagem, montamos gráficos [...]”.

Já na resposta da professora Marta à questão H, é relatado o seguinte: “[...] Chamo atenção para as lojas que às vezes fazem propagandas que podem enganar e eles sabendo calcular porcentagens podem se livrar de intempéries [...]”.

Análise do 9º período

As vertentes observadas no CP1 foram: *raciocinar* e *representar*. Notamos a vertente *representar* relacionada a dois itens descritos por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais e evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos. Detectamos a vertente *raciocinar* associada aos três itens descritos por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles: relacionar, generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras e deduzir.

Detectamos a vertente *representar* na resposta do professor José. Essa vertente esteve associada ao ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais. O professor José relata que muitos alunos sabem a resposta do problema proposto, mas não sabem escrever e nem representar matematicamente.

Notamos também a presença da atividade intercultural de *contar*, envolvendo a contagem do tempo em meses, verificando o que acontece em cada mês para chegar a uma expressão geral para exprimir a situação proposta.

Notamos uma das atividades interculturais nas respostas dos dois professores, sendo ela *medir*. Essa ação matemática está relacionada a unidade monetária, no caso o real (R\$).

Constatamos a presença de um dos valores de um currículo enculturador, o *objetismo*. Esse valor foi identificado ao ser tratado na situação proposta de um tema muito utilizado na vida cotidiana, o cálculo de juros.

Nas respostas dos professores observamos a presença de dois valores, sendo eles: *objetismo* (José e Marta) e *progresso* (José). O valor do *objetismo* foi detectado ao ser utilizado pelos professores mencionados exemplos do cotidiano dos alunos, no caso, situações envolvendo porcentagem. O valor do *progresso* foi sinalizado pela resposta do professor José ao afirmar que dá um tempo para os alunos fazerem, não dá a resposta e vai perguntando: “Você acha isso? Por quê? Porque não isso?” E aí os alunos propõem diferentes estratégias de resolução.

Ficou evidenciada, no CP1, a presença do princípio da *representatividade*, ao estabelecer relações entre o conteúdo matemático estudado (PA) com outros conteúdos da própria Matemática (PG, juros simples e juros compostos).

Não identificamos, nesse período, a presença dos princípios de um currículo enculturador nas respostas dos professores entrevistados.

Dos três componentes de um currículo enculturador propostos por Bishop (1999) foi detectada, tanto no trecho destacado do CP1, como nas respostas dos professores entrevistados, a presença do componente *simbólico*.

10º Período

A Situação de Aprendizagem 4, intitulada “Limite da soma dos infinitos termos de uma PG infinita”, é iniciada afirmando-se que:

Nesta Situação de Aprendizagem, são propostos problemas algébricos e geométricos, com o objetivo de se investigar a soma dos termos de uma progressão geométrica infinita, com razão real entre -1 e 1. Nesse percurso, são abordadas, intuitivamente, duas noções extremamente importantes na Matemática: a *continuidade* e o *infinito*. Embora costumem causar certa estranheza e alguma dificuldade de compreensão, são conceitos que estimulam a curiosidade e a intuição e, por consequência, também o interesse dos alunos pela Matemática. (SÃO PAULO, 2014a, p. 48)

Ainda sobre a noção de continuidade é descrito que:

Na Grécia antiga, a contraposição entre discreto e contínuo já trazia alguns problemas de interpretação. Para os pitagóricos, o número era a referência de toda dúvida e toda dificuldade. Segundo eles, se não fosse pelo número e por sua natureza, nada do que existe poderia ser compreendido por alguém, nem em si mesmo, nem com relação a outras coisas. Os números constituíam o verdadeiro elemento de que era feito o mundo. Chamavam um ao ponto, dois à linha, três à superfície e quatro ao sólido. A partir de Um, Dois, Três e Quatro, podiam construir um mundo.

A concepção geométrica dos gregos do século V a.C., influenciada pela visão dos pitagóricos, entendia que o número de pontos de uma linha determinada seria finito, muito embora não fosse possível quantificá-los. Em outras palavras, a noção de contínuo não fazia parte das ideias geométricas de então. Essa concepção de uma série de pontos justapostos, como uma grande fila, de maneira que qualquer segmento pudesse ser mensurável, quantificado como uma determinada quantidade de pontos, caiu por terra a partir da descoberta da incomensurabilidade entre a diagonal e o lado do quadrado.

O professor poderá comentar com seus alunos alguns dos aspectos históricos que localizam a crise da escola pitagórica em relação ao número $\sqrt{2}$ e à descoberta dos irracionais. Uma boa “entrada” para a questão é a apresentação dos paradoxos de Zenão, especialmente o paradoxo da corrida entre Aquiles e a tartaruga, que discutiremos mais adiante. Parece-nos, portanto, que o contexto de progressões geométricas pode ser uma boa porta de entrada para a introdução da noção de infinito associada à de continuidade dos números reais. (SÃO PAULO, 2014a, p. 49) (grifo nosso).

Relacionado a esse grupo de citações, temos o seguinte trecho da resposta do professor Eder à questão G:

[...] Outra coisa que pode ser aproveitada com o uso do celular é a calculadora, podemos trabalhar com estimativas, com precisão, por exemplo, a raiz quadrada de 2 é 1,4, não falta alguma coisa? é 1,5? Também não, extrapolou o esperado e aí vamos brincando e ajudando o aluno desenvolvimento das estimativas.

Análise do 10º período

Não identificamos a presença das vertentes do pensamento algébrico no trecho do CP1 destacado.

Na resposta do professor Eder, foi detectada a presença da vertente *raciocinar*, mais diretamente relacionada a deduzir.

Constatamos a presença de três atividades interculturais, sendo elas: *contar*, *medir* e *desenhar*. A atividade intercultural de *contar* foi observada ao ser

mencionado número de termos de uma sequência e a quantidade de pontos. A ação de *medir* foi identificada ao se tratar da incomensurabilidade, por exemplo. A atividade intercultural de *desenhar* foi destacada ao ser mencionada a diagonal de um quadrado, lado de um quadrado e a ideia de segmentos.

Detectamos a presença de uma das atividades interculturais na resposta do professor Eder, a ação de *medir*. Assim como na citação do *CP1* apresentada tratando da incomensurabilidade, o professor comenta sobre o trabalho com estimativas, com precisão, mencionando o cálculo da raiz quadrada de 2.

Notamos a presença do valor do *mistério* que permeia as noções de continuidade e de infinito, e que, segundo descrito no *CP1*, podem estimular a curiosidade e a intuição dos alunos.

O valor da *abertura* ficou sinalizado na resposta do professor Eder ao afirmar que ao trabalhar com estimativas vai fazendo perguntas e aí envolvendo os alunos, brincando com eles, e com isso então, há espaços para discussão e debate da temática trabalhada na aula.

Detectamos, também, a presença de um dos princípios de um currículo encultrador, o princípio da *representatividade*. Esse princípio foi identificado ao ser relacionado, no trecho descrito, o conteúdo matemático estudado no momento (PG) com outros assuntos da própria Matemática, como as noções de continuidade e de infinito.

Não constatamos a presença dos princípios de um currículo encultrador na resposta do professor Eder.

Ficou evidenciada a presença de dois componentes de um currículo encultrador, o componente *simbólico* e o componente *cultural*. O componente *simbólico* foi observado pelas ideias matemáticas discutidas no trecho destacado, como por exemplo, continuidade e infinito, discreto e contínuo, incomensurabilidade, entre outros. Já o componente *cultural* foi notado ao ser apresentado um breve histórico da crise dos incomensuráveis, bem como da concepção geométrica dos gregos do século V a.C.

Na resposta do professor Eder, detectamos a presença do componente *simbólico* ao declarar como faz o trabalho com estimativas em sala de aula, mencionando a raiz quadrada de 2.

11º Período

O segundo bloco analisado foi o denominado *Relações*, sendo descrito que:

O ponto de partida natural é o estudo das medidas: medir é comparar uma grandeza com m padrão e expressar o resultado da comparação por meio de um número (SÃO PAULO, 2012, p. 43) (grifo nosso).

A respeito do bloco *Relações* no Ensino Médio é mencionado que:

No Ensino Médio, a ampliação de ideias associadas ao bloco temático *Relações* ocorre de forma muito significativa. Além da continuidade do estudo de medidas de figuras planas e espaciais, iniciado no Ensino Fundamental, deve ser incorporada nesse eixo a investigação das relações entre grandezas que dependem umas das outras, ou seja, as relações de interdependência, o que abre portas para o estudo mais sistematizado de um tipo particular de interdependência, que são as funções (SÃO PAULO, 2012, p. 43) (grifo nosso).

No *CMSP* é complementado ainda sobre o bloco *relações*, o seguinte:

Há ainda, no Ensino Médio, um rico leque de possibilidades para o cruzamento das *Relações* como um bloco de conteúdos como os demais, tanto os Números quanto a Geometria. Na geometria analítica, por exemplo, fundem-se as perspectivas das relações de interdependência, da linguagem algébrica e dos objetos geométricos, numa verdadeira comunhão de interesses entre as três vertentes de temas disciplinares (SÃO PAULO, 2012, p. 44) (grifo nosso).

Nesse documento, são destacados também, mais alguns aspectos que podem ser abordados no desenvolvimento do bloco de conteúdos, intitulado *Relações*:

Numa perspectiva curricular que se estenda até o Ensino Médio, pode compor esse bloco de conteúdos o estudo das matrizes, amplamente usado na programação de computadores; o planejamento de uma pesquisa estatística que utiliza técnicas de elaboração de questionários e amostragem; a investigação de temas de estatística descritiva e de inferência estatística; o estudo de estratégias de contagem e do cálculo de probabilidades etc (SÃO PAULO, 2012, p. 44) (grifo nosso).

No CP1 o bloco *Relações*, tratando da Situação de Aprendizagem 5 intitulada “ Funções como relações de interdependência: Múltiplos exemplos” tem início com o seguinte texto:

Grandezas e funções

A altura de uma árvore que plantamos no quintal ao longo do tempo, o peso de uma pessoa ao longo de sua vida, o preço do barril de petróleo a cada dia, a produção de automóveis de um país ano após ano, a temperatura de um refrigerante colocado em uma geladeira, o preço a pagar por uma corrida de táxi são alguns exemplos de grandezas.

Quando x e y são duas grandezas diretamente proporcionais, elas aumentam ou diminuem simultaneamente, e na mesma proporção,

ou seja, a razão $\frac{y}{x}$ é constante, e resulta que $y = kx$ (k é uma

constante). Quando x e y são duas grandezas inversamente proporcionais, sempre que uma delas aumenta, a outra diminui na mesma proporção, e vice-versa, de modo que o produto das duas

permanece constante $x \cdot y = k$, ou seja, $y = \frac{k}{x}$ sendo k uma constante não nula (SÃO PAULO, 2014a, p. 55).

Relacionados ao grupo de citações apresentado no décimo primeiro período temos os recortes das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, Jair, José, Marta, Ruth, Silas, Emilly, Gildo e Jacó.

A professora Eva menciona na resposta dada à questão C, o seguinte:

[...] Por exemplo, função [polinomial] de 1º grau, eu passo um resumo, seguido de exercícios, ao resolver os exercícios de exemplo vou explicando os conceitos mencionados no resumo. Então não gosto de seguir o livro, faço um resumo meu e vou trabalhando com exercícios, acho que isso vem dando certo. Acho que assim a cabeça do aluno fica mais organizada, porque precisamos organizar a cabeça do aluno.

Da mesma forma, o professor Eder declara nas respostas dadas às questões C, F e G, que

C) Eu sigo o conteúdo proposto pela Secretaria de Educação, utilizo as apostilas e em minha opinião nessas apostilas a álgebra é muito bem trabalhada, acredito que falta muito a parte teórica, não temos apoio nesse sentido [...] a parte de estatística também está muito bem detalhada.

F) Sim. Faço um trabalho juntamente com Geografia, Artes, um trabalho com as figuras espaciais, curvas de nível e a questão da aplicação do estudo de matrizes [...] Utilizamos a questão do movimento de figuras utilizando o produto de matrizes [...].

G) Fazemos muitos projetos de Matemática. Tem esse de matrizes em que os alunos fazem doze pontos, um barco a vela e eles chutam, inventam uma matriz multiplicam e aí falam que deu uma coisa muito feia e aí fazemos um campeonato cada um faz um desenho e traz sua contribuição, utiliza a matriz de rotação e aí fala o que aconteceu o desenho espichou, deformou, aumentou a diagonal e aí discutimos cada transformação ocorrida e premiamos as transformações mais curiosas, fiz isso várias vezes [...].

O professor Jair relata na resposta dada à questão A que: “É um pensamento associativo, quando você começa a falar de álgebra você faz associação entre letras, somatória, função e coisas correlatas [...]”.

Já o professor José nas respostas dadas às questões C e F, menciona que:

C) [...] Por exemplo, se em uma hora saem 1000 litros de água da torneira então depois de tanto tempo sai quanto? Então tem uma lógica, depois montamos um gráfico para isso, vai calculando hora a hora, minuto a minuto quanto de água saiu, então posso apresentar uma equação de 1º grau para ele e aí ele vai saber como se aplica àquela equação, depois a gente calcula qual a expressão que dá aquela equação, que dá aquela reta [...].

F) Desenvolvemos um projeto com Língua Portuguesa, Sociologia, História e Matemática. Um trabalho relacionado à Estatística [...] A partir dos dados coletados calculamos o desvio padrão, as medidas de tendência central, porcentagem, montamos gráficos [...].

A professora Marta declara na resposta dada à questão D, que:

D) [...] Eu exijo que os alunos apresentem a resolução algébrica para a alternativa escolhida. Ocorreu, por exemplo, na prova diagnóstica, uma questão muito simples de função, mas como o aluno não resolveu, chutou ou tentou fazer mentalmente, marcou uma alternativa errada, se tivesse feito o cálculo que era simples, teria certamente acertado.

Com relação à questão F, a professora Marta ressalta o seguinte: “[...] a mesma coisa com Geografia [...] na interpretação de gráficos [...]”.

A professora Ruth na resposta dada à questão E, relata que:

Eu gosto muito desse momento de discussões de estratégias, por exemplo, eu estava discutindo com os alunos sobre parábola, então

mostrei para eles que tem o eixo de simetria e aí cada classe caiu em um assunto, teve sala que caiu no assunto de beleza nós discutimos cirurgia plástica, modelos mais conhecidas, discutimos vários aspectos em cima dessa ideia para identificar a simetria. Aproveito muito a vivência deles, o pensamento deles. Fico forçando os alunos a dar opiniões sobre o assunto discutido e aí vamos para o jogo de futebol, a trajetória da bola, as medidas do campo e aí o aluno entra discutindo e colocando suas ideias [...].

O professor Silas na resposta dada à questão A, menciona o seguinte: “Plano cartesiano, a possibilidade de associar uma fórmula algébrica para o desenho, o rabisco, representando a ideia de função [...]”. Já na questão F, o professor responde da seguinte maneira: “[...] Tem um projeto que estamos programando sobre as olimpíadas e aí os professores de Matemática vão entrar com Estatística, a análise de gráficos”.

A professora Emilly, na resposta dada à questão F, relata que:

[...] Depois tabulamos as respostas coletadas, depois apresentamos gráficos, tabelas, medidas de tendência central e aí entrou a parte da professora de informática, que ajudou os alunos a pesquisarem como surgiu cada um dos três estilos musicais mais votados na escola, o histórico de cada um, os primeiros grupos de cantores desses estilos, e ajudou também em como fazer um gráfico, uma tabela, agora estamos organizando todo esse material para expor, estamos colando cartazes dos resultados, os alunos se envolveram bastante nesse projetinho.

O professor Gildo na resposta dada à questão H declara que:

[...] uma coisa que lembrei agora foi ao estudar função em que esboçamos gráficos no *Excel*, também no *graphmatica*. Uma coisa é você fazer a mão outra é você digitar a expressão matemática e aí já aparecer o gráfico pronto.

Já no caso do professor Jacó, as respostas dadas às questões F e H foram as seguintes:

F) Fiz um trabalho com os alunos om figuras geométricas, tanto planas como espaciais, tem até uma sala aqui enfeitada com o material produzido. Estudamos todos os itens, arestas, faces, isso ajudou muito na visualização. Estudamos quando a figura é plana, quais as características de cada uma. Passamos então para as figuras espaciais em que construímos sólidos geométricos, vimos a questão do volume, diferenciamos também corpos redondos. Eu

trabalhei junto com a professora de Artes, então acho essa integração muito importante.

H) [...] cito muitas coisas da realidade em que a Matemática se faz presente, e aí vou associando com o estudo de ângulos, figuras espaciais. Então destaco o visual para eles e nesse visual eu consigo desenvolver também, um despertar deles para aquele assunto. Menciono coisas novas, novas descobertas relacionadas à tecnologia e aí o aluno se interessa um pouco mais. [...]

Análise do 11º período

No *CMSP*, detectamos a presença da vertente *representar* associada ao item descrito por Ponte, Branco e Matos (2009) como ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais.

As vertentes observadas no *CP1* foram *representar* e *raciocinar*. O *representar* esteve associado ao item ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais. O *raciocinar* esteve mais associado ao item relacionar.

Nas respostas dos professores, identificamos a presença da vertente *representar*, sendo que, associado ao item ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais, observou-se a resposta dos professores Jair e Marta, enquanto que, associado ao item traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa, notamos a resposta dos professores Eder e José.

Identificamos também, na citação do *CMSP*, a presença de três atividades interculturais, sendo elas: *contar*, *medir* e *desenhar*. Notamos na citação a menção feita ao estudo das estratégias de contagem, justificativa essa para a presença da ação de *contar*. Foram mencionadas também as ideias de medidas de figuras, unidades de medida de comprimento, área, volume, remetendo-nos à atividade intercultural de *medir*. Ao relatar sobre as figuras planas e espaciais, ficou evidenciada a atividade intercultural de *desenhar*.

