

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

CÂNDIDA ORTIZ BOÉSSIO

**UM ESTUDO SOBRE OS “MODOS DE FAZER” DOCENTES: CONVERGÊNCIAS E  
DISTANCIAMENTOS ENTRE A “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” DE MALBA  
TAHAN E OS PCN**

Porto Alegre  
2014

CÂNDIDA ORTIZ BOÉSSIO

**UM ESTUDO SOBRE OS “MODOS DE FAZER” DOCENTES: CONVERGÊNCIAS E  
DISTANCIAMENTOS ENTRE A “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” DE MALBA  
TAHAN E OS PCN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Departamento de Matemática Pura e Aplicada no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção de grau de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréia Dalcin

Porto Alegre  
2014

CÂNDIDA ORTIZ BOÉSSIO

**UM ESTUDO SOBRE OS “MODOS DE FAZER” DOCENTES: CONVERGÊNCIAS E  
DISTANCIAMENTOS ENTRE A “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” DE MALBA  
TAHAN E OS PCN**

Trabalho de conclusão apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Matemática – Licenciatura do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título Licenciatura em Matemática.

Aprovado em \_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisabete Zardo Búrigo

Instituto de Matemática - UFRGS

---

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald

Faculdade de Educação- UFRGS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Andréia Dalcin – Orientadora

Faculdade de Educação – UFRGS



## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a todos que sofrem pelas desigualdades do mundo em que vivemos na esperança de um dia construirmos uma sociedade de fato igualitária.*

## AGRADECIMENTOS

Pai e Mãe, que decidiram se unir em outras três vidas. Pela vida, pelo amor, pelo apoio nos momentos mais difíceis, pelas duas irmãs maravilhosas que vocês me deram, sou extremamente grata. Amo vocês sem fim.

Ananda e Luísa, Nandinha e Lilo, as partes do meu coração que vivem fora do meu corpo. Por esse amor maior que tudo, essa parceria desde a mais tenra idade, pela vontade de mudar o mundo que vive dentro de vocês.

À pessoa que merece agradecimento duplo, Nanda, pelo apoio incondicional na vida e na convivência diária nesses quatro meses complicados de escrita deste trabalho. Muito obrigada!

Aos amados colegas, hoje amigos, que estenderam a mão ou apenas ofereceram o riso e a companhia nas horas em que esse percurso de graduação se mostrava complicado, nas horas em que pensei em desistir: Renan, Camila, Fábio, Francisco, Paola, Ezequiel, Carolina, Guilherme e Lucas. Amo vocês.

À minha dedicada e exigente orientadora Andréia. Pela exigência e pelo carinho nas horas certas, pela compreensão das dificuldades e indicação dos caminhos, pelo exemplo de educadora, pesquisadora e mãe. Muito obrigada por tudo!

Aos professores Elisabete e Francisco, que se dispuseram a examinar minha pesquisa e contribuir com melhorias.

Aos professores Marcus Basso e Simone Cruz pelas oportunidades de prática docente ao longo de toda a graduação. Vocês contribuíram profundamente para a minha formação.

Ao querido Marco pela paciência tendendo ao infinito durante esses quatro estressantes meses de escrita do TCC. Agora o TCC está completo, assim como eu me sinto contigo.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso consiste em uma pesquisa situada no campo da História da Educação Matemática sobre os “modos de fazer” docentes do professor de Matemática. Tem como objetivos compreender, através da análise da obra “Didática da Matemática” de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan, e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, quais discursos sobre práticas dos professores de Matemática no Brasil se modificaram e quais se mantiveram ao longo dos anos 50 aos anos 90 do século XX. Para tal, após a análise e apresentação de cada um dos documentos, elaboramos um quadro-síntese traçando as possíveis convergências e distanciamentos que percebemos. Procuramos destacar neste trabalho o tão conhecido autor-personagem Malba Tahan por um viés não tão explorado, o de educador matemático. O trabalho foi desenvolvido e construído com base na análise dos dois documentos e em entrevista concedida pela pesquisadora de Malba Tahan, Cristiane Coppe de Oliveira, que nos ajudou a responder diversas perguntas que surgiram no percurso da pesquisa, dentre elas a que julgamos mais significativa; Malba Tahan seria atual? Dentre as convergências apontadas destacamos uma possível ressonância do movimento da Escola Nova nos dois documentos e as ideias de interdisciplinaridade, contextualização, resolução de problemas, recurso à História da Matemática e aos jogos e, dentre os distanciamentos, os procedimentos para o ensino de Matemática e a postura do professor.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Prática docente. Formação de professores de matemática. Malba Tahan.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Malba Tahan, o contador de histórias. ....	15
Figura 2: o professor Júlio César de Mello e Souza em sala de aula. ....	16
Figura 3: folhas de rosto e índices gerais da “Didática da Matemática” vol.1 e vol.2.....	18
Figura 4: construção de figura para experiência com Lei angular de Tales.....	35
Figura 5: símbolos que o professor deve usar para correção do caderno dirigido. ....	37
Figura 6: símbolos que os alunos devem usar para indicar autoria das questões.....	37
Figura 7: página de caderno considerada exemplar por Malba Tahan utilizando os símbolos de avaliação. ....	38
Figura 8: esquema da estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. ....	45
Figura 9: representação geométrica dos números inteiros e tabela para a observação de regularidades.....	58

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 MALBA TAHAN E A “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA”</b> .....	14
2.1 JÚLIO CÉSAR DE MELLO E SOUZA MALBA TAHAN: PROFESSOR DE MATEMÁTICA CONTADOR DE HISTÓRIAS.....	14
2.2 A OBRA “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” .....	17
2.3 OS “MODOS DE FAZER” DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA OBRA “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” .....	29
<b>3 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E OS “MODOS DE FAZER” DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA</b> .....	40
3.1 OS PCN DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	44
3.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO (PCNEM, PCNEM+).....	48
<b>3.2.1 As competências propostas para os PCNEM de Matemática e suas relações com interdisciplinaridade e contextualização</b> .....	49
3.3 OS “MODOS DE FAZER” DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NOS PCN.....	53
<b>4 O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E SEUS “MODOS DE FAZER”: CONVERGÊNCIAS E DISTANCIAMENTOS ENTRE O “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS</b> .....	62
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	79
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	81
<b>APÊNDICE</b> .....	83
<b>ANEXO</b> .....	84

## 1 INTRODUÇÃO

Desde muito nova sempre fui uma “boa estudante”, ou pelo menos o que minha mãe, que cursou o Normal no segundo grau, acreditava ser uma. Para os meus pais o único dever que eu tinha era estudar. Minha mãe, formada professora de séries iniciais, nos tornou (a mim e minhas duas irmãs) leitoras ainda muito novinhas. Fui alfabetizada aos cinco anos pela minha irmã mais velha. Fui definitivamente um ser projetado para se dar bem na vida acadêmica “tradicional” e ter uma sensação muito familiar dentro de ambientes escolares.

Assim, quando na sexta série do ensino fundamental comecei a me interessar profundamente pela Matemática, dentre outros fatores pela grande afinidade com o professor da disciplina, comecei a unir duas de minhas maiores aptidões na vida até o momento atual: o ensino e a Matemática.

A partir daí sempre fui considerada estudante exemplar nas aulas de Matemática e monitora dos colegas que tinham mais dificuldades, e assim foi até a saída do Ensino Médio quando deveria tomar, segundo a maioria das pessoas me falava, a decisão mais importante da minha vida. No primeiro vestibular fiquei receosa pois todos diziam que ser professor era um disparate para alguém que tinha tanto potencial, que se gostava de Matemática fizesse Engenharia, Arquitetura ou qualquer outro curso que desse um bom retorno financeiro. Acabei sucumbindo à pressão e prestei vestibular para Engenharia, no qual felizmente não fiquei entre os classificados. No ano seguinte, após uma conversa esclarecedora com um querido arquiteto que me disse que eu nunca me arrependeria de fazer um curso como Matemática, pois independente do que eu viesse a fazer depois ele me seria útil, decidi-me pela Licenciatura em Matemática.

Ao ingressar na universidade no primeiro semestre de 2010 tive uma grande surpresa quando na verdade eu só via letras onde desejava ver números. Tanto nas cadeiras da Faculdade de Educação como nas cadeiras do Instituto de Matemática, só via letras. Aliás, surpreendentemente nesses nove semestres o que menos fiz foi conta. E a partir de então aos que se atreviam a me perguntar: “Quanto é  $67 \times 56$ ?”, aprendi a responder: “Desculpa, não sou calculadora, sou professora de Matemática”. Aliás, só passei a dar essa resposta depois de escutar de uma professora da Faculdade de Educação no primeiro semestre uma das considerações que mais me marcou nesses anos de universidade: “Vocês não sairão daqui matemáticos. Sairão professores”.

E assim realmente ocorreu. Desde o terceiro semestre na universidade tenho tido diversas chances de entender o que nos constitui como professores, em particular professores de Matemática, e a importância da prática dentro da sala de aula para a formação de nossa identidade docente, que ao mesmo tempo se identifica e se (re)constrói a cada nova experiência.

Ainda no terceiro semestre cursei a primeira disciplina de Laboratórios de Ensino-Aprendizagem em Matemática e também comecei a participar de disciplinas eletivas no Colégio de Aplicação, nas quais pude ter os primeiros contatos com alunos dentro da sala de aula e me dar conta da importância de elementos como planejamento, discussões sobre a prática, discussões sobre a avaliação, dentre outros.

No sexto semestre me matriculei na disciplina de estágio I com a Prof<sup>ª</sup> Andréia Dalcin. Nas aulas teóricas tivemos inúmeras discussões sobre fatores sócio-históricos que produziam a realidade educacional que estamos vivendo hoje, como e porque ocorreram as mudanças no ensino e quais consequências tiveram na educação como a vemos nos dias atuais. Estudamos a Didática Magna de Comênio e identificamos nela alguns procedimentos que ainda víamos frequentemente nas salas de aula e, a partir daí, voltei meus interesses para compreender essas ressonâncias de textos do passado na prática presente do professor de Matemática em sala de aula. A partir desses questionamentos surgiu a sugestão da Prof<sup>ª</sup>. Andréia para que eu lesse o livro “Didática da Matemática” de Malba Tahan e procurasse essas questões relacionadas à prática, ou os “modos de fazer” do professor de Matemática.

As experiências que tive nos semestres seguintes com os Estágios II e III e com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) vieram a confirmar essa ideia inicial de que, para além da prática, entender os porquês da prática é de extrema importância para encontrar a nossa identidade docente.

Nesse sentido, sob orientação da Prof<sup>ª</sup> Andréia iniciei esta pesquisa, lendo e identificando no “Didática da Matemática” elementos que pudessem nos indicar esses “modos de fazer” do professor de Matemática. Em seguida, analisamos o discurso feito nos dias atuais sobre as práticas dos professores de Matemática no Brasil e, para tal, nos guiamos pelo documento oficial que estabelece diretrizes para essa prática: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Dessa forma pudemos traçar algumas convergências e distanciamentos entre os dois documentos para responder à nossa pergunta norteadora: O que mudou e o que permaneceu dos “modos de fazer” propostos pelo “Didática da Matemática” para os apresentados nos PCN?