No *CP1*, observamos as atividades interculturais de *contar* e *medir*. A ação de *contar* ficou notificada ao ser mencionada como exemplo a produção de automóveis ano a ano, envolvendo a ideia de quantidade. A ação de *medir* ficou sinalizada ao serem descritos como exemplo de grandeza itens como altura, peso, temperatura,

envolvendo então unidades de medida e a conversão de uma unidade de medida para outra.

Nas respostas dos professores, observamos quatro atividades interculturais, sendo elas: *contar* (José e Emilly), *desenhar* (Eder e Jacó), *localizar* (José, Silas e Emilly) e *medir* (Eder, José, Ruth e Jacó).

A ação de *contar* foi detectada ao ser mencionada na organização e tabulação dos dados de uma determinada pesquisa para posterior elaboração de gráficos e tabelas.

A ação de *desenhar* foi sinalizada pelo professor Eder ao tratar da movimentação de figuras em que solicita que os alunos desenhem e verifiquem o que aconteceu com a figura original, se aumentou, diminuiu ou espichou. Da mesma forma, o professor Jacó destacou em uma de suas respostas, um projeto realizado envolvendo o estudo de figuras planas e espaciais, em que foram estudados itens como a construção de sólidos geométricos e elementos de cada um; dessa maneira, observa-se, então, a presença da ação de *desenhar*.

A ação de *localizar* foi destacada na resposta dos professores citados ao mencionarem o esboço de gráficos; está então subjacente à ideia de pares ordenados, coordenadas cartesianas, por exemplo.

Por fim, a ação de *medir* ficou realçada pelos exemplos dados pelos professores citados envolvendo cálculo de áreas, volume e comprimento. Estando também subjacentes a essas ideias a presença das unidades de medida e a conversão de unidades.

Observamos, no *CMSP*, o valor do *objetismo*. Identificamos a presença deste valor pela preocupação em apresentar aplicações diretas dos conteúdos mencionados.

Da mesma forma, detectamos no trecho citado do *CP1* o valor do *objetismo* ao serem apresentadas situações corriqueiras como exemplo de grandezas.

Nas respostas dos professores, sinalizamos a presença de dois valores, sendo eles: *objetismo* (José, Ruth e Jacó) e *controle* (Marta). O valor do *objetismo* foi detectado ao serem mencionados exemplos dos conteúdos apresentados, no cotidiano, sendo mencionada a importância desse momento para uma melhor visualização do que está sendo ensinado. O valor do *controle* foi detectado pela forma como é descrita, pela professora, a justificativa das questões propostas,

mencionando que exige que a resolução seja feita de determinada forma. A resposta da professora Marta nos remeteu às relações de poder, descritas por Moreira e Silva (2011); ao afirmar que exige determinada coisa dos alunos, deixa transparecer, também, a aprendizagem impessoal mencionada por Bishop (1999).

Notamos a presença do princípio da *representatividade* no trecho citado do CMSP, pois no decorrer desse foram observadas relações entre diferentes conteúdos da própria Matemática, considerando fundamental que sejam feitas conexões entre os três blocos de conteúdos de Matemática.

Não observamos, nesse período do CP1, a presença dos princípios de um currículo enculturador.

Detectamos o princípio da *concepção ampla e elementar* na fala dos seguintes professores: Eder, José, Emilly e Jacó. Esses professores mencionaram projetos interdisciplinares desenvolvidos, proporcionando relacionar a Matemática com as diferentes áreas do saber, como, por exemplo, Sociologia, História, Geografia e Artes.

O componente *simbólico* foi o único identificado nos três indicadores analisados (CMSP, CP1 e entrevista com professores). A identificação desse componente se deu pela observação de conteúdos matemáticos e a forma como cada um sugere o seu desenvolvimento.

12º Período

O bloco de conteúdo denominado *Relações* tem oito situações de aprendizagem, sendo quatro presentes no CP1 e quatro presentes no CP2. Segue cada situação de aprendizagem com a sua respectiva análise.

Em seguida, é descrita a primeira atividade da Situação de Aprendizagem 5, sendo ela:

Em cada um dos casos apresentados a seguir, verifique se há ou não proporcionalidade. Se existir, expresse tal fato algebricamente, indicando o valor da constante de proporcionalidade. Em caso negativo, justifique sua resposta.

a) A altura a de uma pessoa é diretamente proporcional à sua idade t ?

b) A massa m de uma pessoa é diretamente proporcional à sua idade t ?

c) O perímetro p de um quadrado é diretamente proporcional ao seu lado a ?

d) A diagonal d de um quadrado é diretamente proporcional ao seu lado a ?

e) O comprimento C de uma circunferência é diretamente proporcional ao seu diâmetro d ?

Trata-se de verificar se há proporcionalidade direta ou não entre vários pares de grandezas, expressando algebricamente tal fato e indicando o valor da constante de proporcionalidade, quando possível (SÃO PAULO, 2014a, p. 56).

Relacionados a essa citação temos os fragmentos das respostas dos seguintes professores: Eder, Karly, Jair, José, Marta, Ruth, Silas, Emilly e Gildo.

A resposta do professor Eder à questão A, foi a seguinte:

No meu ponto de vista ele [o pensamento algébrico] é muito linguístico e exageradamente técnico, inclusive eu acredito que a Álgebra começa muito cedo na escola, porque quando você coloca a Álgebra, você dá uma ferramenta para o aluno que ele para de pensar no raciocínio lógico, nas proporções [...] Atrapalha o desenvolvimento do pensamento proporcional, inverso ou direto se perde muito. Acho que isso é um exagero, sexto ou sétimo ano é muito cedo para iniciar com a álgebra. Acho que seria mais viável um tratamento reforçado com o pensamento proporcional.

A professora Karly, declara na resposta dada à questão A, que:

[...] Aí eu falo: Suponha que eu não sei o valor de determinada coisa ou objeto, aí eu chamo de uma letra, mas isso dificulta para o aluno, passar da linguagem corrente para a linguagem algébrica, é a ideia de misturar números com letras. Parece que enquanto vai só com números, até que vai, mas colocou uma letrinha, a coisa complica. Então como eu começo colocando problemas para eles colocarem na linguagem algébrica [...].

Ao ser solicitado, na questão B, para apresentar uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Karly sugere a seguinte: “O triplo de um número somado com dois é igual ao próprio número subtraído de quatro. Qual é esse número?”. Já na resposta dada à questão D, essa professora ressalta que:

Na verdade o que eu costumo fazer é trazer uma questão resolvida de forma certa ou errada, mas não falo para eles, então eles precisam justificar porque acham que a resolução está certa ou se acharem que a resolução está errada, é necessário apresentar a resolução algébrica correta [...] É para observar se está certo ou errado e apresentar a justificativa [...] Deixo claro para eles que não

é para colocar porque sim ou porque não, tem que explicar o porquê sim e o porquê não. Muitos alunos sabem falar que aquilo está errado, mas não sabem escrever a resolução correta.

Da mesma maneira, o professor Jair sugere na resposta dada à questão B, a seguinte atividade: “Renata digitou um número em sua calculadora, multiplicou-o por 3, somou 12, dividiu por 7 e obteve o número 15. Qual foi o número digitado?”.

O professor José, na resposta dada à questão D menciona o seguinte:

[...] eu falo para eles que não adianta marcar determinada resposta, é necessário justificar algebricamente como chegou naquele resultado [...] Na verdade, eu procuro evitar no decorrer das aulas questões de múltipla escolha, prefiro questões mais abertas. Mas quando dou questões de múltipla escolha friso bem, não quero apenas a alternativa correta, quero também o cálculo junto, é necessário mostrar que o aluno realmente sabe resolver aquilo, tem domínio do conteúdo estudado.

Com relação à professora Marta, as respostas dadas às questões C e D foram as seguintes:

C) [...] Passo também situações-problema que acabam requerendo interpretação de texto, para aí passar para a linguagem algébrica. É muito importante que o aluno saiba fazer essa tradução da linguagem corrente para a linguagem algébrica [...].

D) Sim, não entendo como o aluno muitas vezes marca a alternativa em uma questão de múltipla escolha sem fazer nem um cálculo, nem uma resolução. Eu exijo que os alunos apresentem a resolução algébrica para a alternativa escolhida.

Ao ser solicitado, na questão B, para apresentar uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Karly sugere a seguinte: “Calcule o quociente positivo da soma pela diferença de dois números, sabendo-se que um deles é igual ao dobro do outro”.

O professor Silas declara na resposta dada à questão D que:

Sim, acho importante que o aluno justifique, observo a resolução do aluno, eu falo para eles que o rascunho em Matemática é muito importante, porque no rascunho você percebe o raciocínio que o aluno teve para chegar à resposta.

A professora Emilly nas respostas dadas às questões A e D, relata o seguinte:

A) [...] Às vezes passamos um problema para o aluno, mas ele não consegue expressar isso matematicamente. Considero que é o pensamento usado para traduzir um problema para uma sentença matemática. Uma contribuição é o aluno saber formalizar alguma coisa que ele tem em mente, um problema, em uma fórmula matemática.

D) [...] deixo claro para eles que é necessário justificar algebricamente, apresentar a resolução daquilo, exijo que deixem o processo que eles utilizaram para chegar naquela alternativa.

A resposta do professor Gildo à questão D foi dada da seguinte maneira:

Eu não gosto de aplicar questões de múltipla escolha, porque o aluno chuta demais, então eu dou dez questões, sendo cinco de múltipla escolha e cinco abertas para eles pensarem e apresentarem a resolução. Porque se você fizer todas as questões de múltipla escolha ele vai chutar tudo e aí não adianta nada e você não absolve, não consegue avaliar, apesar de que as avaliações externas são todas assim, eu particularmente não concordo, mas temos que seguir o que está definido.

Análise do 12º período

Identificamos, nos trechos iniciais da Situação de Aprendizagem 5, a presença de uma das vertentes do pensamento algébrico, sendo ela *representar*. Essa vertente esteve associada a dois itens descritos por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais e traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

Nas respostas dos professores, constatamos a presença das seguintes vertentes: *representar* (Karly, Jair, Marta, Ruth, Silas e Emilly), *raciocinar* (Eder e Silas) e *resolver problemas* (Marta e Emilly).

Todas as respostas dos professores citados na vertente *representar* estão associadas ao item ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais. Desses professores, três (Karly, Marta e Emilly) mencionaram resposta associada a traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica,

tabelas, gráficos) e vice-versa. Consideramos que a vertente *raciocinar* ficou direcionada ao item deduzir.

Constatamos também, no CP1, a presença de duas atividades interculturais, sendo elas: *medir* e *desenhar*. A atividade intercultural de *medir* foi notada pela presença de itens como: área, perímetro e diagonal de um quadrado, diâmetro, massa e comprimento. Já a atividade intercultural de *desenhar* foi observada ao serem mencionadas figuras geométricas, como quadrado e circunferência.

Diagnosticamos uma das atividades interculturais nas respostas dos professores, sendo ela a ação de *explicar*. Essa atividade intercultural foi notada ao ser mencionado pela professora Karly que traz problemas resolvidos e aí o aluno precisa colocar porque acha que está certo ou errado, frisando bem que não é para colocar somente porque sim ou porque não, é necessário explicar.

Notamos a presença de um dos valores de um currículo enculturador: o valor do *objetismo*. Esse valor foi identificado ao se apresentar aspectos do cotidiano em que identificamos as ideias de grandezas e funções.

Constatamos o valor do *controle* na resposta das professoras Marta e Emilly. Esse valor ficou sinalizado pela forma de expressão das professoras para solicitar que os alunos justifiquem a resposta encontrada, utilizando a expressão “Eu exijo”, nos remetendo também as relações de poder, segundo descritas por Moreira e Silva (2011).

No CP1, detectamos a presença de dois princípios de um currículo enculturador, sendo eles: a *representatividade* e o *poder explicativo*. O princípio da *representatividade* foi identificado pela relação observada entre diferentes conteúdos da própria Matemática, como por exemplo, proporcionalidade, perímetro e comprimento da circunferência. Já o princípio do *poder explicativo*, foi realçado ao ser proposto que o aluno justifique a resposta dada em cada item, favorecendo que ele justifique tanto algebricamente, quanto na língua natural.

Nas respostas dos professores notamos a presença de dois princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *poder explicativo* (José, Emilly e Karly) e *acessibilidade* (Eder). O princípio do *poder explicativo* foi declarado ao ser mencionado, pelos professores citados, que consideram ser necessário que o aluno apresente a justificativa algébrica na resolução de questões de múltipla escolha. O princípio da *acessibilidade* fica nítido quando o professor Eder mostra sua

preocupação pelo ensino de Álgebra começar muito cedo (sétimo e oitavo ano, segundo ele). Apesar de não concordar com a afirmação do professor, ele mostra a necessidade de identificarmos o conteúdo cabível a cada etapa da escolaridade, embora essa ideia nos remeta também a um dos problemas da forma como o currículo vem sendo conduzido, denominado por Pires (2000) de linearidade.

Dos três componentes de um currículo enculturador propostos por Bishop (1999) foi detectada, tanto nos trechos mencionados nesse período, quanto nas respostas dos professores, a presença do componente *simbólico*. Esse componente foi identificado pela apresentação de conteúdos específicos de Matemática e da forma como é sugerido que estes sejam desenvolvidos.

Além das vertentes do pensamento algébrico e dos aspectos de um currículo enculturador, consideramos necessário chamar a atenção para alguns itens.

O professor Eder declarou ser muito cedo para iniciar o estudo com a Álgebra no sexto ou sétimo ano do Ensino Fundamental, porém Ponte (2005) menciona que o trabalho com o pensamento algébrico deve estar presente em toda a escolaridade básica, desde os anos iniciais. Kieran (2011) destaca que é necessário proporcionar, porém, não um conjunto de técnicas, mas um modo de pensar que possibilitando aos alunos conjecturar, generalizar e justificar. Nesse mesmo sentido, Berg (2012) concluiu por sua pesquisa que apesar de acreditar que não há provas de pensamento algébrico na escola elementar, os estudantes pesquisados foram capazes de encontrar o termo desconhecido, trabalhar com variáveis, fazer generalizações, explicar tanto oralmente e por meio de desenhos, quanto utilizando a linguagem escrita.

Outro aspecto a ser destacado, é a resposta da professora Karly para a questão A, ao mencionar que vem em mente, ao ler a expressão pensamento algébrico, a mistura de números com letras. Esse fato remete-nos a Câmara (2010), ao mencionar que a ênfase no ensino de Álgebra está voltada para a manipulação de símbolos, criando a concepção de que estudar Álgebra é “brincar com letras”.

O professor Gildo comenta que não trabalha com questões de múltipla escolha, ou se aplica em provas, deixa metade dessa forma e a outra metade como questões abertas, justificando que os alunos “chutam” tudo. Notamos no relato desse professor a prática da rotulação, ao generalizar que todos os alunos “chutam”, sem pensar em uma forma de resolver a situação-problema proposta.

13º Período

Na Situação de Aprendizagem 6, intitulada “Funções Polinomiais de 1º grau: significado, gráficos, crescimento, decrescimento e taxas”, destacamos a seguinte atividade:

Celsius, Fahrenheit e Kelvin são as três escalas de temperatura mais utilizadas. Sendo C o valor da temperatura em graus Celsius, F a mesma temperatura medida em graus Fahrenheit e K a medida da mesma temperatura em Kelvin, para converter uma temperatura de uma para outra escala, temos os seguintes fatos fundamentais:

Nas escalas Celsius e Kelvin o “tamanho” do grau é o mesmo, havendo apenas um deslocamento da origem: na escala Celsius é no 0 e na escala Kelvin é no 273;

Na escala Celsius, a temperatura de fusão do gelo é 0° e a de ebulição da água é 100° ; na escala Fahrenheit, a temperatura de fusão do gelo é 32° e a de ebulição da água é de 212° .

Com base nessas informações,

a) Demonstre que, para transformar uma temperatura dada em graus Celsius para graus Kelvin, a regra é $K = C + 273$;

b) Demonstre que, para transformar uma temperatura dada em graus Celsius para graus Fahrenheit, a regra é $F = 1,8C + 32$.

c) Calcule a quantos graus Celsius corresponde uma temperatura de 95°F .

d) Calcule a quantos graus correspondem 300 K na escala Fahrenheit (SÃO PAULO, 2014a, p. 72).

Relacionados a essa citação, temos os recortes das respostas dos seguintes professores: Karly, José, Gildo e Jacó.

A professora Karly relata nas respostas dadas às questões A e C, o seguinte:

A) [...] Aí eu falo: Suponha que eu não sei o valor de determinada coisa ou objeto, aí eu chamo de uma letra, mas isso dificulta para o aluno, passar da linguagem corrente para a linguagem algébrica, é a ideia de misturar números com letras. Parece que enquanto vai só com números até que vai, mas colocou uma letrinha a coisa complica [...].

C) [...] Por exemplo, ensinando a resolver uma equação de 1º grau não dou diretamente a equação para eles resolverem, apresenta-se um problema para eles escreverem a equação e depois trabalho com eles a resolução, evitando utilizar aqueles termos: muda de “lado”, muda de sinal, passa dividindo, passa multiplicando [...].

A resposta do professor José à questão C foi dada da seguinte maneira:

[...] Por exemplo, se em uma hora saem 1000 litros de água da torneira, então depois de tanto tempo, sai quanto? Então tem uma

lógica, depois montamos um gráfico para isso, vai calculando hora a hora, minuto a minuto quanto de água saiu, então posso apresentar uma equação de 1º grau para ele e aí ele vai saber como se aplica àquela equação, depois calculamos qual a expressão que dá aquela equação, que dá aquela reta [...].

Enquanto que na resposta do professor Gildo à questão A foi mencionado que:

[...] Toda vez que colocamos número e letra junto, eles falam eu prefiro só com números, mas falo que isso tudo faz parte da Álgebra. Leva o aluno a pensar um pouco, raciocinar, você é acostumado a sempre ver número, quando misturamos letras, precisa pensar, raciocinar para encontrar a solução. Os alunos tem muita dificuldade com isso, mas isso leva eles a raciocinar.