Esta pesquisa situa-se no campo de investigação da História da Educação Matemática e tem como problemática investigar quais as práticas, entendidas como “modos de fazer”, que seriam atribuições dos professores de matemática, presentes na obra *Didática da Matemática* de Malba Tahan, publicada em 1961, em relação com aqueles expressos nos PCN. Entendemos por “modos de fazer” tudo o que diz respeito à postura do professor em sala de aula, ao planejamento das atividades e ao modo como conduz as situações em sala de aula, bem como aos recursos didáticos que utiliza e à forma como os utiliza. Nesse sentido, a proposta busca identificar em dois textos históricos de épocas distintas as convergências e distanciamentos referentes aos “modos de fazer” docentes.

Durante as experiências de observação da prática de outros professores e de minha própria prática pude perceber que todas essas práticas que desenvolvemos na sala de aula de alguma forma estão ligadas ao que os documentos sobre docência nos trazem. Percebi também que alguns padrões se repetem por períodos muito longos de tempo, por exemplo, o quadro negro e giz que são utilizados tanto por graduandos da Licenciatura de Matemática nos dias de hoje como pelos professores que pudemos observar durante a nossa experiência de estágio, dentre esses alguns que já se formaram há cerca de 30 anos.

Malba Tahan precursor com várias de suas ideias, tanto que muitas das discussões feitas atualmente nos PCN já figuravam entre suas principais preocupações há cinco décadas. Por esse motivo julgo sua obra extremamente significativa na área de Educação Matemática. Diante disso, consideramos relevante estudar com mais dedicação essas obras (*Didática da Matemática* e PCN) de modo a compreendermos melhor o momento presente.

Acreditamos que grande parte do Referencial Teórico Metodológico deste estudo foi sendo construído durante a pesquisa. Partimos de textos básicos sobre Educação Matemática e História da Educação Matemática para dar suporte ao início da pesquisa.

Inicialmente partimos da discussão de Corazza (1996, p.62) no texto “Como dar uma aula? Que pergunta é esta?”, no qual ela comenta sobre Comênio e suas ideias de “ensinar tudo a todos”. Ao fim do artigo ela nos diz que “não aceitamos responder à ela (à questão) afirmativamente pelo simples fato de que nós não sabemos e eticamente não devemos mais continuar a repetir o círculo perfeito daquelas respostas que circunscrevem uma transcendentalidade à Verdade (com V maiúsculo) da prática educacional”.

Apesar de concordarmos com a ideia de que não há essa tal Verdade com V maiúsculo e que não há um livro de regras a garantir que se o seguirmos à risca conseguiremos ser efetivos na nossa prática docente, se olharmos pela perspectiva da História, notamos que até mesmo textos como o de Comênio que, hoje em dia, consideramos bastante antiquados ainda

existem práticas que se repetem até hoje como, por exemplo, a utilização do quadro negro, as aulas expositivas, a maneira de ensinar sempre o mais amplo e depois as partes, os exercícios organizados do mais simples ao mais complexo.

Nesse sentido, tivemos como percurso metodológico da pesquisa a leitura das obras selecionadas e a análise das mesmas. Além disso, foi realizada entrevista com a pesquisadora Cristiane Coppe de Oliveira, que estuda Malba Tahan há 19 anos e produziu pesquisas importantes sobre ele.

Dentre os principais autores que contribuíram para a construção do referencial teórico estão a própria Cristiane Coppe de Oliveira e Moysés Gonçalves Siqueira Filho com as contribuições sobre Malba Tahan, Wagner Valente e Dario Fiorentini com estudos sobre a Escola Nova e o Movimento da Matemática Moderna, Juraci Conceição de Faria, Virgínia Cardia Cardoso com estudos sobre os PCNEM e interdisciplinaridade e Gilvane Alves de Oliveira com contribuições sobre o termo contextualização nos PCNEM.

Para Valente (2008), “o ofício de ser professor de matemática, como a maioria das profissões, é herdeiro de práticas e saberes que vêm de diferentes épocas” (p.12), ou seja, dificilmente poderemos compreender o contexto em que nos encontramos como profissionais hoje se ignorarmos o contexto histórico que nos trouxe até aqui. Nesse sentido a História da Educação Matemática é uma ferramenta bastante útil para traçarmos perfis dos professores de Matemática através dos tempos.

Constantemente, em nossas discussões sobre currículo e práticas dentro da sala de aula surgem questões como as que Valente (2008) coloca, “afinal de contas, por que ensinamos o que ensinamos aos nossos alunos, e da maneira como ensinamos? Por que valorizamos determinadas práticas e não outras? Quem somos nós, professores de matemática?”(p.12).

Neste trabalho faremos apenas um recorte nessa linha do tempo, nos detendo em especial em um professor muito conhecido e admirado em sua época, Malba Tahan, mas buscaremos responder a alguns desses questionamentos que são tão recorrentes em nosso dia-a-dia docente. Nesse sentido, entendemos que “o pesquisador não somente é quem sabe acumular dados mensurados, mas sobretudo quem nunca desiste de questionar a realidade, sabendo que qualquer conhecimento é apenas recorte.” (DEMO, 2006, p. 20)

No segundo e terceiro capítulos apresentamos a obra “Didática da Matemática” e os Parâmetros Curriculares Nacionais, respectivamente, e evidenciamos os “modos de fazer” docentes encontrados em cada um desses textos. No quarto capítulo trazemos as convergências e distanciamentos identificados, bem como um quadro síntese desses aspectos.

## 2 MALBA TAHAN E A “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA”

O objetivo deste capítulo é apresentar ao leitor o professor e escritor Júlio César de Mello e Souza, considerando o contexto histórico em que viveu e produziu a obra *Didática da Matemática*, objeto de estudo de nossa pesquisa.

Atualmente, mesmo entre os professores de Matemática, o professor Júlio César de Mello e Souza, mais conhecido como Malba Tahan, ainda é reconhecido muitas vezes apenas como autor de obras de cunho literário como “O homem que calculava” (1932) e *Maktub!* (1935), que figuram entre as suas produções mais famosas. Com o intuito de conhecer um pouco mais sobre a identidade desse professor de Matemática, neste momento faremos um recorte de sua história como educador matemático e escritor de obras para a formação de professores, nos focando no livro de sua autoria intitulado “*Didática da Matemática*”, que foi publicado pela editora Saraiva em dois volumes, o primeiro em 1961 e o segundo em 1962.