Da mesma maneira, a resposta do professor Jacó à questão A, foi dada da seguinte forma:

Considero que o pensamento algébrico é basicamente uma mistura dos símbolos, no caso as letras, com os números. Eles confundem muito quando você trabalha com letras juntamente com números, pois eles não sabem definir quem é quem, o que está acontecendo ali. É um pensamento importante, mas se o professor não conseguir fazer com que eles interpretem essa questão da mistura de números e letras fica muito complicado para o aluno.

Análise do 13º período

Nesse período, identificamos no *CP1*, duas vertentes do pensamento algébrico, sendo elas: *raciocinar* e *resolver problemas*. A vertente *raciocinar* esteve associada ao item deduzir.

Também identificamos duas vertentes nas respostas dos professores citados nesse período, sendo elas: *representar* e *resolver problemas*. A vertente *representar* esteve associada a dois itens descritos por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles: ler, compreender, escrever e operar com símbolos, usando as convenções algébricas usuais e traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

Detectamos também a presença de duas atividades interculturais nesse período do *CP1*, sendo elas: *contar* e *medir*. A atividade intercultural de *contar* foi

observada pela presença de duas questões em que observamos a palavra “quantos”, envolvendo a ideia de quantidade, de contagem, estando assim implícita a ação de *contar*. Já a atividade intercultural de *medir* foi detectada ao ser tratado das escalas de temperatura, envolvendo conversões de unidade de temperatura.

Nas respostas dos professores, identificamos duas atividades interculturais, ambas nas afirmações do professor José, sendo elas *medir* e *localizar*. A ação de *medir* foi identificada devido ao exemplo mencionado por este professor envolver a ideia de volume, medidas de capacidade e conversão de unidades de medida. A ação de *localizar* foi sinalizada ao ser descrito uma das etapas do desenvolvimento da atividade proposta, em que será esboçado o gráfico, envolvendo então pares ordenados, coordenadas cartesianas, itens presentes na atividade intercultural de *localizar*.

Notamos, nesse período do *CP1*, a presença do valor *racionalismo*. Esse valor foi identificado ao serem propostas algumas demonstrações que favorecem no desenvolvimento do raciocínio lógico, seja ele dedutivo ou indutivo.

Na parte das respostas dos professores, identificamos o valor do *objetismo*. Esse valor foi sinalizado ao ser citado um exemplo do cotidiano envolvendo a quantidade de água que sai em uma torneira em um determinado tempo para trabalhar com um conteúdo de Matemática, no caso, função polinomial de 1º grau.

Ficaram evidenciados, no período do *CP1* destacado, dois princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *concepção ampla e elementar* e *formalismo*. O princípio da *concepção ampla e elementar* foi observado ao ser relacionado o conteúdo matemático estudado, no caso a função de 1º grau, com as escalas de temperatura estudadas na Física. O princípio do *formalismo* foi detectado ao ser proposto que os alunos demonstrem as regras para transformação de uma dada escala de temperatura em outra.

Não identificamos princípios de um currículo enculturador nas respostas dos professores.

Dos três componentes de um currículo enculturador propostos por Bishop (1999) foi detectada, tanto na citação de abertura do quanto nas respostas dos professores, a presença do componente *simbólico*. Esse componente foi identificado pela apresentação de conteúdos específicos de Matemática e da forma como é sugerido que estes sejam desenvolvidos em sala de aula.

Novamente observamos que a expressão “Pensamento Algébrico”, esteve associada com a ideia de “brincar com letras”, conforme destacado por Câmara (2010), em que sua ênfase está totalmente baseada na manipulação de símbolos, com regras definidas. Essa percepção se deu pelas respostas dos professores Gildo, Karly e Jacó.

14º Período

Na Situação de Aprendizagem 7, intitulada “Funções polinomiais de 2º grau: significado, gráficos, intersecções com os eixos, vértices e sinais”, destacamos a seguinte atividade, mencionado no CP1 como “Desafio!”:

Mostre que a curva do gráfico $f(x) = x^2$ não tem um “bico” na origem do sistema de coordenadas, ou seja, ela apenas tangencia o eixo x (SÃO PAULO, 2014a, p. 79).

Relacionados a essa citação temos os fragmentos das respostas das professoras Eva e Ruth.

Ao ser solicitado, na questão B, para apresentar uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Eva sugere a seguinte: “Escreva a função $f(x) = ax^2+bx+c$ que representa o gráfico e em seguida informe: eixo de simetria, valor máximo da função e analise os sinais da mesma”.

Já a professora Ruth na resposta dada à questão E, relata que

Eu gosto muito desse momento de discussões de estratégias, por exemplo, eu estava discutindo com os alunos sobre parábola, então mostrei para eles que tem o eixo de simetria e aí cada classe caiu em um assunto, teve sala que caiu no assunto de beleza, nós discutimos cirurgia plástica, modelos mais conhecidas e aí discutimos vários aspectos a partir dessa ideia para identificar a simetria. Aproveito muito a vivência deles, o pensamento deles, fico forçando os alunos a dar opiniões sobre o assunto discutido e aí vamos para o jogo de futebol, a trajetória da bola, as medidas do campo e aí o aluno entra discutindo e colocando suas ideias [...].

Análise do 14º período

Detectamos uma das vertentes, no período do CP1 analisado, sendo ela *raciocinar*. Essa vertente esteve associada ao item relacionar.

Na resposta da professora Eva, notamos a presença de uma das vertentes do pensamento algébrico, sendo ela *representar*. Essa vertente esteve associada a dois itens, sendo eles: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais e traduzir informação representada simbolicamente (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

Constatamos a presença de uma das atividades interculturais nesse período do CP1, a ação de *localizar*. A atividade intercultural de *localizar* foi detectada ao identificarmos no desafio proposto, itens como: sistema de coordenadas e esboço de gráfico.

Com relação às respostas das professoras citadas nesse período observamos a presença de duas atividades interculturais, sendo elas, *localizar* (Eva) e *medir* (Ruth). A ação de *localizar* foi sinalizada na resposta da professora Eva, ao ser esboçado o gráfico de uma função polinomial de 2º grau para ser escrita a lei matemática correspondente, estando presentes então, por exemplo, a identificação de pontos no plano cartesiano. A ação de *medir* foi realçada na resposta da professora Ruth ao ser descrito que ela busca situações para envolver os alunos na aula, citando como exemplo as medidas de um campo de futebol, envolvendo então unidades de medida, cálculo de perímetro e de área.

Não identificamos a presença dos valores de um currículo enculturador nesse período do CP1.

Com relação às respostas das professoras, identificamos nas afirmações da professora Ruth três valores, sendo eles: *objetismo*, *abertura* e *controle*. O valor do *objetismo* ficou declarado pela preocupação em buscar situações, segundo a professora, da vivência dos alunos, do cotidiano deles, para uma melhor participação em sala de aula. O valor da *abertura* foi notado ao ser mencionado pela professora Ruth, que propõe espaços para discussão em sala de aula, buscando levar o aluno a interagir. Também observamos na afirmação da professora Ruth o valor do *controle*, ao afirmar que fica o tempo todo forçando a participação dos alunos, controlando suas ações em sala de aula.

No presente período do CP1 detectamos a presença do princípio do *formalismo*. Esse princípio foi identificado ao ser solicitado para o aluno “mostrar”, comprovar uma determinada afirmação.

Não diagnosticamos a presença dos princípios de um currículo enculturador na resposta das professoras mencionadas nesse período.

O componente simbólico novamente foi o único dos mencionados tanto no período do *CP1* analisado, quanto nas respostas das professoras citadas nesse período.

15º Período

A Situação de Aprendizagem 8 é intitulada “Problemas envolvendo funções de 2º grau em múltiplos contextos; problemas de máximos e mínimos”. Destacamos dessa Situação de Aprendizagem, duas atividades relacionadas com outras áreas do saber. Segue a primeira atividade:

Na administração de uma empresa, procura-se estabelecer relações matemáticas entre as grandezas variáveis envolvidas, tendo em vista a otimização da produção, ou seja, a busca de um custo mínimo ou de um rendimento máximo. Naturalmente, as relações obtidas decorrem de certas hipóteses sobre o modo de produção, que envolvem tanto a proporcionalidade direta quanto a inversa, a proporcionalidade entre uma grandeza e o quadrado de outra, o crescimento exponencial, entre outras possibilidades. Uma disciplina que trata da formulação de modelos matemáticos (fórmulas) para representar tais relações de interdependência chama-se **Pesquisa Operacional**.

Suponha que, em certa empresa de produtos eletrônicos, a organização da produção é tal que o custo total C para produzir uma quantidade q de um determinado produto seja dado pela função $C(q) = q^2 - 1000q + 800000$ (C em reais, q em unidades do produto).

a) Determine o nível de produção (valor de q) que minimiza o custo total C e calcule o valor do custo mínimo.

b) Represente o gráfico de $C(q)$.

c) Para $q = 0$, o custo é igual a R\$ 800mil; como pode ser interpretado tal fato?

d) Qual é o nível de produção que corresponde a um custo de R\$ 800 mil?

e) Do ponto de vista do custo, tanto faz um nível de produção $q = 300$ ou um nível de produção $q = 700$. E do ponto de vista do rendimento bruto (faturamento da empresa) (SÃO PAULO, 2014a, p. 98) (grifo nosso)?

Segue a outra atividade mencionada que é relacionada à disciplina de Biologia.

Em determinado país ocorreu uma epidemia provocada por uma espécie de vírus. Inicialmente, foram detectadas 2 mil pessoas

infectadas. A estimativa dos epidemiologistas é a de que o número N de doentes cresça até o valor máximo L , que deverá ocorrer após seis semanas do aparecimento do vírus, devendo crescer a partir de então. Supõe-se que a diferença $N(t) - L$ seja diretamente proporcional ao quadrado da diferença entre t e 6, ou seja, quando dobra a distância entre t e 6 (valor que será o pico da doença), a queda no número de infectados torna-se quatro vezes maior:

$$N(t) = k \cdot (t-6)^2 + L \quad (k \text{ é uma constante}).$$

Com base nesse modelo, e sabendo que duas semanas após o início da epidemia havia 2100 pessoas infectadas, responda: a) Quais são os valores de k e L ?

b) Como é o gráfico de $N(t)$?

c) Qual será o número máximo de pessoas infectadas?

d) Depois de quantas semanas o número de infectados cairá a zero (SÃO PAULO, 2014a, p. 101) (grifo nosso)?

Relacionados a essa citação temos os trechos das falas dos seguintes professores: Eva, Eder, Karly, Marta, Ruth, Silas, Abel e Gildo.

Ao ser solicitado, na questão B, para apresentar uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Eva sugere a seguinte: “Escreva a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ que representa o gráfico e em seguida informe: eixo de simetria, valor máximo da função e analise os sinais da mesma”.

Da mesma forma, a resposta do professor Eder à questão A foi a seguinte:

[...] Atrapalha o desenvolvimento do pensamento proporcional, inverso ou direto se perde muito. Acho que exageram um pouco, sexto ou sétimo ano é muito cedo para iniciar com a álgebra. Acho que seria mais viável um tratamento reforçado com o pensamento proporcional [...].

A professora Karly destaca na resposta dada à questão C, o seguinte:

[...] Por exemplo, ensinando a resolver uma equação de 1º grau não dou diretamente a equação para eles resolverem, apresenta-se um problema para eles escreverem a equação e depois trabalho com eles a resolução, evitando utilizar aqueles termos: muda de “lado” muda de sinal, passa dividindo, passa multiplicando... Não ainda trazer cem exercícios para os alunos e não trabalhar com eles de forma significativa, é melhor trabalhar menos exercícios, mas com uma qualidade melhor [...].

Já a resposta da professora Marta à questão F, foi dada da seguinte maneira:

Um projeto específico não, mas o que tem aqui é que o professor de Química utiliza a regra de três e fala: Olha vocês já viram isso em

Matemática, dúvidas procurem seu professor dessa disciplina, aí eles procuram e nós os ajudamos, a mesma coisa com Geografia nas escalas, cálculo de longitude e latitude, interpretação de gráficos, nas disciplinas de Artes, de Física e Biologia, principalmente nessas. Trabalhamos a interdisciplinaridade, mas não com projetos.

A professora Ruth declara na resposta dada à questão E, que:

[...] discutindo com os alunos sobre parábola, então mostrei para eles que tem o eixo de simetria e aí cada classe caiu em um assunto, teve sala que caiu no assunto de beleza, nós discutimos cirurgia plástica, modelos mais conhecidas, discutimos vários aspectos em cima dessa ideia para identificar a simetria. Aproveito muito a vivência deles, o pensamento deles. Fico forçando os alunos a dar opiniões sobre o assunto discutido e aí vamos para o jogo de futebol, a trajetória da bola, as medidas do campo e aí o aluno entra discutindo e colocando suas ideias [...].

O professor Silas menciona na resposta à questão A, o seguinte: “Plano cartesiano, a possibilidade de associar uma fórmula algébrica para o desenho, o rabisco representando a ideia de função [...]”.

O professor Abel relata na resposta dada à questão F, que:

[...] Com Geografia também, de onde veio aquele conhecimento, que região, como era o clima, a vegetação da época, crescimento populacional e outros indicadores estudados na Geografia. É importante para o aluno ver que as coisas não estão soltas e dispersas, mas formam um agrupamento. O professor que não faz essas inter-relações não contribui para que o aluno veja a importância e a presença da Matemática em todas as disciplinas e nas diversas profissões. Não fica aquela coisa muito mecânica, a Matemática pela Matemática.

A resposta do professor Gildo à questão H foi dada da seguinte maneira:

[...] uma coisa que lembrei agora foi ao estudar função em que esboçamos gráficos no *Excel*, também no *graphmatica*, uma coisa é você fazer a mão outra é você digitar a expressão matemática e aí já aparecer o gráfico pronto.

Análise do 15º período

Nesse trecho do *CP1*, detectamos a presença de duas vertentes do pensamento algébrico, sendo elas: *representar* e *resolver problemas*. A vertente *representar* esteve associada ao primeiro item descrito por Ponte, Branco e Matos

(2009), sendo ele: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais.

Nas respostas dos professores, identificamos a presença das três vertentes do pensamento algébrico, sendo elas: *representar* (Eva, Silas e Karly), *raciocinar* (Silas) e *resolver problemas* (Karly).

A vertente *representar* esteve associada ao item ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais, sendo observada na resposta da professora Eva. Já o segundo item da vertente *representar*, traduzir informação representada simbolicamente (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa, foi realçado na resposta dos seguintes professores: Silas, Karly e Eva.

Constatamos a presença de duas atividades interculturais nesse período do CP1, sendo elas: *contar* e *localizar*. A atividade intercultural de *contar* foi observada por algumas questões envolverem a ideia de contagem, como por exemplo, quantas semanas, quantas pessoas infectadas, quantos produtos para atingir determinado faturamento. A atividade intercultural de *localizar* foi identificada ao se solicitar o esboço dos gráficos que representam as situações-problema propostas.

Nas respostas dos professores, observamos três atividades interculturais, sendo elas: *localizar* (Marta e Silas), *medir* (Marta e Ruth) e *desenhar* (Marta). A ação de *localizar* foi detectada ao se mencionar o esboço de gráficos ou a ideia de longitude/latitude especificada pela professora Marta. As ações de *desenhar* e *medir* se fizeram presentes ao se fazer menção da noção de escalas, envolvendo assim uma representação de um local real em um desenho no papel, trabalhando assim também com conversão de unidades de medida.

No período do CP1 analisado, diagnosticamos a presença do valor do *objetismo* ao se apresentar uma situação cotidiana, no caso relacionado à administração de empresas, para tratar do conteúdo de função polinomial do 2º grau.

Na resposta da professora Ruth, foi detectada a presença de dois valores, o *objetismo* e a *abertura*. O *objetismo* foi sinalizado ao ser feita relação do conteúdo estudado com aspectos do cotidiano dos alunos, enquanto que, o valor da *abertura* foi detectado ao se propor espaços para discussão e envolvimento dos alunos na temática proposta em sala de aula.

No período do *CP1* analisado, ficou explícita a presença de dois princípios de um currículo enculturador, a *representatividade* e a *concepção ampla e elementar*. O princípio da *representatividade* foi observado ao serem proporcionadas conexões entre assuntos da própria Matemática, como por exemplo, proporcionalidade, crescimento exponencial e função polinomial de 2º grau. O princípio da *concepção ampla e elementar* foi notificado pelas conexões proporcionadas da Matemática com a Biologia.

Diagnosticamos, também, dois princípios de um currículo enculturador nas respostas dos professores, *concepção ampla e elementar* (Marta e Abel) e *acessibilidade* (Karly e Eder). A professora Marta comenta integrações com as disciplinas de Química e Geografia, enquanto que o professor Abel menciona a disciplina de Geografia como uma das que promove integrações, além disso, reforça que essas inter-relações são de fundamental importância, dessa forma vislumbramos a presença do princípio da *concepção ampla e elementar*.

A professora Karly menciona que não adianta trabalhar com exercícios e não atingir a qualidade esperada, é melhor trabalhar com uma quantidade em que seja possível acompanhar o rendimento de todos os alunos, dessa forma identificamos o princípio da *acessibilidade*. Esse mesmo princípio fica implícito na resposta do professor Eder ao afirmar que no sétimo ano ainda é cedo para iniciar a Álgebra, mostrando preocupação em preparar melhor o aluno para chegar nessa etapa de estudo.

O componente *simbólico* novamente foi o único dos mencionados, tanto no período do *CP1* analisado, quanto nas respostas das professoras citadas nesse período.

16º Período

Ainda no bloco *Relações*, temos quatro Situações de Aprendizagem presentes no *CP2*. Segue a análise de cada uma delas.

O *CP2* inicia, assim como no *CP1*, com uma carta do secretário da educação do estado de São Paulo aos docentes, seguido de comentários sobre a nova edição do Caderno do Professor. O *CP2* está subdividido em oito Situações de Aprendizagem.

A Situação de aprendizagem 1 é iniciada com o seguinte trecho:

A ideia de potenciação como um recurso para representar um produto em que os fatores são iguais já é conhecida pelos alunos desde o Ensino Fundamental, assim como, as extensões de tal noção para o caso em que os expoentes são negativos, racionais, ou mesmo irracionais.

O objetivo dessa Situação de Aprendizagem é consolidar tais noções, na apresentação da função exponencial $y = a^x$, ou

$f(x) = a^x$, sendo a base a um número positivo e diferente de 1.

Assim como as funções $f(x) = ax + b$ constituem um padrão para o estudo dos fenômenos lineares, em que o crescimento e o decrescimento acontecem a taxas constantes, as funções exponenciais constituirão um novo padrão para a descrição e a compreensão de uma nova classe de fenômenos, de natureza não linear.

Ao estudar tais funções, os alunos estarão ampliando consideravelmente sua capacidade de expressão e de modelagem de diversos fenômenos naturais, o que favorecerá uma compreensão mais ampla nos diversos contextos em que eles surgem. [...]

Antes de iniciar o estudo das funções exponenciais, é importante que o professor proponha uma revisão dos conhecimentos sobre potências já apresentados no Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2014b, p. 11) (grifo nosso).

O professor José declara na resposta dada à questão B, o seguinte:

B) Constatou-se que a população (P) de determinada bactéria cresce segundo a expressão $P(t) = 25 \cdot 2^t$, em que t representa o tempo em horas. Qual será o tempo necessário para atingir 400 bactérias?

Análise do 16º período

No período do CP2 analisado, identificamos duas vertentes do pensamento algébrico, sendo uma delas *representar* e a outra o par *resolver problemas/modelar situações*. A vertente *representar* associou-se ao item descrito por Ponte, Branco e Matos (2009) como traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

Na resposta do professor constatamos uma das vertentes, sendo ela, *resolver problemas*.

Não observamos a presença das atividades interculturais no trecho do CP2 citado. Na resposta do professor José, notamos a presença de duas atividades

interculturais: *contar* e *medir*. A ação de *contar* foi sinalizada pela situação-problema proposta envolver a quantidade de bactérias e quanto tempo para que a população chegasse a tantos elementos, dando a ideia de contagem. A ação de *medir* foi detectada pela unidade de tempo mencionada, no caso em horas.

Não identificamos a presença dos valores de um currículo enculturador nesse período analisado.

Constatamos a presença de dois princípios de um currículo enculturador, o princípio da *representatividade* e o princípio da *acessibilidade*. O princípio da *representatividade* foi detectado pela relação esperada entre o conteúdo matemático estudado, no caso a função exponencial, com outros conteúdos da própria Matemática, como potências e conjuntos numéricos. Já o princípio da *acessibilidade* foi diagnosticado ao se fazer menção da importância de que o professor proponha uma revisão do estudo de potências.

Na resposta do professor José, observou-se o princípio da *concepção ampla e elementar*, ao associar a disciplina de Matemática com outras áreas do saber, no caso a disciplina de Biologia.

O componente *simbólico* ficou evidenciado no período analisado, pela presença de conteúdos matemáticos e pelas formas em que foi sugerido o encaminhamento desses em sala de aula.

17º Período

A Situação de aprendizagem 2, cujo título é “Quando o expoente é a questão, o logaritmo é a solução: A força da ideia de logaritmo”, é iniciada com o seguinte texto:

A ideia de logaritmo: mais viva e importante do que nunca

Os logaritmos foram criados no início do século XVII com o objetivo de simplificar cálculos. Se comparada com o período atual, aquela era uma época com poucos recursos tecnológicos, em que os cálculos eram realizados com poucos instrumentos eram muito trabalhosos, sobretudo os referentes à navegação. Quando surgiram, a principal característica e a grande vantagem dos logaritmos era simplificar os cálculos de um modo facilmente compreensível.

Hoje, no entanto, existem muitos instrumentos disponíveis para efetuar os mais intrincados cálculos: das calculadoras eletrônicas aos

computadores (com preços cada vez mais acessíveis). Para que, então estudar logaritmos?

A história da Matemática, no entanto, revela-nos uma especial surpresa quando o assunto é logaritmo. A despeito de seu enorme sucesso no século XVII, hoje, em pleno século XXI, os logaritmos são mais importantes do que foram no momento de sua criação. Já não precisamos mais deles para simplificar os cálculos, mas seu significado e a força de sua linguagem tornaram-se fundamentais para a expressão e a compreensão de fenômenos em diferentes contextos, alguns deles surgidos em pleno século XX: nas medidas da intensidade sonora, da energia destruidora dos terremotos, do índice de acidez de um líquido, da rapidez com que uma substância radioativa se desintegra etc. Sem dúvida, hoje, mais do que antes aprender logaritmo é fundamental (SÃO PAULO, 2014b, p. 21) (grifo nosso).

Relacionada a essa citação, temos a resposta do professor Eder, dada à questão H, sendo ela:

[...] Outra foi na aula de logaritmos que eu montei uma régua de cálculo, mas não foi aquela vazada que 3×4 é igual a 12 porque achou o buraco, não, são duas escalas que andam, escalas logarítmicas, que quando você vai multiplicar 2 por 3 você coloca alinhado dois e três, mas você também pode multiplicar 3,1 por 2,7 não é tabuada, é uma escala que através do *log* você transforma produto em soma e a escala que vai somando à medida que você desliza a régua, então nós trabalhamos isso e foi muito bem-vindo, porque ficar falando que logaritmo veio para tal e tal coisa, hoje não faz muito sentido, mas o que eu falei para eles é que essa seria uma régua de cálculo, os logaritmos permitiriam transformar produto em soma de acordo com o deslizamento da régua e daí dá para trabalhar com potências, e não é tabuada, é possível calcular números decimais com uma boa precisão [...] Outra ideia foi para achar o valor do $\log 2 = 0,3$ porque 10 elevado a 0,3 é igual a 2 e aí fomos entender porque, e os alunos viram que aquele expoente 0,3 é algo um pouco mais tangível. Perde um pouco mais de tempo na verdade, mas pelo menos o aluno entende o porquê de cada coisa [...].

Análise do 17º período

Não constatamos a presença das vertentes do pensamento algébrico no período analisado.

Detectamos uma das atividades interculturais no trecho citado nesse período do CP2, a ação de *medir*. Essa atividade intercultural foi notada ao ser mencionada a importância atual do estudo de logaritmos, como por exemplo, nas medidas de

intensidade sonora, da energia liberada por um terremoto, do índice de acidez de um líquido, entre outras.

Não diagnosticamos a presença das atividades interculturais na resposta do professor Eder.

Detectamos a presença do valor do *progresso* no trecho citado do CP2, ao ser apresentado o movimento do estudo de logaritmos, no século XVII utilizado para uma determinada finalidade, mas que não ficou estático, tendo sua importância renovada com importantes aplicações em diferentes áreas do saber.

Pela resposta do professor Eder nota-se o valor do *progresso*, ao deixar claro que não fica preso ao modo usual de ensino de logaritmos, mas propicia uma diversidade de possibilidades para o entendimento do assunto.

Notamos também no trecho analisado a presença de um dos princípios de um currículo enculturador, o princípio da *concepção ampla e elementar*. Esse princípio foi observado ao ser apresentado no texto, relações do estudo de logaritmos com diferentes áreas do saber e em diferentes contextos.

Não vislumbramos a presença dos princípios de um currículo enculturador na resposta do professor Eder.

No trecho do CP2 analisado, constatamos a presença de dois componentes de um currículo enculturador, sendo eles: o componente *simbólico* e o componente *cultural*. O componente *simbólico* ficou evidenciado ao se fazer referência à simplificação de cálculos, enquanto que o componente *cultural* foi observado ao se apresentar a origem do estudo de logaritmos, às necessidades da época, relacionando em seguida com o contexto atual.

Pela análise da resposta do professor Eder observa-se a presença dos componentes *simbólico* e *cultural*. O componente *simbólico* foi observado na resposta do professor Eder, ao mencionar como desenvolve o trabalho com o estudo dos logaritmos. O componente *cultural*, ainda que de forma superficial, foi vislumbrado ao ser detalhado pelo professor Eder que pode ser que, aparentemente seja perdido um pouco mais de tempo trabalhando da forma como foi proposta, mas pelo menos o aluno entende o porquê do surgimento desse estudo e de suas propriedades.

18º Período

Na Situação de Aprendizagem 3, denominada “As funções com variável no expoente: A exponencial e sua inversa, a logarítmica”, descrevemos uma das atividades em que percebemos a presença de pelo menos um dos princípios de um currículo enculturador. Segue a referida atividade:

Na atividade 3 da seção “Você aprendeu?”, você construiu os gráficos das funções $f(x)=10^x$ e $g(x)=\log x$. Retome os dados do problema citado para responder às questões a seguir.

a) Quando o valor da variável independente x aumenta em 1 unidade, a partir de um valor qualquer x_0 , qual é o aumento E no valor da função $f(x)=a^x$?

b) Quando o valor da variável independente x aumenta em 1 unidade, a partir de um valor qualquer x_0 , qual o aumento L no valor da função $g(x)=\log x$?

c) O que acontece com o valor de E quando x_0 se torna cada vez maior? Explique.

d) O que acontece com o valor de L quando x_0 se torna cada vez maior? Explique (SÃO PAULO, 2014b, p. 45).

Relacionadas a essa citação, temos os fragmentos das respostas dos professores: Jair, Karly, Gildo e Jacó.

A professora Karly relata na resposta dada à questão A, que:

Em minha opinião é traduzir para a linguagem matemática, uso de letras. Às vezes os alunos perguntam: Por que tantas letras? Aí eu falo: Olha eu não sei o valor de determinada coisa ou objeto, aí eu chamo de uma letra, mas isso dificulta para o aluno, passar da linguagem corrente para a linguagem algébrica, é a ideia de misturar números com letras. Parece que enquanto vai só com números até que vai, mas colocou uma letrinha a coisa complica [...].

O professor Jair menciona na resposta dada à questão A, o seguinte: “É um pensamento associativo, quando você começa a falar de álgebra, você faz associação entre letras, somatória, função e coisas correlatas [...]”.

Enquanto que a resposta do professor Gildo à questão A, foi dada da seguinte forma:

[...] Toda vez que colocamos número e letra junto, eles falam eu prefiro só com números, mas falo que isso tudo faz parte da álgebra. Leva o aluno a pensar um pouco, raciocinar, você é acostumado a

sempre ver número, quando misturamos letras, precisa pensar, raciocinar para encontrar a solução. Os alunos tem muita dificuldade com isso, mas isso leva eles a raciocinar.

Da mesma maneira, a resposta do professor Jacó à questão A, foi a seguinte:

Considero que o pensamento algébrico é basicamente uma mistura dos símbolos, no caso as letras, com os números. Eles confundem muito quando você trabalha com letras juntamente com números, pois eles não sabem definir quem é quem, o que está acontecendo ali. É um pensamento importante, mas se o professor não conseguir fazer com que eles interpretem essa questão da mistura de números e letras fica muito complicado para o aluno.

Análise do 18º período

No trecho do CP2 no período analisado, identificamos a presença de duas vertentes do pensamento algébrico: *representar* e *raciocinar*. Consideramos que a vertente *representar* está associada a ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais. Enquanto que a vertente *raciocinar* está relacionada a dois dos itens descritos por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles relacionar e deduzir.

Nas respostas dos professores, identificamos também as vertentes *representar* e *raciocinar*, sendo que a primeira esteve ligada à ideia de traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa, e a segunda, esteve associada ao item relacionar.

Com relação às atividades interculturais, notamos a presença de duas delas: *explicar* e *localizar*. A atividade intercultural de *localizar* foi detectada pela questão proposta estar relacionada com a construção de gráficos, envolvendo, por exemplo, coordenadas cartesianas e localização de pontos no plano cartesiano. Já a atividade intercultural de *explicar* foi detectada quando solicitado para os alunos explicarem suas respostas.

Na resposta do professor Jair, detectamos a atividade intercultural de *contar*, ao mencionar a ideia de somatória que envolve a noção de contagem, por exemplo, $5x+3x=8x$, tem a ideia de contagem expressa aí. Não identificamos a presença dos valores de um currículo enculturador no período analisado.

No trecho do CP2 citado, notamos a presença de dois princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *poder explicativo* e *representatividade*. O princípio do *poder explicativo* ficou evidenciado na atividade descrita, ao ser solicitado em dois itens que o aluno explique sua resposta. Essa justificativa pode ser dada tanto algebricamente, quanto em língua natural, propiciando também que o aluno desenvolva a habilidade de argumentação. O princípio da *representatividade* foi diagnosticado ao se fazer associações de dois conteúdos matemáticos, logaritmos e função exponencial.

Não vislumbramos a presença de princípios de um currículo enculturador nas respostas dos professores.

O componente *simbólico* também foi enfatizado no período analisado, tanto no trecho do CP2 citado, como nas respostas dos professores, ao tratarem de representações algébricas e de conteúdos como logaritmos e função exponencial.

19º Período

Detectamos também na Situação de Aprendizagem 4, uma relação do estudo de logaritmos com a disciplina de Química. Segue a referida atividade:

Para estimar a idade de um fóssil, o químico norte-americano W.F. Libby criou o chamado Método do Carbono 14, pelo qual recebeu o Prêmio Nobel de Química de 1960. [...] Suponhamos, então, que um fóssil tenha sido encontrado e que desejamos estimar sua idade.

a) Se a análise laboratorial determinou que 50% do carbono 14 inicial já se desintegrou, qual seria a idade estimada do fóssil?

b) A massa m de carbono 14 varia com o tempo de acordo com a

seguinte expressão: $m(t) = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{5730}}$

(cada vez que t assume valores múltiplos sucessivos de 5730, a massa reduz-se à metade). Se for constatada que a massa de carbono 14 restante no fóssil é apenas 10% da massa inicial, qual seria a idade estimada do fóssil? (Dado: $\log 2 \cong 0,301$).

c) Se o laboratório indicar que a porcentagem do carbono 14 que se desintegrou foi de 75%, qual é a idade estimada do fóssil?

d) Se for constatada que a massa do carbono 14 restante no fóssil é apenas 1% da massa inicial, qual é a idade estimada do fóssil? (Dado: $\log 2 \cong 0,301$) (SÃO PAULO, 2014b, p. 52).

Relacionadas a essa citação temos os recortes das respostas dos professores: José, Marta e Karly.

A professora Marta, na resposta dada à questão F, menciona que:

Um projeto específico não, mas o que tem aqui é que o professor de Química utiliza a regra de três e fala: “Olha, vocês já viram isso em Matemática, dúvidas procurem seu professor dessa disciplina”, então eles nos procuram e nós os ajudamos [...].

Já o professor José, na resposta dada à questão E, relata o seguinte:

[...] Por exemplo, dei uns probleminhas de porcentagem, tem muitos que sabem a resposta, mas não sabem que cálculo fazer no papel, faço então oralmente, se um produto custa R\$ 100,00 e sofrerá um aumento de 10% qual será o novo preço? Aí, logo eles falam R\$ 110,00, mas eles não sabem como colocar no papel para fazer, cada um faz por uma estratégia diferente. Um exercício muito comum em que eles discutem muito e tipo assim tem uma loja em que o sapato custa R\$ 40,00 essa loja aumento o preço em 20% e dali dez dias ela dá 20% de desconto, automaticamente eles colocam o preço do sapato é R\$ 40,00, só que quando o sapato aumentou ele custava R\$ 40,00 e quando ele vai ter o desconto ele custa R\$ 48,00, e aí uns ficam discutindo: Olha aí, não é isso, e aí ficam justificando uns para os outros e aí o ambiente fica rico, discutimos estratégias de resolução diferentes. Eles sabem fazer, mas têm dificuldade em esquematizar, deixar de forma escrita aquilo. Gosto muito de atividades fora da aula que puxem para a lógica, porque não adianta ficar ali só dando fórmula e mais fórmulas [...].

Enquanto que na resposta da professora Karly à questão A, é declarado que:

Em minha opinião é traduzir para a linguagem matemática, uso de letras. Às vezes os alunos perguntam: “Por que tantas letras?” Aí eu falo: Olha, eu não sei o valor de determinada coisa ou objeto aí eu chamo de uma letra. Mas isso dificulta para o aluno, passar da linguagem corrente para a linguagem algébrica, é a ideia de misturar números com letras. Parece que enquanto vai só com números até que vai, mas colocou uma letrinha a coisa complica.

Análise do 19º período

Detectamos a presença de duas vertentes do pensamento algébrico, sendo elas *representar* e *resolver problemas*. Consideramos que o *representar* esteve associado ao item ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais.

Nas respostas dos professores, constatamos a presença de duas vertentes do pensamento algébrico, *representar* e *resolver problemas*. Consideramos que o

representar esteve direcionado ao item traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa.

Constatamos também a presença de duas das atividades interculturais, sendo elas: *contar* e *medir*. A atividade intercultural de *contar* ficou evidenciada ao se buscar a idade de um fóssil em várias situações, envolvendo então a questão: Quantos anos tem o fóssil? Ficando então implícita a ideia de contagem. Já a atividade intercultural de *medir* foi observada ao ser mencionada a massa de carbono 14 restante no fóssil, em cada caso para se determinar sua respectiva idade.

Não detectamos a presença de atividades interculturais nas respostas dos professores mencionados nesse período.

Não notamos a presença de valores de um currículo enculturador no trecho do CP2 citado nesse período.

Identificamos dois valores, ambos na resposta do professor José, o *objetismo* e o *progresso*. O valor do *objetismo* foi observado ao ser relatado no estudo de porcentagem exemplos da vivência do aluno, exemplos que nos deparamos diariamente. O valor do *progresso* ficou sinalizado ao ser mencionado que valoriza as diferentes estratégias de resolução propostas pelos alunos.