### 2.1 JÚLIO CÉSAR DE MELLO E SOUZA MALBA TAHAN: PROFESSOR DE MATEMÁTICA CONTADOR DE HISTÓRIAS

Júlio César de Mello e Souza foi um importante educador matemático e escritor que viveu entre 1895 e 1974, porém seu nome de nascimento e sua história como professor de Matemática são pouco mencionados. Júlio consagrou-se como escritor através do mais notável de seus pseudônimos, Malba Tahan, autor-personagem de origem árabe criado por ele para satisfazer a demanda do mercado literário queurgia por obras vindas do exterior, em especial do oriente, no início do século XX no Brasil.

Júlio César nasceu no Rio de Janeiro e ainda muito pequeno foi com sua família para Queluz, cidade no interior de São Paulo, onde permaneceu até o início dos seus estudos no Colégio Militar, em 1906, quando retornou à sua terra natal. Em 1909, inicia os estudos em regime de internato no Colégio Pedro II onde conclui seu ensino secundário. Logo em seguida, ingressa no Instituto de Educação onde obtém o título de professor primário. Nesta época ainda não existiam cursos de graduação na área de Ensino que só começam a existir no Brasil no ano de 1934 através da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Faculdade de São Paulo, portanto, em 1913, Júlio prestou concurso de admissão na Escola Politécnica da

Universidade do Brasil para o curso de Engenharia Civil, curso no qual levaria vinte anos para obter diplomação. Durante esses vinte anos Malba Tahan consolidou sua carreira como escritor, sendo que de 1925, ano de seu casamento, até 1932 lançou 13 livros. Logo após a obtenção do grau de Engenheiro Civil, inicia sua busca pela cátedra no Colégio Pedro II (SIQUEIRA FILHO, 2008).

A Figura 1 nos mostra o professor Júlio César vestido como Malba Tahan.



Figura 1: Malba Tahan, o contador de histórias.  
Fonte: site oficial Malba Tahan.

Já a figura 2 nos mostra o professor Júlio César em uma sala de aula. Seus gestos nos levam a interpretar essa cena como um momento em que o contador de histórias se manifesta em sala de aula, captando a atenção dos alunos que parecem se divertir com a narrativa.



Figura 2: o professor Júlio César de Mello e Souza em sala de aula.  
Fonte: FARIA, 2004.

Júlio César de Mello e Souza presenciou momentos significativos da história da Educação Matemática no Brasil ao longo do século XX, dentre estes a Reforma Francisco de Campos (1931), a Reforma Capanema (1942), o Movimento da Escola Nova e o Movimento da Matemática Moderna, bem como os primeiros Congressos Nacionais de Ensino de Matemática realizados no Brasil, o primeiro realizado em Salvador, Bahia no ano de 1955 e o segundo em Porto Alegre, Rio Grande do Sul no ano de 1957. No início de sua trajetória como docente, como o próprio Malba Tahan nos relata em seu depoimento ao Museu de Som e Imagem citado por Siqueira Filho (2008), manifestava algumas ideias bastante tradicionais sobre o ensino de Matemática e outras disciplinas escolares.

*Nesses primeiros tempos de magistério, resolveu ensinar História. Mas, não gostou. Tinha que ler livros, revistas... muito difícil. Resolveu ensinar Geografia. Mas, também não gostou, porque a gente tem que estar a par de países que ficam independentes, que viram república e não sei o quê. Começou a ensinar Física, mas Física tem laboratório, é muito trabalhoso. Sabe de uma coisa? Melhor mesmo é ensinar Matemática. Porque Matemática é essa coisa, não varia. Passou, então, a lecionar Matemática, que tem número demais, que não tem palpite.* (Museu da Imagem e do Som – MIS. Depoimento de Malba Tahan, 1973 apud Siqueira Filho, 2008, p. 163).

Todavia, nos parece que com o passar dos anos e o envolvimento com a docência Malba Tahan refina suas posições, continua crítico e rigoroso com relação a alguns modos de se pensar o ensino, porém não se limita a criticar, apresenta possibilidades de mudanças efetivas a exemplo do exposto na obra *Didática da Matemática* e nos cursos de formação de professores que ministrou ao longo de sua vida.

Com a criação, em 1953, da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário-CADES, sob orientação do Ministério da Educação e Cultura – MEC foram criados diversos cursos direcionados aos professores do Ensino Secundário. Mello e Souza teve participação ativa ministrando e produzindo materiais para tais cursos. Utilizando suas experiências e notas como professor das disciplinas de Didática Geral e Didática da Matemática participou da elaboração das *Apostilas de Didática Especial de Matemática*, editadas em 1959, juntamente com Ceres Marques de Moraes e Manoel Jairo Bezerra. Júlio foi responsável pela escrita de 3 das 11 unidades, as quais deram início ao livro *Didática da Matemática*, são elas: Unidade I – A Matemática: seu conceito e sua importância; Unidade II – Finalidades da Matemática no Curso Secundário; Unidade X – Jogos, recreações e Curiosidades Matemáticas (SIQUEIRA FILHO, 2008).

Na sequência nos deteremos em apresentar e analisar a obra *Didática da Matemática*, objeto de nosso estudo.

## 2.2 A OBRA “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA”

O livro “*Didática da Matemática*” tem acabamento em brochura na cor azul marinho, dimensões de 14cm x 21cm, 239 páginas em seu primeiro volume e 237 páginas em seu segundo volume, não possui ilustrações, apenas alguns poucos símbolos ou pequenas figuras que evidenciam alguma exposição que deve ser feita ao quadro ou formas de correção do caderno dirigido dos alunos. Em sua maioria, os capítulos são subdivididos em várias pequenas subseções e a leitura é muito rica em citações e notas de rodapé, que algumas vezes ocupam quase metade da página.