Detectamos também, nesse período, pelo trecho do CP2 citado, a presença de dois princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *representatividade* e *concepção ampla e elementar*. O princípio da *representatividade* foi identificado pela relação do conteúdo matemático estudado (logaritmos) com outro conteúdo da própria Matemática (porcentagem). O princípio da *concepção ampla e elementar* ficou evidenciado pela conexão de um conteúdo matemático (logaritmos) com outras áreas do saber e em diferentes contextos, no caso com a disciplina de Química.

Notificamos a presença de um dos princípios de um currículo enculturador, observado na resposta da professora Marta, o princípio da *concepção ampla e elementar*. Esse princípio ficou sinalizado ao ser afirmado pela professora a interação que ocorre com a disciplina de Química.

O componente *simbólico* ficou evidenciado no período analisado, pelos exemplos mencionados no CP2 e nas respostas dos professores envolvendo

porcentagem, logaritmos, regra de três, bem como pela forma em que é sugerido o desenvolvimento desses conteúdos.

20º Período

Sobre as competências pessoais a serem desenvolvidas a partir dos três blocos de conteúdos mencionados no documento analisado é descrito que:

Em todas as tarefas específicas relacionadas com o conteúdo matemático – Números, Geometria, Relações – as competências gerais, norteadoras do currículo em todas as áreas, devem estar no foco das atenções. Nunca é demais lembrar que é por meio das ideias fundamentais presentes em tais conteúdos – equivalência, ordem, proporcionalidade, medida, aproximação, problematização, otimização entre outras – que se busca construir uma ponte que conduza dos conteúdos às competências pessoais (SÃO PAULO, 2012, p. 54).

As competências pessoais citadas são as seguintes: expressão, compreensão, argumentação, capacidade propositiva, contextualização e abstração.

Relacionadas a essa citação temos os fragmentos das respostas dos seguintes professores: Eva, Eder, Karly, José, Marta, Silas, Emilly, Abel, Gildo e Jacó.

A resposta da professora Eva à questão A, foi dada da seguinte forma:

[...] Entendo como técnicas para resolver um problema. Como você tecnicamente soluciona, porque não vejo a solução de um problema apenas por aplicação de fórmulas, você precisa saber o que aquilo significa [...].

A professora Eva, na resposta dada à questão E declara o seguinte: “[...] Mas se o aluno de livre espontânea vontade quiser contribuir de alguma forma, dou total liberdade para ele [...]”. Para a questão G, a professora menciona que:

[...] aí então o aluno explica para toda a sala. Tive surpresas muito agradáveis e muito desagradáveis também. Alguns vieram para a lousa tentando aprender ou tentando colocar uma estratégia de resolução diferente da ensinada por mim e aí o aluno explicou para a sala, tirou dúvidas dos colegas. Teve também alunos que foram para a lousa sem nada preparado ou aquele que copiou o exercício de alguém, aí ele não sabe fazer nada, então é a questão da segurança

[...] Estou fazendo essa experiência, além de fazer o aluno estudar o conteúdo proposto, para o aluno perder o medo de falar em público, pois na vida os alunos vão ter que expor suas ideias, argumentar e saber ouvir a opinião dos outros.

O professor Eder nas respostas dadas às questões A e E, relata que:

A) [...] o aluno sabe resolver, mas ele não percebe o significado disso [...] O pensamento algébrico ajuda a documentação de uma ideia matemática, ele não deixa de ser um rascunho do desenvolvimento mental, não deixa de ser uma estrutura, um *layout*, como se fosse um desenho, um croqui de um pensamento que você coloca no papel, você consegue mapear o seu pensamento, consegue organizar suas ideias, ver o que é preciso para solucionar um problema.

E) [...] Essa discussão é boa para que o aluno reconheça outros tipos de resolução ou para que uma determinada estratégia não seja recomendada para aquele determinado tipo de problema. Gosto muito também na hora de resolver um problema junto com os alunos, deixar dois ou três alunos darem a dica de como iniciar o problema e aí então embarcamos nessa ideia, mesmo se tiver errada, até que os alunos mencionem: Não, por esse caminho não vamos chegar a lugar nenhum, vamos procurar outro caminho. Às vezes perde-se um pouco de tempo, mas na verdade estamos ganhando tempo, porque estamos ajudando o aluno a desenvolver o raciocínio lógico e a expor suas ideias [...] O que atrapalha muito é o professor já falar de antemão: isso não vai dar certo, você está pensando errado, isso já acaba com o ânimo do aluno em buscar alternativas para chegar na resposta esperada [...].

A professora Karly na resposta dada à questão A, menciona que:

[...] e aí eu tento trazer situações do dia-a-dia nessa proposta, você vai comprar *hot dog* e batata frita e gastou no total tanto, então quanto custa cada coisa, para eles escreverem na linguagem algébrica. Isso ajuda no cotidiano deles.

Ao ser solicitado, na questão B, para apresentar uma atividade envolvendo o pensamento algébrico, a professora Karly, sugere o seguinte: “O triplo de um número somado com dois é igual ao próprio número subtraído de quatro. Qual é esse número?”. Nas respostas às questões C e E, a professora ressalta que:

C) Costumo primeiro trazer um texto falando das origens daquilo como surgiu, em que áreas são mais usadas esses conceitos, depois explico cada conceito e passo exercícios, nunca chego direto

apresentando as definições, sempre faço uma leitura compartilhada [...].

E) Não é porque o aluno está quietinho que não tem dúvidas, às vezes ele não está entendendo nada, não sabe nem formular uma pergunta, porque aquele aluno que pergunta e tem dúvida ele está entendendo alguma coisa.

O professor José, nas respostas dadas às questões A, C e E, menciona que:

A) [...] Com isso o aluno acaba fazendo de forma mecânica, ele faz por fazer, quando o aluno entende o porquê daquilo, parece que muitas coisas se esclarecem, parece que a porta se abre e tudo fica mais claro agora.

C) Primeiro peço para que os alunos falem o que acham que é aquilo, façam conjecturas do que poderia ser aquilo, alguns alunos tem uma ideia muito próxima do que é, outros não fazem a mínima ideia [...] em seguida eu trago já um exercício contextualizado, por exemplo, se em uma hora saem 1000 litros de água da torneira então depois de tanto tempo sai quanto? Então tem uma lógica, depois montamos um gráfico para isso, vai calculando hora a hora, minuto a minuto quanto de água saiu, então posso apresentar uma equação de 1º grau para ele e aí ele vai saber como se aplica aquela equação, depois a gente calcula qual a expressão que dá aquela equação, que dá aquela reta [...].

E) [...] Por exemplo, dei uns probleminhas de porcentagem, tem muitos que sabem a resposta, mas não sabem que cálculo fazer no papel, faço então oralmente, se um produto custa R\$ 100,00 e sofrerá um aumento de 10% qual será o novo preço? Aí logo eles falam R\$ 110,00, mas eles não sabem como colocar no papel para fazer, cada um faz por uma estratégia diferente. Um exercício muito comum em que eles discutem muito e tipo assim tem uma loja em que o sapato custa R\$ 40,00 essa loja aumento o preço em 20% e dali dez dias ela dá 20% de desconto, automaticamente eles colocam o preço do sapato é R\$ 40,00, só que quando o sapato aumentou ele custava R\$ 40,00 e quando ele vai ter o desconto ele custa R\$ 48,00, e aí uns ficam discutindo: Olha aí, não é isso, e aí ficam justificando uns para os outros e aí o ambiente fica rico, discutimos estratégias de resolução diferentes. Eles sabem fazer, mas eles tem dificuldade em esquematizar, deixar de forma escrita aquilo [...] É necessário deixar eles falarem as suas opiniões e fazer conjecturas. Eles gostam de ser ouvidos [...] jogo ideias e deixo eles discutirem, pergunto porque esse problema deu 5? Quem acha que dá 5, porque você acha que dá cinco? Quem acha que não dá cinco? Porque acha que não dá cinco? Aí escuto as ideias deles, sempre tem aquele que fala: não concordo, acho que tem que ser diferente, mesmo que o outro esteja certo, eu continuo perguntando para ver a firmeza na afirmação declarada. Deixo claro que aqui é um lugar em que podemos errar à vontade, porque a gente está aqui para ensinar o certo, então se você acha que é isso, fala porque você acha, qual a sua linha de pensamento? De repente sua linha de raciocínio está mais para à direita, então falo: Vamos mais pela esquerda ou vice-versa.

Já para a questão H, o professor José, destaca que: “[...] A partir dos dados coletados calculamos o desvio padrão, as medidas de tendência central, porcentagem, montamos gráficos [...]”.

A professora Marta declara nas respostas dadas às questões A, B e C, o seguinte:

A) Ordenar algum pensamento para trabalhar com algo abstrato, se fosse só aritmético seria muito mais fácil, pois aí o aluno pode contar, pegar e manipular, já o pensamento algébrico fica mais difícil, por ser mais abstrato para o aluno, e aí eu percebo que não é só no Ensino Fundamental não, eles carregam essa dificuldade até mesmo o terceiro ano do Ensino Médio. Eles tem dificuldade para retirar as informações necessárias para resolver o problema, dificuldades para interpretar, eles tem dificuldade em diferenciar a parte variável da parte fixa. O pensamento lógico deles está cada vez mais distante, não estão tendo aquele raciocínio lógico, eles não querem pensar, não querem buscar o caminho para chegar em um resultado, eles perguntam: E agora o que eu faço? Qual a estratégia mais viável, qual fórmula se encaixa? querem tudo mastigado, depois que o professor explica eles falam: Então é isso... não tinha pensado nisso... Tem alunos que se acomodam e não querem tentar [...].

B) [...] eles têm muita dificuldade de perceber uma informação que não está clara no enunciado, mas está implícita, quando já está claro, já é difícil, imagina quando não está explícito? Dificuldade em abstrair a informação, aí você precisa conduzir linha por linha do raciocínio do aluno, aí deixo eles continuarem, e eles travam novamente, então você vai orientando mais alguns passos, teve uma sala que só quatro alunos chegaram sozinhos na solução desse problema. [...] Até uns dez anos de magistério eu ainda tinha ilusão que eles iriam aprender, hoje eu já não tenho mais essa esperança, só alguns pouquinhos querem alguma coisa [...].

C) [...] Para iniciar um novo conteúdo inicialmente procuro uma situação prática, mostro uma situação-problema para introduzir o novo conteúdo, às vezes até mesmo somente de forma oral e aí depois disso eu entro com conteúdo... Passo vários exercícios, pois para aprender Matemática é necessário praticar exercícios similares com diferentes graus de dificuldade [...].

Já na resposta dada à questão E, a professora Marta cita que “[...] Às vezes os colegas falando alguns entendem um pouco melhor, e aí acabamos discutindo junto às estratégias”. Para a questão H, essa professora menciona que:

[...] Sempre procuro fazer associações com o cotidiano do aluno, mas ajudar no entendimento do assunto estudado. Chamo atenção para as lojas que às vezes fazem propagandas que podem enganar e eles sabendo calcular porcentagens podem se livrar de

intempéries. Por exemplo, calcular a área da sala de aula, para pintá-la, quantas latas de tintas serão necessárias? Vamos ver o preço a pagar, calcular o perímetro [...].

A professora Ruth, nas respostas dadas às questões A e C, relata que:

A) Entendo como abstrair dados, abstração fica forte ao ler essa expressão. Ajuda o aluno no cotidiano dele, é fundamental conhecer os mecanismos do pensamento algébrico para vencer as etapas da vida em diversas situações, é imprescindível [...].

C) Sim, tenho um roteiro, uma sequência, mas ela muda dependendo da sala que estou trabalhando. Uma sugestão de roteiro para resolução desse problema é:

- . Elabora-se o problema, com um enunciado bem claro;
- . Lance o problema ao aluno, deixando-o fazer uma leitura inicial sozinho, porém com a prerrogativa de “prestar muita atenção”.
- . Após deve-se fazer uma leitura conjunta, extraindo e incentivando todas as observações que os alunos obtiveram em sua leitura individual.
- . Devemos então dividir a classe em grupos e permitir que cada um deles chegue a uma solução, devendo o professor conduzir a atividade, incentivando cada atitude positiva do grupo.
- . Após o término, a resolução de cada grupo deverá ser colocada no quadro negro e todos buscarem a resposta correta, em uma discussão com respeito e o professor deve conduzi-los a um consenso.
- . Finalmente, o professor deve formalizar a resolução do problema, com a participação de todos.

Na resposta dada à questão F, a professora Ruth menciona o seguinte: “[...] problemas de lógica envolvendo muita interpretação, muita mesma [...]”. Já para as questões G e H, essa professora destaca que:

G) Trabalho muito com joguinhos, especialmente para o EFII. Mas com o Ensino Médio fizemos um trabalho de evolução de Máquinas que vamos apresentar na feira cultural, então já trouxe o ábaco e eles estão com umas máquinas antigas, colocando as máquinas do presente, prevendo máquinas do futuro, já dividimos os grupos, então sempre estamos trabalhando alguma coisa nova. Trabalho com material dourado, torre de Hanói, todos esses elementos que envolvem raciocínio nós trabalhamos, com o tangram também trabalhamos.

H) Eu introduzo muito material para os alunos, como já disse, procuro fazer atividades diferenciadas utilizando o tangram, depois esse trabalho com a evolução das máquinas, esse de lógica que vou iniciar [...].

O professor Silas relata na resposta à questão A, o seguinte: “[...] Observar casos particulares e então generalizar, encontrar uma fórmula matemática que generaliza aquilo [...]”. Já na resposta à questão E, esse professor declara que: “[...] é muito raro os alunos quererem falar como resolveram, às vezes perguntam alguma coisa, tem um aluno ou outro que ainda chega à resposta, mas discutir as estratégias eles não conseguem”. Enquanto que, sobre a questão F, declara que “[...] trabalho também muito com Língua Portuguesa, pois trabalho muito leitura, acredito que assim estou contribuindo para terem o hábito de leitura, melhorarem o vocabulário [...]”.

A professora Emilly relata na resposta dada à questão C, que: “[...] tentando associar com coisas do cotidiano deles [...] tento pegar alguma situação-problema, tentando contextualizar com algo do dia-a-dia deles [...]”. Já com relação à questão E, essa professora menciona o seguinte:

[...] ou pergunto se alguém fez de uma forma diferente da que eu corriji e também chegou à resposta para explicar como fez e aí tentamos fazer essa discussão acontecer, essa socialização das respostas.

O professor Abel, na resposta dada à questão A, relata que:

A) Quando leio a expressão pensamento algébrico, logo vêm em mente às abstrações [...] Essa abstração ainda é muito difícil para eles [...] Acredito que exista essa dificuldade porque não houve uma boa preparação na base escolar ou até mesmo porque o aluno não entende ou não quer entender algo que não seja “concreto”, que não possa ser visualizado [...].

O professor Gildo, na resposta dada à questão E, declara que:

E) Sim. O professor sempre tem que abrir esses espaços, apesar de que às vezes não há muita participação, então a ideia é você procurar fazer que os alunos interajam, principalmente quando você vai trabalhar com situação-problema, se você não discute com eles e não deixa exporem suas ideias fica algo muito vago. Eu passo, eu dou a resposta, e aí, não atinjo o objetivo. Isso ajuda também o aluno aprender com os erros, se ele fala algo errado a partir do erro dele você consegue ir conduzindo uma reflexão, porque você fez assim e assado?

O professor Jacó, nas respostas dadas às questões E e H, destaca que:

E) Eu costumo passar uma questão na lousa, leio o enunciado tentando interpretar cada palavra, porque nos enunciados aparecem expressões que podem gerar interpretações diferentes, então de acordo com a forma que você passa o enunciado você pode ter uma interpretação, e é importante, falo isso sempre para os alunos, que o professor de Matemática precisa trabalhar bem com a Língua Portuguesa, justamente com o dicionário ao seu lado. Peço para os alunos olharem o que significa tal e tal coisa, e aí eles pesquisam e falam que quer dizer isso, isso e aquilo, então falo vamos ver qual significado se encaixa melhor dentro do enunciado que estamos lendo, então acho que a discussão do enunciado é muito importante. O aluno vai trazer uma interpretação diferente e aí vamos trabalhando com o aluno para que aquele enunciado seja entendido de forma correta. A ideia é discutir o enunciado e todos chegarem a um consenso do que está sendo pedido.

H) [...] Existe, porém, o momento em que o aluno pode questionar, perguntar, expor suas ideias e esse momento é que eu deixo-os em liberdade para fazer isso. [...] Então uma coisa que eu faço é quando percebo que eles estão completamente alheios ao que estou ensinando é tentar mudar um pouco, entrego revistas e jornais para que eles pesquisem alguma coisa, trabalho com montagens e como eu também trabalho com manutenção de aviões, então cito muitas coisas da realidade em que a Matemática se faz presente, e aí vou associando com o estudo de ângulos, figuras espaciais. Então destaco o visual para eles e nesse visual eu consigo desenvolver também, um despertar deles para aquele assunto. [...]

Análise do 20º período

Notamos a presença das três vertentes do pensamento algébrico no trecho do CMSP analisado: *raciocinar*, *resolver problemas* e *representar*. Acreditamos que o *raciocinar* esteve relacionado aos três itens mencionados por Ponte, Branco e Matos (2009), sendo eles: relacionar, generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras e deduzir. O *representar* também associado aos três itens: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais; traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa e evidenciar o sentido de símbolo nomeadamente interpretando os diferentes sentidos do mesmo símbolo em diferentes contextos.

Nas respostas dos professores detectamos as três vertentes do pensamento algébrico, *raciocinar* (Marta, Ruth e Silas), *resolver problemas* (Eder, José, Marta, Emilly, Gildo e Jacó) e *representar* (Eder, José e Silas). Consideramos que o

raciocinar esteve associado ao deduzir (Karly, Marta e Ruth) e ao generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras (Silas). Já o *representar* esteve relacionado ao item ler, compreender, escrever e operar com símbolos, usando as convenções algébricas usuais.

Identificamos, na citação do CMSP, a presença de duas atividades interculturais, sendo elas: *contar* e *medir*. A atividade intercultural de *contar* foi observada principalmente pela noção de ordem mencionada no trecho citado, enquanto que a ação de *medir* ficou sinalizada pela presença de itens como medida, ficando subjacentes subitens como unidades de medida de comprimento, área, volume, entre outras.

Notamos a presença das seguintes atividades interculturais nas respostas dos professores: *contar* (José), *explicar* (Eva), *jogar* (Ruth), *medir* (Marta e José) e *localizar* (José). A ação de *contar* foi sinalizada ao se referir a tabulação dos dados de uma pesquisa, envolvendo então organização e contagem para construção de gráficos e tabelas. A ação de *explicar* foi observada ao ser proposto para que os alunos expliquem perante a sala a resolução de algum exercício proposto. A ação de *jogar* foi declarada pela professora Ruth ao mencionar o trabalho que faz com jogos e também com o tangram. A ação de *medir* foi diagnosticada pela presença de itens como medida de área, volume, capacidade e comprimento. A ação de *localizar* ficou notória, ao ser mencionado o esboço de gráficos, envolvendo então localização de pontos no plano cartesiano.

As competências pessoais citadas no trecho do CMSP propiciam a presença de três dos valores descritos por Bishop (1999), sendo eles: *racionalismo*, *objetismo* e *abertura*. Constatamos a presença do valor do *racionalismo* na competência pessoal denominada abstração, pois esse valor contribui no desenvolvimento do raciocínio dedutivo, bem como, no desenvolvimento da capacidade de abstrair. Identificamos o valor do *objetismo* na competência pessoal denominada contextualização, pois este busca apresentar aplicações práticas do conteúdo estudado. Notamos a presença do valor da *abertura* na competência pessoal denominada expressão, pois este valor sugere que sejam propiciadas situações de aprendizagem em que o aluno tenha liberdade de expressar suas dúvidas, respostas e justificativas.

Diagnosticamos os seguintes valores nas respostas dos professores: *abertura* (Eva, Eder, José, Marta, Emilly e Gildo), *progresso* (Eva e Eder), *objetismo* (Karly, José, Marta, Emilly, Abel e Jacó), *racionalismo* (Eder, Marta, Ruth, Silas e Abel) e *controle* (Silas).

O valor da *abertura* ficou explicitado nas respostas dos professores mencionados pela proposição de espaços durante a aula para discussão das estratégias de resolução empregadas.

O valor do *progresso* foi identificado ao ser declarado, pelos dois professores, que valorizam e incentivam que os alunos busquem diferentes estratégias de resolução para as situações-problema propostas.

O valor do *objetismo* ficou notificado no momento em que os professores citados afirmaram que buscam sempre trazer situações chamadas por eles de contextualizadas para que ocorra um melhor entendimento do que está sendo estudado no momento.

O valor do *racionalismo* ficou realçado ao ser mencionado a habilidade de abstrair e as dificuldades dos alunos nesse importante aspecto, contribuindo assim no desenvolvimento do raciocínio lógico, seja ele indutivo ou dedutivo.

O valor do controle foi identificado na resposta do professor Silas ao declarar que não promove espaços de discussão das atividades propostas porque os alunos não conseguem participar dessa forma.

No desenvolvimento dessas competências notamos que se fazem presentes os cinco princípios descritos por Bishop (1999), os quais devem permear todo o currículo de Matemática, sendo eles: o *formalismo* (capacidade propositiva), o *poder explicativo* (argumentação), a *acessibilidade* (compreensão), a *representatividade* (contextualização internamente a Matemática) e a *concepção ampla e elementar* (contextualização com diferentes áreas do saber e em diferentes contextos).

Com relação às respostas dos professores, identificamos três princípios, sendo eles: *poder explicativo* (Eva e José), *acessibilidade* (Marta) e *concepção ampla e elementar* (Silas).

O princípio do *poder explicativo* foi observado ao ser mencionado que solicitam que os alunos expliquem, justifiquem para os demais colegas como resolveram as questões propostas ou quais são os caminhos sugeridos para alcançar o resultado esperado.

O princípio da *acessibilidade* foi explicitado pela professora Marta ao declarar que parte de situações mais simples para depois trabalhar com as mais complexas, sugerindo um trabalho que vai gradativamente construindo com os alunos a aprendizagem esperada.

O princípio da *concepção ampla e elementar* foi notado ao ser relatado pelo professor Silas que promove um trabalho integrado com Língua Portuguesa envolvendo leitura.

Identificamos a presença de dois componentes de um currículo enculturador, o componente *simbólico* e o componente *social*.

Nas respostas dos professores constatamos a presença dos componentes *simbólico* (Eva, Eder, Karly, José, Marta, Ruth, Abel e Jacó) e *cultural* (Karly).

O componente *simbólico* foi identificado ao ser relatado sobre os conteúdos específicos de Matemática e as formas sugeridas para o desenvolvimento dos mesmos. O componente *cultural* ficou explicitado na resposta da professora Karly ao descrever que ao iniciar um novo conteúdo, traz um texto para leitura em sala de aula apresentando as origens, como surgiu o determinado conteúdo.

4.2 Síntese da análise dos indicadores investigados

Com relação às vertentes do pensamento algébrico notamos que duas delas estiveram presentes de forma predominante nos três indicadores analisados, sendo elas *representar* e *raciocinar*.

Mais especificamente na vertente *representar*, ficou em destaque o item descrito por Ponte, Branco e Matos (2009) como ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais, aparecendo de forma predominante nos três indicadores analisados. O item da vertente *representar*, descrito como traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objetos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa foi identificado em destaque no CMSP e nas respostas dos professores entrevistados. O terceiro item descrito pelos autores que faz parte da vertente *representar* praticamente não foi explicitado nos indicadores analisados, sendo ele evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos.

A respeito da vertente *raciocinar*, identificamos a presença de forma predominante, em todos os indicadores analisados, do item deduzir. O item relacionar, da vertente *raciocinar*, apareceu de forma predominante apenas no currículo apresentado. Já o item generalizar e agir sobre generalizações, foi observado apenas no CP1 e na resposta de um dos professores entrevistados.

A vertente *resolver problemas* aparece de forma superficial no currículo prescrito e no currículo apresentado, aparecendo com predominância nas respostas dos professores entrevistados.

Assim constatamos pela análise do currículo prescrito, do currículo apresentado e das respostas dos professores que a ênfase tanto no que se propõe, quanto no que se apresenta e no que se diz que é feito está predominantemente relacionada a ler, compreender e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais, e ao deduzir.

Duas das atividades interculturais predominaram nos três indicadores analisados, sendo elas, *contar* e *medir*. Três delas aparecem de forma superficial, *desenhar*, *localizar* e *explicar*. Já a atividade intercultural de *jogar* praticamente não ficou representada nos indicadores observados.

Analisando de forma relacionada os vinte períodos, observamos também que *contar* e *medir* são mais evidenciados.

Essas constatações nos fazem concluir que as ações matemáticas propostas no currículo prescrito estão em consonância com as ações matemáticas predominantes no currículo apresentado e no que o professor mais valoriza em sua prática docente.

Consideramos que uma maior atenção deveria ser dada ao trabalho com as atividades interculturais de *desenhar*, *localizar*, *explicar* e *jogar*.

Com relação aos pares de valores identificamos quanto à ideologia no currículo prescrito, um tratamento equilibrado entre o *racionalismo* e o *objetismo*, ou seja, se propõe um ensino que contribua para o desenvolvimento das abstrações, desenvolvimento do raciocínio lógico, dedutivo ou indutivo, mas também que busque aplicações do conteúdo estudado, mostrando relações com o cotidiano do aluno, tornando palpável aquilo que é ensinado.

Porém, no currículo apresentado nos materiais analisados, constatamos uma ênfase maior no *objetismo*, em mostrar como é utilizado aquele conteúdo, e muito

pouco contribuindo para levar o aluno a abstrair. Esse fato se repetiu nas respostas dos professores, em que vislumbramos que buscam sempre trazer aquilo que é ensinado para uma aplicação; já na apresentação do conteúdo, procura-se evidenciar como utilizar isso no cotidiano, sempre procurando relacionar, tornar claro com a apresentação de exemplos ditos “concretos”.

Com relação ao segundo par de valores, etiquetado como sentimento, constatamos que no currículo prescrito predominou o *progresso*, com o *controle* aparecendo de forma superficial, mais como contraexemplo, sugerindo, assim, um trabalho mais dinâmico em sala de aula, diversificando as formas de ensinar e de avaliar, bem como de conduzir as aulas. No currículo prescrito observamos que o valor do *progresso* apareceu de forma superficial enquanto que o valor do *controle* não foi diagnosticado.

Nas respostas dos professores identificamos que o par *progresso/controle* foi tratado de forma equilibrada, mencionando que os professores propiciam espaços de discussão das questões propostas, valorizam as respostas dos alunos, favorecem que os alunos acreditem que são capazes de aprender e de solucionar os problemas propostos; mas, ao mesmo tempo ainda têm a ideia de superioridade, adotando atitudes como exigir que fosse feito de determinada forma, que sigam um roteiro estabelecido, que não adianta querer que mudem sua forma de conduzir a aula porque não vão mudar.

A respeito do terceiro par de valores, identificado como sociologia, observamos que no currículo prescrito predominou a sociologia da *abertura* enquanto que o valor do *mistério* não foi identificado.

No currículo apresentado, notamos que os dois valores do par sociologia apareceram de forma superficial, com ligeira vantagem para a *abertura*.

Nas respostas dos professores, predominou o valor da *abertura*, sendo o *mistério* praticamente não discriminado pelos professores.

Dessa forma, concluímos que a ideologia predominante no conjunto dos indicadores analisados é o *objetismo*, a ideia de apresentar aplicações dos conteúdos estudados, mostrar exemplos e usar artifícios que facilitam a visualização do que está sendo desenvolvido em aula, para tentar deixar mais claro o que está sendo ensinado.

O sentimento imperante no conjunto dos indicadores é o *progresso*, mostrando que está se valorizando diferentes estratégias de resolução de problemas, diversidade de formas de conduzir a aula e de avaliar os alunos, construindo, então, um currículo dinâmico e menos estático. Vale ressaltar, porém, que nas respostas dos professores de forma equilibrada ainda permanece o sentimento de *controle*, que é necessário, mas com uma atenção especial para não se cair na mesmice, em algo estático, conduzindo a aula sempre da mesma forma, avaliando do mesmo jeito, causando uma sensação de monotonia e de que o professor é um ser superior e inalcançável.

Com relação à sociologia, ou seja, às relações propostas em sala de aula predomina a *abertura*, valorizando a promoção de espaços para discussão das estratégias de resolução empregadas, valorização das respostas dos alunos, propiciando que sejam protagonistas em sua aprendizagem, aprendendo também a ouvir e respeitar as respostas dos demais colegas de sala; o conhecimento matemático é aberto e pertence a todos.

No currículo prescrito, destacaram-se três princípios de forma equilibrada, a *acessibilidade*, a *representatividade* e a *concepção ampla e elementar*. Mostra como preocupações maiores tornar o que é ensinado claro e acessível a todos os alunos, e facilitar o acesso do professor ao aluno, para que tenha liberdade de expor suas ideias. Além disso, se considera fundamental estabelecer relações entre o assunto estudado no momento com outros assuntos da própria Matemática (*representatividade*) e também com outras áreas do saber (*concepção ampla e elementar*).

No currículo apresentado, o princípio predominante foi a *representatividade*, mostrando que a preocupação maior é que se façam relações entre o conteúdo estudado no momento com outros conteúdos da própria Matemática. Os outros quatro princípios apareceram em segundo plano, de forma superficial.

Com relação às respostas dos professores constatamos a predominância de dois princípios, *concepção ampla e elementar* e *acessibilidade*. Enquanto que o *poder explicativo* e a *representatividade* apareceram superficialmente. O princípio do *formalismo* não foi evidenciado nas respostas dos professores. Notamos então que os aspectos considerados mais importantes são estabelecer relações entre o conteúdo matemático estudado com outras áreas do saber e procurar formas do

aluno se sentir à vontade para participar, expressar suas ideias, sendo acessível e atento ao que o aluno diz, buscando também explicar de diferentes formas o assunto tratado.

Três princípios ficaram predominantemente relatados em dois indicadores, a *representatividade*, a *concepção ampla e elementar* e a *acessibilidade*.

Outro aspecto que chamou a atenção foi a ausência nesses indicadores de praticamente dois princípios, o *poder explicativo* e o *formalismo*.

O *poder explicativo* ficou em segundo plano, tratado de forma superficial, o que vai ao encontro do que Bishop (1999) menciona, quanto a forma como os currículos de Matemática estão sendo desenvolvidos, que evidencia muito mais o fazer e muito pouco o explicar.

Notamos que a preocupação maior tanto no currículo prescrito, como no currículo apresentado, perpassando para as respostas dos professores entrevistados, é calcular, resolver, efetuar, solucionar e, muito superficialmente justificar e explicar. Isso fica claro pelo item da vertente *representar* predominante nos três indicadores, mais ligado ao operar com símbolos utilizando as convenções algébricas usuais, mostrando que a preocupação é mais diretamente relacionada ao fazer.

A notada preocupação apenas com o fazer nos remete também à afirmação de Câmara (2010), ao mencionar que no trabalho algébrico, o ensino tem sua ênfase totalmente baseada na exploração da manipulação simbólica padronizada, criando, no aluno, a concepção que Álgebra é “brincar com letras”.

Outra pesquisa que identificamos pela constatação da análise desses indicadores foi a pesquisa de Machado e Maranhão (2013), intitulada “Capacidades algébricas fundamentais para professores”, na qual as autoras concluíram que há necessidade de trabalhos na formação de professores enfocando as três capacidades elencadas, sendo uma delas justificar algebricamente as relações e conclusões. Notamos que esse trabalho ainda está sendo feito de forma muito superficial pelos professores.

Nesse mesmo sentido, a pesquisa de Castro (2009), realizada com 15 professores-estudantes de um curso de formação continuada, com o objetivo de analisar aspectos do pensamento algébrico revelados na resolução de problemas envolvendo a Álgebra, concluiu que os participantes da pesquisa tiveram

dificuldades em explicar os porquês de seus procedimentos e de apresentar justificativas matemáticas, realçando então a necessidade de uma atenção maior ao princípio do *poder explicativo*.

O princípio do *formalismo* praticamente não foi delineado nos indicadores analisados, aparecendo apenas e muito superficialmente no currículo apresentado aos professores. Esse princípio envolve o trabalho com demonstrações e provas matemáticas, que vem desaparecendo dos currículos da Educação Básica cada vez mais.

O princípio em comum mais fortemente presente nos indicadores analisados foi a *concepção ampla e elementar*, porém a vertente do pensamento algébrico mais diretamente relacionada a esse princípio, que seria o terceiro item da vertente representar, sendo ele evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos do mesmo símbolo em diferentes contextos, foi o menos diagnosticado, aparecendo de forma muito superficial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos objetivos neste trabalho foram investigar indícios de um currículo enculturador evidenciados no currículo prescrito, no currículo apresentado e no currículo moldado, no tratamento de aspectos relacionados ao pensamento algébrico e investigar as relações e não relações evidenciadas entre o currículo enculturador e o pensamento algébrico nos níveis de currículo analisados.

Esses objetivos surgiram ao diagnosticarmos pesquisas apontando problemas na abordagem conferida ao currículo de Matemática, como a linearidade e a acumulação (PIRES, 2000); a prática da rotulação (BISHOP, 2002); as relações de poder (MOREIRA e SILVA, 2011); a aprendizagem impessoal, o ensino baseado no desenvolvimento de técnicas e a dependência nos livros-textos (BISHOP, 1999).

Pires (2000) afirma que o currículo de Matemática está organizado em uma sucessão de tópicos que devem ser apresentados numa certa ordem, com pouco espaço para a criatividade, denominando essa ideia como linearidade. A respeito da acumulação, essa autora declara que o conhecimento é entendido como uma substância que enche um reservatório e que pode ser doado por alguém, o que mostra uma preocupação maior com a quantidade de conteúdos estudados, independentemente da qualidade desse estudo.

Com relação às relações de poder, Moreira e Silva (2011) destacam que uma noção central à teorização educacional e curricular crítica é a de poder, que se manifesta em relações sociais em que certos indivíduos ou grupos estão submetidos à vontade e ao arbítrio de outros.

No currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, segundo Bishop (1999), o ensino está formado por procedimentos, métodos, atitudes, regras e algoritmos e a obtenção da resposta correta, servindo, quando muito, apenas como um treinamento. Essa ideia nos remete também a Kaput (2005) e Câmara (2010) ao mencionarem que o ensino de Álgebra está baseado na manipulação de símbolos, seguindo regras e procedimentos, sem focar na compreensão dos conceitos.

A segunda área destacada por Bishop (1999) é denominada aprendizagem impessoal, caracterizada pela ausência de significados pessoais, isto é, nas aulas

de Matemática os significados e os pontos de vista pessoais do professor são irrelevantes, supondo-se que todos os alunos devem aprender exatamente o mesmo, e que existem não como pessoas, senão como um “aluno generalizado”. O autor complementa ainda que raramente os alunos têm oportunidade para expressar seus sentimentos, suas intuições, seus significados e suas interpretações pessoais.

A respeito da dependência dos livros-texto, Bishop (1999) chama atenção, ao controle que o livro exerce sobre o processo de ensino e aprendizagem, afirmando que essa influência impede muitas vezes que os professores conheçam seus alunos e saibam como ajudá-los com eficácia. A esse respeito, Alves (2007) reforça que o material didático exerce um papel determinante na organização do trabalho didático, promovendo influência na atividade do professor em sala de aula.