Vejamos as capas e sumários na Figura 3

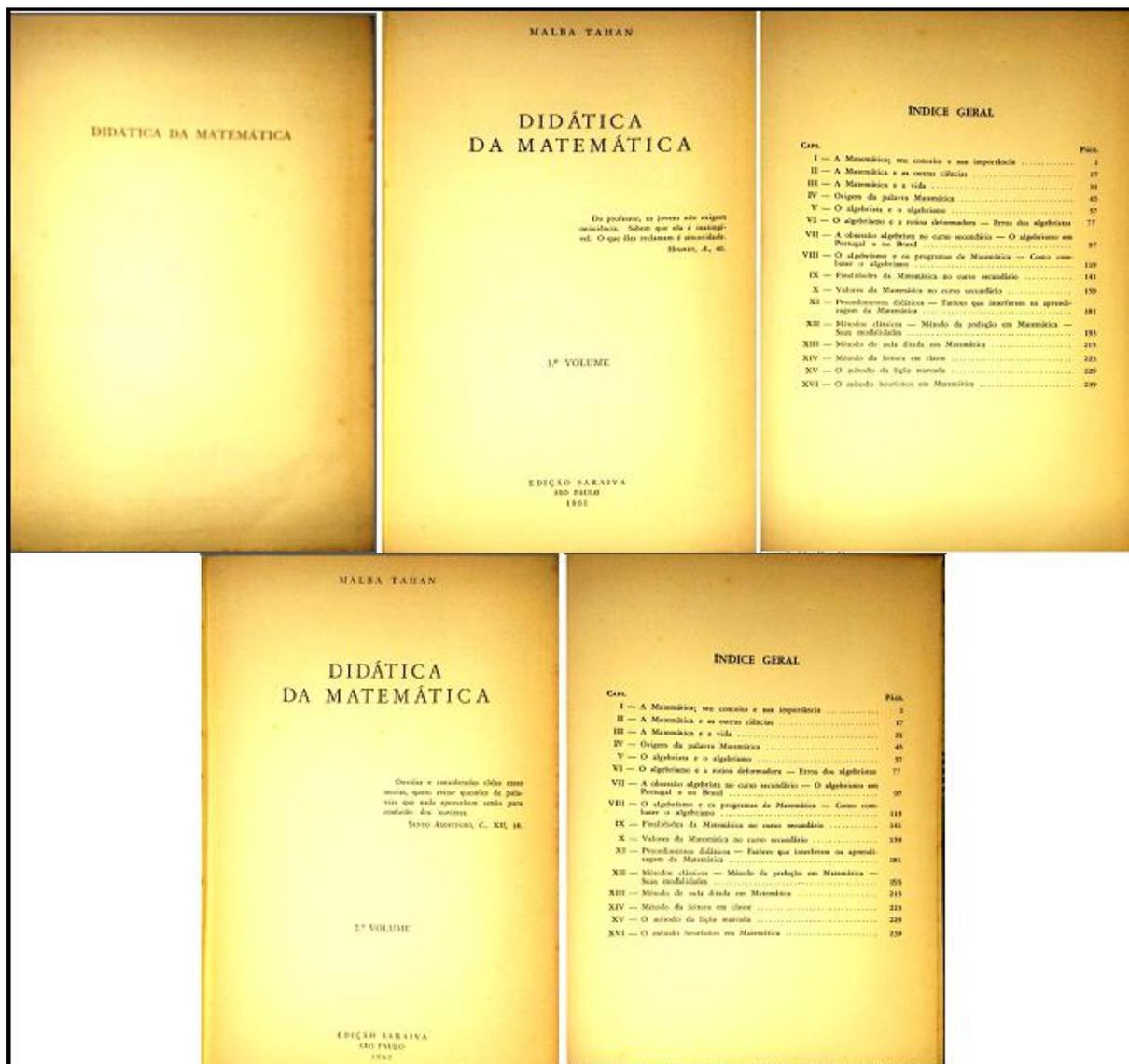


Figura 3: folhas de rosto e índices gerais da “Didática da Matemática” vol.1 e vol.2.

São amplamente citados nesta publicação excertos de discursos apresentados no I e II Congressos Nacionais de Ensino de Matemática, que carregam fortes argumentos baseados nessas tendências do ensino na época.

Nos primeiros quatro capítulos Malba Tahan disserta a respeito da Matemática e apresenta seu ponto de vista sobre a importância da Matemática, da conexão da matemática com Ciências, da relação entre Matemática e a vida cotidiana e sobre a origem da palavra Matemática, sempre utilizando-se de muitas referências de outros autores a fim de validar suas ideias.

No primeiro capítulo “A Matemática; seu conceito e sua importância” enfatizamos algumas citações que Malba Tahan utiliza, que têm um caráter religioso eminente, como podemos constatar nas citações de Leibniz: “A Matemática é a honra do espírito humano”;

Santo Agostinho: “Sem a Matemática não nos seria possível compreender muitas passagens da Santa Escritura” e São Jerônimo: “Possui a Matemática uma força maravilhosa, capaz de nos fazer compreender muitos mistérios de nossa Fé”.

Vale lembrar que à essa época o Brasil tinha como religião oficial a Católica Apostólica Romana igreja na qual Júlio César foi catequizado. Somente após a Constituição de 1988 o estado brasileiro passa a ser considerado estado laico diante da legislação. Obviamente, essa mudança também traz consequências para as relações de ensino-aprendizagem até os dias atuais, muito embora muitos estudiosos ainda reivindicam que o ensino é laico apenas no papel. O restante do capítulo é recheado de citações de figuras importantes dissertando sobre a importância da Matemática, são eles: Michel Chasles (matemático francês), Jules Michelet (historiador e sociólogo francês), Napoleão Bonaparte, Robert Grosseteste (cancelário da Universidade de Oxford e bispo de Lincoln), Robert Bacon (discípulo de Robert Grosseteste), Prof. Antônio Monteiro, Berthelot (químico e político francês), Stephen Smith, Prof. Pedro Tavares, Sócrates, Fourier, Prof. Fernando Raja Gabaglia, Émile Borel (matemático francês), Amoroso Costa (educador matemático brasileiro), Pierre Fermat, Latino Coelho (escritor português), John Dewey (educador americano), Goethe, Dr. Leopoldo Braga, Francisco Vera (matemático e historiador), Edgar Quinet (filósofo, poeta e historiador francês), Pascal, Paul Montel, Arthur Cayley e Whitehead.

As citações sobre a importância da Matemática apresentam a disciplina como uma arte e carregam um sentido até mítico para suas significações, põem a Matemática em um pedestal praticamente inatingível, algumas podendo ser consideradas até um tanto exageradas como podemos observar a seguir

Sinto-me profundamente surpreendido ao observar a arte com que os matemáticos afastam, rejeitam, e eliminam, pouco a pouco, tudo que é inútil para chegar a exprimir o absoluto com o menor número possível de termos, assegurando, no arranjo desses termos, uma perfeita seleção, um paralelismo, uma simetria, que exprime a elegância e a beleza visível de uma ideia eterna. (TAHAN, 1961, p.14).

Cabe destacar que as notas de rodapé nos fornecem minuciosas informações sobre os autores e as situações relacionadas às citações, sempre compilando diversos dados históricos. Este procedimento se repete ao longo de toda a escrita de Malba Tahan. Como exemplo podemos citar uma fala atribuída à Sócrates que é redirecionada para a seguinte nota de rodapé:

Sócrates não deixou nada escrito. Suas doutrinas expunha-as em ensino oral, nas praças e nos mercados, nos pórticos e nas oficinas, aos mais variados auditórios. O que dele sabemos foi-nos transmitido pelos seus discípulos Xenofonte e Platão. Xenofonte, de estilo simples e harmonioso, mas sem brilho nem profundidade, nas

suas *Memorabilia*, legou-nos, de preferência, o aspecto prático e moral da doutrina do mestre. Platão, sublime e cintilante, desenvolve nos seus numerosos diálogos, o sistema de Sócrates em toda a sua amplitude. Nem sempre, porém é fácil discernir o fundo socrático das especulações acrescentadas pelo genial discípulo. Nas doutrinas socráticas, podemos distinguir a parte polêmica, em que combate os sofistas e a parte dogmática em que expõe suas ideias sobre as diferentes partes da Filosofia. Cf. FRANCA, F., 36. Sócrates, aos 70 anos de idade, foi condenado à morte acusado de “*não acreditar nos deuses nacionais, de introduzir divindades novas e de corromper a juventude*”. O tribunal popular condenou o filósofo por uma maioria de 60 votos. Tudo isso ocorreu no ano 399 a.C. Cf. Freire, S.J., S., 102 (Tahan, 1961, p.8).

Interessante relação ainda é feita entre a Matemática e a Música, pautada pela citação do poeta e acadêmico baiano Dr. Leopoldo Braga, que traz as falas de Pitágoras, Kepler, Bacon, Descartes, Leibniz, dentre outros, sobre “as bases da teoria matemática da Música”. Importa destacar que muitas vezes a Matemática é vista na conexão com outros conteúdos apenas como instrumento que complementa a pesquisa feita em outra área, geralmente com a utilização de gráficos, funções e tratamento de informação, em geral. Vemos que nesse caso a interdisciplinaridade é tomada como uma parceria entre diferentes disciplinas o que fica explícito na sentença de Malba Tahan: “Tudo é Música na Matemática; tudo é Matemática dentro da Música”.

No segundo capítulo, “A Matemática e as outras ciências”, inicialmente, nos deparamos com a frase de Kant “cada ciência só contém ciência verdadeira, na medida que contém Matemática” e, logo após, algumas contribuições de teoremas matemáticos na construção de teorias físicas assim como a Geometria de Riemann e a teoria da invariância estão para a Teoria da Relatividade. E, ainda, sobre Matemática e Física o autor diz que “seria ideal até que as duas matérias fossem ensinadas pelo mesmo professor”. Neste sentido cabe observar que no atual currículo do licenciando em Matemática temos formação para lecionar também a disciplina de Física. Sobre as aplicações da Matemática descreve um episódio no qual o matemático e astrônomo Le Verrier estimou através do Cálculo o posicionamento de um corpo celeste que estaria causando perturbações ao planeta Urano, dessa maneira tenha sido encontrado o até então desconhecido planeta Netuno. Malba Tahan encerra esse capítulo afirmando que “o fim da Ciência é substituir toda a realidade por sinais e símbolos matemáticos” e argumenta através de Abel Rey, Picard e Galois.

O capítulo III foi nomeado “A Matemática e a vida”, duas afirmações bastante sintéticas, que são apresentadas logo na primeira seção do capítulo, resumem sua ideia central, são elas: “Está averiguado que conhecer é medir” de Léon Brunschvicg, filósofo francês escritor de *As etapas da Filosofia Matemática* e “Medir é saber!” de Kepler. Segue-se uma longa citação da autoria de Paul Montel sobre a utilização da Matemática em diversas profissões e a importância do Cálculo das Probabilidades em relação à vida econômica e

social. Em seguida, retoma-se a discussão sobre a intervenção da Matemática nos assuntos de Ética e Moral. Nesse sentido destaca através das palavras de François Coyeteux que “o estudo da Matemática é tão útil à vida prática, como indispensável para impulsionar e fortalecer os espíritos, desenvolvendo a razão, alta faculdade do ser humano” (Tahan, 1961, p. 36). A palavra “espírito” é novamente cunhada para expressar algo a respeito da inteligência moral do indivíduo, aparece também na tradução da expressão de Byron “The power of thought, the magic of the mind” como sinônimo para a palavra mente, sendo que a tradução literal da expressão seria “o poder do pensamento, a mágica da mente” e o texto traduz como “o poder do pensamento, a mágica do espírito”. Soma-se a isso o fato de que algumas vezes também nos deparamos com o termo “do ponto de vista estético e religioso” e acabamos capturando algumas influências da “catequização” sobre a escrita de Malba Tahan e os autores que cita.