A prática da rotulação acontece quando ocorre qualquer tipo de classificação, separando, por exemplo, alunos em grupos por nível de conhecimento ou quando o professor tem uma ideia já pré-concebida de determinada classe de alunos, como: “com aquela sala eu consigo desenvolver determinado conteúdo, com essa outra não. Esse exercício eu não posso apresentar aqui, pois ninguém vai conseguir resolver”.

Para atingir nossos objetivos investigamos três indicadores buscando dessa forma obter um panorama integrado dos indícios de um currículo enculturador evidenciados no tratamento das vertentes do pensamento algébrico em três das etapas do currículo da rede estadual paulista.

Analisamos o currículo prescrito no documento intitulado Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias que denominamos no trabalho como *CMSP*, o currículo apresentado aos professores da rede estadual nos Cadernos do Professor de Matemática do 1ª ano do Ensino Médio, identificados como *CP1* e *CP2*, e entrevistamos treze professores, sendo um professor de cada diretoria de ensino da região metropolitana de São Paulo.

A análise desses três indicadores teve como referencial teórico as vertentes do pensamento algébrico, descritas por Ponte, Branco e Matos (2009), os níveis do currículo, segundo Sacristán (2000) e os aspectos relacionados à Enculturação Matemática, de acordo com Bishop (1999), sendo eles: atividades interculturais, valores, princípios e componentes.

Retomando alguns aspectos de nossas escolhas teóricas, Ponte, Branco e Matos (2009) distinguem três vertentes fundamentais do pensamento algébrico, a saber: *representar*, *raciocinar* e *resolver problemas*.

Na vertente *representar*, os autores destacam três itens, sendo eles: ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais; traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação; e evidenciar sentido de símbolo, interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos.

Com relação à vertente *raciocinar*, os autores também apontam três itens: relacionar; generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensão das regras e deduzir.

A vertente *resolver problemas e modelar situações* se compõe, de acordo com os autores, por tópicos como, a utilização de expressões algébricas, equações, inequações, sistemas, funções e gráficos na interpretação e resolução de problemas matemáticos e de outros domínios.

Neste momento retomamos ideias do currículo enculturador, iniciando pelas atividades interculturais, que são ações matemáticas, presentes nas diferentes culturas, sendo elas: *contar*, *medir*, *localizar*, *desenhar*, *jogar* e *explicar*.

Estamos entendendo por valores, o que está de acordo com Bishop (2002), como sendo crenças-em-ação, pois as crenças justificam e fundamentam nossas escolhas; quando expressamos estas escolhas em ação estamos revelando nossos valores. Os valores estão organizados em três pares, sendo eles: ideologia, sentimento e sociologia.

A ideologia pode ser entendida como a forma como o professor expõe suas crenças, ideias, conceitos e conteúdos em sala de aula, sendo composto pela ideologia do *racionalismo* e pela ideologia do *objetismo*.

O segundo par de valores, agora identificados como valores de sentimento, que ficam evidenciados pela forma como o professor se comporta, os sentimentos transmitidos, suas atitudes em sala de aula, sendo subdivididos em sentimento de *controle* e sentimento de *progresso*.

O terceiro par de valores é denominado sociologia, pois está mais diretamente relacionado às relações do professor com os alunos, bem como, a forma em que o professor interage com os conteúdos matemáticos em sala de aula.

Esse par de valores é composto pela sociologia da *abertura* e a sociologia do *mistério*.

Estamos considerando princípios de um currículo enculturador como pilares, fundamentos. O autor destaca cinco princípios de um currículo enculturador, sendo eles: *representatividade, formalismo, acessibilidade, poder explicativo e concepção ampla e elementar*.

Entendemos componentes como elementos estruturadores do currículo enculturador. Para estruturar a análise do enfoque cultural e exemplificá-lo melhor, o autor elege três componentes, sendo eles: simbólico, social e cultural.

A respeito do currículo, consideramos ainda que compreender esse complexo tema, requer um olhar atento às diferentes facetas envolvidas em seu processo de construção. Segundo Sacristán (2000), o currículo requer atenção desde as práticas políticas e administrativas, às condições estruturais, organizativas, materiais e ao professorado envolvido.

Dessa forma o autor distingue seis níveis ou fases no processo de desenvolvimento do currículo, sendo eles: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo moldado, currículo em ação, currículo realizado e currículo avaliado.

Nesta pesquisa analisamos os três primeiros níveis citados. O currículo prescrito é composto por aspectos que atuam como referência na ordenação do sistema curricular, servindo de ponto de partida para a elaboração de materiais, controle do sistema, etc. Já o currículo apresentado aos professores, é uma série de meios, elaborados por diferentes instâncias, que costumam traduzir para os professores o significado e os conteúdos do currículo prescrito. Enquanto que o *currículo moldado* pelos professores é a tradução que o professor faz a partir das orientações do currículo prescrito e das indicações dos materiais, guias e livros didáticos.

Acerca dos procedimentos metodológicos, nesta pesquisa analisamos documentos e entrevistamos professores de Matemática. Para essa investigação adotamos como metodologia, a análise de conteúdo, segundo Bardin (2014), composta por três fases. A primeira fase é a pré-análise, a segunda é a exploração do material e a terceira o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na primeira fase da análise de conteúdo, escolhemos os documentos a serem analisados, sendo eles, o Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias, mencionado no decorrer do trabalho como *CMSP* e os dois volumes do Caderno do professor do 1º ano do Ensino Médio, referenciados como *CP1* e *CP2*.

A escolha em analisar o *CMSP* se deu pela importância desse documento na rede estadual paulista como norteador das ações educacionais a serem desenvolvidas. Já a escolha do *CP1* e do *CP2*, se deu por serem materiais de apoio ao currículo do Estado de São Paulo, visando a contribuir com as ações em sala de aula, oferecendo orientações para o desenvolvimento das *Situações de Aprendizagem*.

Na segunda fase da análise de conteúdo, descrevemos e analisamos as comunicações escolhidas e citadas na pré-análise. Já na terceira fase, interpretamos os dados coletados, tendo em vista nossos objetivos nesta pesquisa e fundamentados no referencial teórico.

Além da análise dessas duas comunicações, realizamos entrevistas semiestruturadas, segundo Lüdke e André (2005), com professores que ministram aulas de Matemática na rede estadual paulista de ensino. A região metropolitana de São Paulo está subdividida em treze diretorias de ensino, dessa forma, decidimos entrevistar um professor de cada diretoria. Com esse grupo de entrevistas obtemos um panorama de respostas dos professores, que ministram aulas em diferentes pontos da cidade, em relação à temática proposta em nossa pesquisa.

O registro das entrevistas se deu por gravação, sendo posteriormente transcritas na íntegra. Todas as entrevistas foram realizadas dentro das escolas dos professores participantes.

Apresentamos, então, os resultados obtidos pela análise dos três indicadores discriminados, com base em nossas questões de pesquisa e objetivos. Retomando, nossas duas primeiras questões são as seguintes:

Quais indícios de um currículo enculturador são explicitados no currículo prescrito e no currículo apresentado aos professores de Matemática na parte que se refere ao pensamento algébrico?

Quais indícios de um currículo enculturador são explicitados por professores de Matemática ao ministrarem assuntos relativos ao pensamento algébrico?

Vale ressaltar que, não estamos supondo que os elaboradores desses materiais (CMSP, CP1 e CP2) e os professores entrevistados, conhecem ou consideraram o currículo enculturador, na redação desses materiais ou em suas respostas.

Constatamos pela análise do currículo prescrito, do currículo apresentado e das respostas dos professores que a ênfase, tanto no que se propõe, quanto no que se apresenta, e no que se diz que é feito, está predominantemente relacionada a ler, compreender e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais e ao deduzir. Observamos então que predomina nos indicadores analisados o trabalho com a manipulação de símbolos, muitas vezes sem significado para o aluno, fato esse que nos remete à afirmação de Câmara (2010) ao mencionar que o ensino de Álgebra tem sua ênfase totalmente baseada na exploração da manipulação simbólica padronizada, criando, no aluno, a concepção que Álgebra é “brincar com letras”, seguindo convenções determinadas.

Ainda sobre as vertentes do pensamento algébrico, vale ressaltar que o terceiro item descrito por Ponte, Branco e Matos (2009) que faz parte da vertente *representar* praticamente não foi explicitado nos indicadores analisados, sendo ele evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos. Consideramos que esse item da vertente *representar* nos remete ao que Canavarro (2007) descreve ao mencionar que no cerne do pensamento algébrico estão os significados e o uso dos símbolos para representar ideias gerais resultantes do raciocínio com compreensão, sendo então um item importante no ensino de Álgebra no qual não está recebendo a devida atenção.

Outro fato que convém destacar é que embora autores como Blanton e Kaput (2005) e Kieran (2007), entre outros, mencionem a importância do trabalho com a generalização. Esse item da vertente *raciocinar* foi observado apenas no CP1 e na resposta de um dos professores entrevistados.

Essa constatação foi observada também, na pesquisa de Grossmann (2011) realizada com alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Os resultados da sua investigação indicaram, segundo o autor, uma maior facilidade no trabalho com as expressões algébricas e maior dificuldade na resolução de problemas, além disso, a manipulação simbólica surge como aspecto de sentido de símbolo mais desenvolvido e a utilização de símbolos para conjecturar e generalizar, como aspecto menos desenvolvido.

Considerando as atividades interculturais, diagnosticamos que predominaram nos três indicadores analisados duas delas, *contar* e *medir*. Três delas aparecem de forma superficial, *desenhar*, *localizar* e *explicar*. Já a atividade intercultural de *jogar* praticamente não ficou representada nos indicadores observados.

Essas constatações nos fazem concluir que as ações matemáticas propostas no currículo prescrito estão em consonância com as ações matemáticas predominantes no currículo apresentado e no que o professor mais valoriza em sua prática docente.

Com relação aos três pares de valores concluímos que a ideologia predominante no conjunto dos indicadores analisados é o *objetismo*, a ideia de apresentar aplicações dos conteúdos estudados, mostrar exemplos, usar artifícios que facilitam a visualização do que está sendo desenvolvido em aula, para tentar deixar mais claro o que está sendo ensinado. A ideologia do *racionalismo* ficou identificada de forma equilibrada com o *objetismo* no currículo prescrito, porém nos outros dois indicadores, o *racionalismo* foi tratado com ênfase menor. Essa ideologia valoriza o trabalho com as abstrações matemáticas, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, seja ele dedutivo ou indutivo.

O sentimento imperante no conjunto dos indicadores é o *progresso*, mostrando que está se valorizando diferentes estratégias de resolução de problemas, diversidade de formas de conduzir a aula e de avaliar os alunos, trazendo então um currículo dinâmico e menos estático. Vale ressaltar, porém, que nas respostas dos professores de forma equilibrada ainda permanece o sentimento de *controle*, que é necessário, mas com uma atenção especial para não se cair na mesmice, em algo estático, conduzindo a aula sempre da mesma forma, avaliando do mesmo jeito, causando uma sensação de monotonia e de que é um ser superior e inalcançável.

Com relação à sociologia, ou seja, às relações propostas em sala de aula, predomina a *abertura*, valorizando a promoção de espaços para discussão das estratégias de resolução empregadas, valorização das respostas dos alunos, propiciando que sejam protagonistas em sua aprendizagem, aprendendo também a ouvir e respeitar as respostas dos demais colegas de sala, o conhecimento matemático é aberto e pertence a todos.

Três princípios ficaram predominantemente relatados em dois indicadores, a *representatividade*, a *concepção ampla e elementar* e a *acessibilidade*.

Dessa forma, consideramos que a proposta do *CMSP*, sendo depois apresentada aos professores no *CP1* e *CP2* e depois enfatizada pelos professores ao afirmarem como conduzem os conteúdos matemáticos em suas aulas, é que no ensino de Matemática sejam feitas relações dos conteúdos estudados no momento com outros conteúdos da própria Matemática estudados anteriormente e que se faça menção de conteúdos interligados também que serão estudados em anos escolares subsequentes, tudo isso faz emergir o princípio da *representatividade*.

Além disso, se propõe no *CMSP*, e os professores explicitaram também em suas respostas, a importância de enfatizar as relações dos conteúdos matemáticos com conteúdos de outras áreas do saber, em diferentes contextos, propiciando então a presença do princípio da *concepção ampla e elementar*.

O tratamento dos conteúdos matemáticos da forma mencionada contribui para minimizar dois problemas relatados sobre como o ensino de Matemática vem sendo conduzido, sendo eles a linearidade e a acumulação. A ideia de linearidade é que os conteúdos são estudados uns após os outros sem uma conexão entre eles, como se depois de estudados fossem guardados em “gavetas” e então um novo conteúdo é iniciado. Dessa forma, conduzir o desenvolvimento dos conteúdos como foi proposto auxilia os alunos a observarem que os conteúdos matemáticos têm uma estreita relação entre si, formam uma rede interligada de conteúdos, além do que, estão presentes na diversidade de disciplinas do currículo, na diversidade de profissões que irão se deparar em sua vida cotidiana. A acumulação considera que como se fosse um recipiente vazio, vai enchendo o aluno de informações, com a preocupação em cumprir em determinado tempo o máximo de conteúdos propostos.

Além desses dois princípios observamos que a *acessibilidade* está presente tanto na proposta apresentada no *CMSP* como nas respostas dos professores

entrevistados, mostrando que a preocupação deve ser procurar caminhos para que ocorra uma compreensão do que está sendo ensinado, que o professor facilite, dê liberdade para que o aluno chegue até ele para esclarecer suas dúvidas, dar opiniões e sugestões, ser acessível a todos os alunos.

Dessa maneira, consideramos que o princípio da *acessibilidade* contribui para atenuar problemas destacados em pesquisas sobre o ensino de Matemática como a rotulação, a aprendizagem impessoal e as relações de poder. Tornar-se acessível e quebrando as barreiras muitas vezes já impostas na relação professor aluno será minimizado o problema denominado por Bishop (2002) como rotulação, classificando alunos em fracos e fortes, ou até mesmo considerando de antemão que determinados alunos não tem condições de aprender determinado conteúdo. Além da rotulação, o tratamento adequado com o princípio da *acessibilidade* pode diminuir a ocorrência do que Bishop denomina de aprendizagem impessoal, que tem a ver também com as relações de poder descritas por Moreira e Silva (2011), em que o professor é um ser superior, colocando um distanciamento entre professor e aluno que impede uma aprendizagem ser consolidada.

Outro aspecto que chamou a atenção foi a ausência nesses indicadores de praticamente dois princípios, o *poder explicativo* e o *formalismo*. A pouca menção feita ao princípio do *poder explicativo* nos faz concluir que a preocupação maior tanto na proposta do CMSP como no que é apresentado no CP1 e no CP2 e nas respostas dos professores, ainda é com o currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas descrito por Bishop (1999), em que a meta é levar o aluno a fazer, resolver, aplicar fórmulas mecanicamente, desenvolvendo exercícios do mesmo tipo para fixação, sendo mais um treinamento.

Essa constatação mostra então, que não está se valorizando, algumas habilidades fundamentais como explicar, argumentar e justificar tanto algebricamente como em língua natural, fato esse diagnosticado por Castro (2009), em sua pesquisa, na qual pela análise dos dados coletados, foi concluído que os professores-estudantes tiveram dificuldades em explicar os porquês de seus procedimentos e de apresentar justificativas matemáticas.

A ausência do princípio do *formalismo* nos faz concluir que as demonstrações e provas matemáticas não estão sendo trabalhadas em sala de aula pelos

professores entrevistados, também não são enfatizadas no currículo prescrito e no currículo apresentado analisados nessa pesquisa.

Nesse sentido, Almouloud e Fusco (2010), no artigo intitulado “Provas e demonstrações em Matemática: Uma questão problemática nas práticas docentes no Ensino Básico” discutem entraves existentes quanto à utilização de provas e demonstrações em sala de aula na Educação Básica, com base em depoimentos de quatro professores da rede pública do Estado de São Paulo, a respeito da demonstração da fórmula de Bhaskara.

Segundo os autores, uma das professoras, diante da reação negativa dos alunos nessa sua aula em que demonstrou a fórmula, desiste de repetir a demonstração nos anos seguintes e volta a “apresentar” a fórmula com algumas explicações. A experiência de fazer a demonstração chegou a deixá-la “traumatizada”. Outro professor afirmou que não pensa em fazer a demonstração da fórmula, porque acha que assusta, pois, segundo ele, teria que usar recursos algébricos. No caso dos outros dois professores, é evidente que não tinham a intenção de fazer a demonstração da fórmula, alegando que os livros não a apresentam. Dessa forma, os pesquisadores destacam então, esperar que com um trabalho mais eficaz de formação continuada para professores da rede pública e particular se resgate o hábito de trabalhar com demonstrações na Educação Básica.

Com relação aos componentes ou elementos estruturadores de um currículo enculturador, identificamos pela análise a forte presença do componente simbólico nos três indicadores analisados. Realçando assim a preocupação apenas no desenvolvimento dos conteúdos específicos de Matemática e nas formas de ensinar esses conteúdos.

Os outros dois componentes foram notados de forma bastante superficial nos indicadores analisados, sendo que o componente *social* foi identificado de forma integrada em três dos vinte períodos e o componente cultural em apenas um dos períodos.

Passamos a tratar a respeito da nossa terceira questão de pesquisa, sendo ela:

Quais as relações e não relações observadas entre os aspectos de um currículo enculturador e o pensamento algébrico?

Pela análise das relações e não relações encontradas entre as vertentes do pensamento algébrico e os elementos de um currículo enculturador, constatamos, que a vertente predominante é *representar* com o item ler, compreender e operar com símbolos utilizando as convenções algébricas usuais, o que favorece o trabalho com a manipulação de símbolos algébricos apenas, muitas vezes sem significado para o aluno, operando mecanicamente sem compreensão, identificamos então como relação a ausência do princípio do *poder explicativo*; a forma como vem sendo conduzido o ensino prioriza mais o fazer do que o explicar. Relacionado a essa vertente observamos a forte predominância do componente *simbólico*, preocupação excessiva ainda com os conteúdos específicos de Matemática sem entendimento de como e porque estes se originaram ou a relação destes em contextos sociais e na contribuição do desenvolvimento do cidadão.