O autor afirma que há uma íntima relação entre a Matemática e a Moral, embora a maioria das pessoas não a perceba. Daí, tal capítulo ter o intuito de “destruir preconceitos que só podem encontrar justificativa à sombra da Rotina e do Erro.” (TAHAN, 1961, p.38).

Ao desenvolver certa demonstração ou ao enfrentar um problema sente-se o aluno em dificuldade. Que fazer? Desistir? Nunca, adverte logo o professor. E o mestre insiste, procura esclarecer o jovem, repete, com outras palavras, o raciocínio feito; obriga o estudante a definir com precisão os termos e os conceitos empregados. “Vamos –aconselha, com tranqüila segurança – recomeçemos a demonstração. Nada de fraqueza e desânimos. Você aprenderá tudo facilmente” . [...] Encaremos, pois, com energia os problemas sérios da vida. O estudante – bem orientado – encontrará na Matemática uma fonte inesgotável de estímulo para o trabalho (TAHAN, 1961, p. 39).

Nas próximas 3 subseções o conceito de número é o protagonista e sobre ele Malba Tahan compreende que “parece surgir e envolver-nos como o ar que respiramos, ou a luz que nos ilumina”. Dá exemplos de números que têm significações importantes em lugares diversos do mundo e fecha essas seções falando sobre curiosidades que envolvem alguns números e personagens famosos da História. O capítulo se encerra com uma sugestão de Malba Tahan a ser utilizada pelos professores quando forem questionados sobre a utilidade de uma teoria que está sendo apresentada em aula. O autor indica que o professor conte a história de Aristóteles quando menino que estava brincando com pedacinhos de palha e foi muito questionado por seus colegas por estar perdendo seu tempo. A partir desses experimentos Aristóteles observava as manifestações da eletricidade, área da Física que, hoje em dia, é de suma importância para o desenvolvimento de nossa sociedade.

O quarto capítulo “Origem da palavra Matemática” foi escrito em torno do entrave que foi desenvolvido na época em torno da palavra Matemática(s). A disciplina Matemática surge da junção de três outras disciplinas que figuravam nas grades curriculares eram elas Álgebra,

Aritmética e Geometria. Com as primeiras implementações da Reforma Francisco de Campos fica instituído que os três conteúdos devem figurar em uma só disciplina que passa a chamar-se Matemática. Percebemos que essa argumentação não diz respeito apenas à grafia, mas a toda uma perspectiva de ensino que visa compreender esses conteúdos como ramificações de um mesmo tronco assim como o faz também ao decorrer do livro para as relações entre a Matemática e as outras Ciências. Nesse sentido, cita em nota de rodapé que encerra o capítulo

Na lei Orgânica do Ensino Secundário, do Ministério da Educação e Cultura, o programa oficial de Matemática é seguido de notáveis e oportuníssimas “Instruções Metodológicas” para o Ensino de Matemática. Eis o que determinam essas “Instruções” elaboradas por professores do Colégio Pedro II: “A unidade da Matemática deverá ser posta em evidência a cada passo, a fim de que seja percebida com facilidade, a identidade dos procedimentos congregados em seus diferentes ramos, muitas vezes, sem aparente inter-relação.” (ROXO, Euclides apud TAHAN, 1961, p. 56).

Malba Tahan encerra o capítulo com a frase categórica que sintetiza as ideias trabalhadas por ele ao longo das 10 subseções : “Conclusão: Devemos abolir a forma *Matemáticas* e adotar exclusivamente, *Matemática*” (TAHAN, 1961, p. 56).

No quinto capítulo o autor parte para uma “caça aos algebristas” na qual ele critica ferrenhamente os hábitos de alguns professores, principalmente os que escrevem livros didáticos, de publicarem exercícios de álgebra pesada e inútil para o ensino secundário. Para Malba Tahan existe um excesso de “algebrismo” que prejudica o processo de aprendizagem da Matemática. Nesse sentido descreve o algebrismo como um acervo imenso

- a) de teorias intrincadas;
- b) de problemas complicados, sem a menor aplicação;
- c) de cálculos numéricos trabalhosos, reloucados, dos quais o estudante nada aproveita;
- d) de questões cerebrinas fora da vida real;
- e) de demonstrações longas, complicadas, cheias de sutilezas; (TAHAN, 1961, p. 61).

Nesta perspectiva, segundo Malba Tahan o professor de matemática quando é algebrista “afasta-se por completo da realidade e parece inspirado pela preocupação constante de preocupar seus alunos com problemas absurdos, trabalhosos (...) que afinal não oferecem utilidade nenhuma” (TAHAN, 1961, p. 60).

O capítulo VI “O algebrismo e a rotina deformadora – erros dos algebristas” nos traz muitos exemplos de exercícios criados por professores “algebristas” para a utilização em livros didáticos da época. O autor apresenta o problema e, em seguida o discute nos mínimos detalhes com bastante veemência conforme o exemplo que segue no excerto

Mas os engenheiros algebristas (que nada sabem de Didática) julgam-se, mesmo sob o manto de ferro da rotina, competentes para ensinar Matemática. O mesmo tipo de problema, rude e tolo, dado na Escola Nacional de Engenharia vemos, com certo

espanto, ressurgir num livro primário. Vejam essa *maravilha* de precisão matemática:

*Uma pessoa caminhou 5 miriâmetros, 8 decâmetros, 3 metros e 17 milímetros em 3 dias. Que distância em metros percorreu por dia?*

Ao ler o enunciado desse problema, acentuadamente cabalístico, já podemos antever a sua completa impropriedade. Vê-se que a Autora dessa pateguice aprendeu Matemática (e aprendeu bem) com os preclaríssimos e rotineiríssimos mestres da Escola Nacional de Engenharia que imaginam, sobre a Terra, triângulos planos com 348 quilômetros de lado. Para uma distância de 5 miriâmetros e 8 decâmetros e 3 metros, a ilustre professora teve o cuidado extremo de apurar com o máximo rigor, a franciúncula de 17 milímetros da extraordinária caminhada!