Como não relação, identificamos a ausência do terceiro item da vertente *representar*, sendo ele: evidenciar sentido de símbolo nomeadamente interpretando os diferentes sentidos do mesmo símbolo em diferentes contextos, porém os dois princípios relacionados a esse item, *representatividade* e *concepção ampla e elementar*, são os mais evidenciados, juntamente com a *acessibilidade*, nos indicadores analisados. Relacionado a esse mesmo item da vertente representar identificamos o tratamento superficial do componente *social*, ou seja, esse tratamento proposto do sentido de símbolo em diferentes contextos, não é enfatizado no contexto social, econômico, político e cultural com a devida atenção.

Ao refletirmos sobre as concepções de Álgebra detectadas nas respostas dos professores entrevistados, consideramos importante destacá-las nesse momento.

O professor Eder ao responder o que entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico”, declara que sexto ou sétimo ano do Ensino Fundamental, é muito cedo para iniciar com a Álgebra, e que isso atrapalha a aprendizagem do aluno.

A resposta do professor Eder, remete-nos a Lins e Gimenez (2006) ao afirmarem que a uma concepção muito presente a respeito da Álgebra escolar é que a introdução na sexta ou sétima série desse campo da Matemática, é precoce para a maioria dos alunos, com a justificativa de que esses discentes não teriam alcançado o nível de desenvolvimento intelectual requerido. Esses autores ressaltam, porém, que se isso fosse verdade, a única solução seria adiar a introdução da Álgebra e que

essa solução já foi adotada em outros países com resultados nada positivos. Dessa forma, Lins e Gimenez (2006), sugerem exatamente o contrário; segundo eles, é preciso começar mais cedo o trabalho com a Álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra.

Outra concepção presente nas respostas dos professores é que o ensino de Álgebra está baseado na manipulação de símbolos, utilizando as palavras deles, “mistura de números com letras” (Jacó, Gildo, Jair e Karly) e também como técnicas e ferramentas para resolver um problema (José e Eva). A esse respeito tanto Kaput (2005) como Câmara (2010) afirmam que o ensino de Álgebra tem sido essencialmente praticado como um conjunto de procedimentos e memorização de regras e não tem focado na compreensão dos conceitos, criando a concepção de que estudar Álgebra, é “brincar” com letras seguindo regras definidas.

Quatro professores (Emilly, Célio, Eder e Karly) relatam que ao ler a expressão “Pensamento Algébrico” entendem como sendo o pensamento utilizado para traduzir uma situação-problema para a linguagem matemática. Três (Abel, Marta e Ruth) mencionam que ao ler a expressão “Pensamento Algébrico” lembram-se das abstrações, ressaltando que os alunos tem muita dificuldade com esse aspecto da Matemática. O professor Silas declara que relaciona essa expressão à ideia de generalização.

Diagnosticamos dessa maneira, algumas concepções acerca do pensamento algébrico mencionadas de modo superficial, ressaltando a necessidade de cursos de formação continuada propiciando momentos para que os professores se deparem com situações envolvendo as habilidades de abstrair, generalizar e representar.

Assim, consideramos a temática desenvolvida nessa pesquisa de importância para o ensino de Matemática ao explicitar como vem sendo conduzido esse trabalho na rede estadual paulista, percorrendo uma trajetória que vai das prescrições e orientações descritas no *CMSP*, para a tradução dessas prescrições endereçadas aos professores no *CP1* e *CP2*, chegando até entrevistas com professores também da mesma rede de ensino.

Os resultados apontados nessa pesquisa poderão servir como norteadores para ações visando a promover um ensino de melhor qualidade, que minimize os problemas diagnosticados no currículo como a linearidade, a acumulação, a prática

da rotulação, o currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas, a aprendizagem impessoal e o mau uso observado dos livros didáticos e apostilas.

Ao apresentar as ações matemáticas menos explicitadas sugere a busca pelo tratamento mais atencioso com essas atividades interculturais. Destaca também que é necessário um tratamento mais reforçado com as habilidades de abstrair, generalizar e sintetizar. A necessidade urgente de pensar como promover meios para levar os alunos a desenvolver a argumentação, levando-os a justificar e explicar. Propiciar atividades recuperando o trabalho com demonstrações e provas matemáticas. E, por fim, uma atenção maior aos aspectos sociais, à formação do cidadão para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, e, ao mesmo tempo, apresentar como e porque surgiram determinadas ideias matemáticas, mencionando também o contexto histórico e geográfico do local em que esses aspectos surgiram.

Como sugestões para pesquisas futuras, temos as seguintes questões:

Quais indícios de um currículo enculturador são diagnosticados no currículo em ação e no currículo realizado ao tratar-se de aspectos relacionados ao pensamento algébrico?

Como promover um ensino que desenvolva de forma integrada ou menos desigual os componentes de um currículo enculturador?

Como promover um ensino que enfatize a importância do *poder explicativo*?

Consideramos que estudar as ideias de Bishop (1999) sobre a enculturação matemática foi muito enriquecedor para a prática docente, ao mostrar caminhos para um currículo mais direcionado a formar cidadãos com conhecimento matemático, mas não só isso, um conhecimento integrado com as questões sociais e culturais. Os valores apresentados realçaram a importância de uma visibilidade maior para as abstrações, a valorização das diferentes estratégias de resolução e a promoção de espaços para discussão dos problemas propostos.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A.; FUSCO, C.A.S. **Provas e demonstrações em Matemática: Uma questão problemática nas práticas docentes no Ensino Básico**. In: Anais do X ENEM, Salvador, 2010.

ALVES, G.L. **Em busca da historicidade das práticas escolares**. In: NASCIMENTO, M. I. M. et al. **Instituições escolares no Brasil: conceito e reconstrução histórica**. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR; Sorocaba, SP: UNISO; Ponta Grossa, PR: UEPG, 2007.

ARCAVI, A. **El Desarrollo y el Uso del Sentido de los Símbolos**. In: VALE I. et al. (Org.), **Números e Álgebra na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores**. Lisboa: SEM-SPCE, 2006. p. 29-48.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2014.

BERG, C. V. **Developing algebraic thinking in a community of inquiry**. 2009. 322p. Doctoral Dissertation – Faculty of Engineering and Science. University of Agder. Noruega.

BERG, D. **Algebraic thinking in the elementar classroom**. 2012. 108p. Master (Master of Arts) – Faculty of Education. Simon Frasea University. Canada.

BIANCHINI, B.L.; MACHADO, S.D.A. **A Dialética entre pensamento e simbolismos algébricos**. Educação Matemática Pesquisa, v. 12, p. 354-368; 2010. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4198/3310>>. Acesso em 12 fev. 2013.

BILLINGS, E. **Exploring generalization through pictorial growth patterns**. In: GREENES, C.; RUBENSTEIN, R. (Eds.). **Algebra and algebraic thinking in school mathematics**. Reston: NCTM, 2008. p. 279-293.

BISHOP, A. J. **Enculturación Matemática: a Educação Matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: A & M Gràfic. 1999. Trad. Genís Sánchez Barberán. Título Original: **Mathematical Enculturation**. Dordrecht (Holanda); Kluwer Academic Publishers. 1991.

BISHOP, A. J. **Mathematical Acculturation, cultural conflicts and transition**. In G. de Abreu, A. J. Bishop and N.C. Presmeg (Eds). **Transitions between contexts of mathematical practices** (p.193-212). Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers Kluwer, 2002.

BLANTON, M. e KAPUT, J. **Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning**. Journal for Research in Mathematics Education, 2005, 36(5), 412–446.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares Nacionais+ (PCN+) – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BUENO, S. **O currículo de Matemática moldado e praticado por uma professora que atua na Educação de Jovens e Adultos**. 2013. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CÂMARA, M. **Desenvolvimento do Pensamento Algébrico: o que estamos fazendo em nossas salas de aulas?** In: Anais do X ENEM, Salvador, 2010.

CANAVARRO, A. P. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos**. Quadrante, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.

CASCAIS, C. M. F. G. **Promover o pensamento algébrico nos primeiros anos de escolaridade: um trabalho colaborativo entre professores**. 2012. 159p. Dissertação (Mestrado em Educação – Didática da Matemática) – Instituto de Educação. Universidade de Lisboa. Lisboa.

CASTRO, T.F.C. **Aspectos do pensamento algébrico revelados por professores estudantes de um curso de formação continuada em Educação Matemática**. 2009. 116p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CHEVALLARD, I. **On mathematics education and culture: critical afterthoughts**. Educational Studies in Mathematics, The Netherlands, n. 21, p. 3-27, 1990.

Disponível em:

< http://www.jstor.org/stable/3482216?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em 28 jan. 2015.

CONNORS, J. **When mathematics meets anthropology: the need for interdisciplinary dialogue**. Educational Studies in Mathematics, The Netherlands, n. 21, p. 461-469, 1990. Disponível em:

<http://www.jstor.org/stable/3482553?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em 28 jan. 2015.

CUCHE, D. **A noção de cultura nas ciências sociais**. Trad. Viviane Ribeiro. Bauru: EDUSC, 2002.

DOWLING, P. **The contextualizing of mathematics: towards a theoretical map.** In: HARRIS, M. (Ed.). *Schools, Mathematics and Work*. Hampshire: The Falmer Press, 1991. p. 93-120.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A.; MIGUEL, A. **Contribuição para um repensar a Educação Algébrica Elementar. Pro-posições**, Campinas: Cortez Editora, v.4 n.1 (10), p. 78-91, mar.1993.

GROSSMANN, M. T. S. G. R. A. **O sentido de símbolo em alunos do ensino secundário e a sua relação com a aprendizagem da Álgebra.** 2011. 272p. Dissertação (Mestrado em Educação – Didática da Matemática) – Instituto de Educação. Universidade de Lisboa. Lisboa.

JANUÁRIO, G. **Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: análise das prescrições na perspectiva cultural da Matemática.** 2012. 157f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

KAPUT, J. **Teaching and learning a new algebra with understanding.** 2005. Disponível em
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DATEXTOS%5CKaput_99AlgUnd.pdf>
Acesso em 15 dez. 2013.

KIERAN, C. **Developing algebraic reasoning: Th e role of sequenced tasks and teacher questions from the primary to the early secondary school levels.** *Quadrante*, XVI(1), 5–26, 2007.

_____. **Overall commentary on early algebraization: Perspectives for research and teaching.** In: CAI, J.; KNUTH, E. (Eds.). *Early algebraization*. Berlin: Springer, 2011. p. 579-593.

KRIEGLER, S. **Just what is algebraic thinking?** 2008. Disponível em:
<<http://math630801teachingofalgebraicconcepts.pbworks.com/f/Just+What+is+Algebraic+Thinking+Kriegler+1-18-11.pdf>> Acesso em 28 jan. 2015.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI.** 7. Ed. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papius, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 2005.

MACHADO, M.C. **Cultura e Afetividade: Influência de valores dos professores de Matemática na dimensão afetiva dos alunos.** 2008. 110p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

MACHADO, S. D. A.; MARANHÃO, M. C. S.A.; COELHO, S.P. **What álgebra should be taught in preservice teachers' courses?** In: Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education, 2003, Bellaria. Proceedings of CERME3, 2003.

MACHADO, S.D.A.; MARANHÃO, M.C.S.A. **Capacidades algébricas fundamentais para professores.** Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática. v. 08, p. 50-63; 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2013v8n2p50>>. Acesso em 20 mar. 2014.

MANZINI, E.J. **Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada.** In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.) **Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial.** Londrina:eduel, 2003. p.11-25.

MOREIRA, A. F. e SILVA, T. T (orgs.). **Currículo, Cultura e Sociedade.** Tradução de Maria Aparecida Baptista – 12. ed. – São Paulo, Cortez, 2011.

NCTM. **Principles and standards for school mathematics.** Reston, VA: Autor, 1991.

PIRES, C. M. C. **Currículo de Matemática: da organização linear à ideia de rede.** São Paulo: FTD, 2000.

PONTE, J.P. **Álgebra no currículo escolar.** Educação e Matemática, 85, p. 36-42; 2005. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/201429534/Algebra-no-curriculo-escolar-2>>. Acesso em 08 fev. 2013.

PONTE, J.P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico.** Disponível em <[http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/003_Brochura_Algebra_NPMEB_\(Set2009\).pdf](http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/003_Brochura_Algebra_NPMEB_(Set2009).pdf)>. Acesso em 10 mar. 2013.

SACRISTÁN, J.G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3.ed. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, J.G. **O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática?** In: SACRISTÁN, J.G. e GÓMES, A.L.P. **Compreender e transformar o ensino.** 4. ed. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SANTANA, K.C.L. **Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: uma análise baseada em livros didáticos.** 2012. 138p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. **Proposta Curricular do estado de São Paulo: Matemática – 1ª versão atualizada.** São Paulo: SEE, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. **Caderno do Professor: Matemática, Ensino Médio 1ª série, volume 1.** São Paulo: SEE, 2014a.

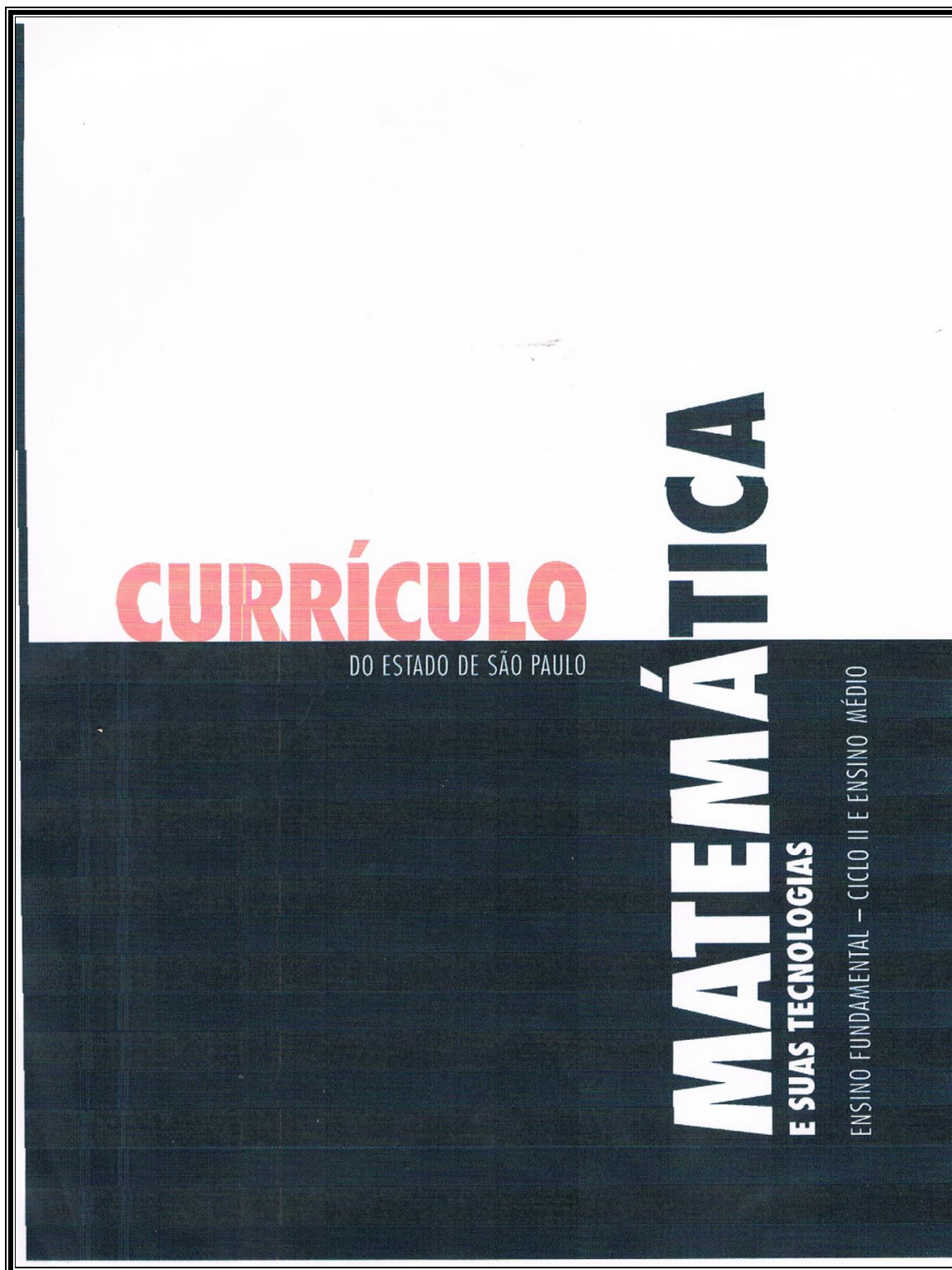
SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. **Caderno do Professor: Matemática, Ensino Médio 1ª série, volume 2.** São Paulo: SEE, 2014b.

URSINI, S.; ESCARENO, F.; MONTES, D.; TRIGUEIROS, M. **Ensenanza del álgebra elemental: Uma propuesta alternativa.** Mexico: Trillas, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1

Cópia da capa do *CMSP*



ANEXO 2
Cópia da capa do CP1



ANEXO 3
Cópia da capa do CP2



APÊNDICE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o (a) Sr(a) para participar da pesquisa intitulada “O enfoque cultural no desenvolvimento do pensamento algébrico: Uma relação possível nos diferentes níveis do currículo”, sob a responsabilidade do pesquisador Francisco de Moura e Silva Junior, com o objetivo de investigar se e como os aspectos de um currículo enculturador são tratados ao se trabalhar com os indicadores de desenvolvimento do pensamento algébrico.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de entrevistas semiestruturadas, sendo que não há riscos decorrentes de sua participação na pesquisa.

Se depois de consentir em sua participação o (a) Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do participante _____ Data: ____/____/____

Assinatura do pesquisador responsável _____