Tudo isso não denota, apenas, falta de *espírito matemático*; denota, acima de tudo, falta de *bom senso*. E isso, em Didática, é muito grave. (TAHAN, 1961, p. 91-92).

Neste capítulo Malba Tahan se dedica à temática da Resolução de Problemas sempre chamando a atenção do leitor para as incoerências, erros e fugas à realidade presentes nas questões. Essas discussões são muito comuns nos dias de hoje, a grande maioria dos licenciandos se familiarizam com a Resolução de Problemas desde o início do curso e por isso a consideramos trivial. No decorrer do capítulo o autor cita diversos exemplos de exercícios que considera absurdos, artificiais, irrisórios, sem menor sentido prático, disparatados, antididáticos, inescrupulosos, deseducativos, amorais, vulgares, mal redigidos, errados, rudes, tolos e nos quais há falta de espírito matemático e bom senso dentre outros tantos adjetivos bastante pejorativos listados por ele referindo-se tanto aos exercícios quanto aos autores de tais exercícios.

O sétimo capítulo – “A obsessão algebrista no Curso Secundário – o algebrismo em Portugal e no Brasil” e inicia com uma discussão que foi uma das bases para a elaboração do projeto dessa pesquisa que foi compreender porque alguns modos de dar aula se perpetuam ao passo que outros se extinguem com o tempo. Mais precisamente, Malba Tahan refere-se ao romance *O Professor Jeremias* de Leo Vaz onde o autor discute o famoso problema das torneiras no qual ‘x’ torneiras despejam ‘y’ litros de água por hora em quanto tempo encheria um tanque de tais dimensões e todas as variações possíveis do problema. Esse problema é utilizado para ilustrar a estagnação de certos conceitos na Educação Matemática e sobre tal o autor nos diz que

O tempo passa; tudo se transforma; o progresso modifica a marcha trepidante da vida. Mas o professor de Matemática (conclui Leo Vaz) indiferente ao tempo, e ao progresso e ao evoluir das coisas continua junto aos tanques – (tanques incríveis dotados de várias torneiras) – preocupado em calcular por meio de fórmulas e equações, coisas mirabolantes (TAHAN, 1961, p.97).

Em seguida, Malba Tahan apresenta exemplo de exercício aplicado na prova do Instituto de Educação e discute algumas das implicações como, por exemplo, o fato de um tanque ter quatro tipos de torneiras diferentes, o que lhe parece bastante irreal, e ainda mais

esquisito que cada uma delas tem sua vazão medida em uma unidade diversa (litros, centilitros, decalítro e hectolítro). O autor considera essa escolha de unidades uma atitude vulgar e um disparate e desabafa

Vejam bem os colegas o artificialismo tolo e descabido da questiúncula: dados e elementos a cem mil léguas da vida, fora da realidade, expressos por unidades inusitadas! Desejo idiota, absolutamente idiota, de complicar o que é simples! É essa a verdade nua e crua. (TAHAN, 1961, p. 99).

Ainda é destacado que o tanque em questão vaza 8 litros de água por minuto e que esse fato foi notado por uma das alunas ao entrar em contato com o problema, Malba Tahan então coloca em suas constantes notas de rodapé: “observação de uma aluna sensata, futura dona de casa”, consideração que nos causa muito estranhamento nos dias de hoje por considerar que essa observação é feita por uma aluna que, com certeza, seria uma futura dona de casa.

Na subseção seguinte é trazido um problema sobre um depósito em forma de paralelepípedo cujas dimensões são dadas em decímetros e frações minúsculas de quilômetro e a capacidade das bebidas armazenadas nesse depósito em decalítro, hectolítro e centilitros. Esse é uma das reivindicações de Malba Tahan que acabou sendo revista ao longo dos últimos 50 anos pois, hoje em dia efetivamente tais unidades que já haviam caído em desuso na linguagem cotidiana também o fizeram nos exercícios matemáticos de modo que as conversões para essas medidas aparecem de modo bastante superficial nos bancos escolares, muito mais a título de curiosidade, ou sequer figuram entre os conteúdos presentes nos currículos escolares.

Na sequência Malba Tahan faz um paralelo com o algebrismo apresentado nas questões de liceus de Portugal e as aproximações com o que estava ocorrendo no Brasil. São apresentadas questões de mudança de base e divisibilidade que segundo o autor somente poderiam ser encaradas como “charadas e recreações numéricas” e deveriam figurar em Almanques e de maneira alguma em livros destinados ao Ensino Secundário e conclui que “em matéria de algebrismo, no ensino médio de Matemática, estabelecido o devido paralelo, podemos concluir, em relação à Portugal: Cá e lá, más fadas há!” (TAHAN, 1961, p. 106)

Logo mais quando lança um paralelo entre a Aritmética e o algebrismo Malba Tahan destaca “capítulos da Aritmética onde será fácil encontrar sempre a ferver e a reerver, as mais negras ataqueras do algebrismo” (TAHAN, 1961, p. 108) e são eles: numeração, prova das operações, divisibilidade, cálculo de expressões, raiz cúbica, regra de três composta e problemas métricos com unidades inusitada e a todos esses o autor engloba na “Aritmética

Prática” em complemento à “Aritmética teórica” que, segundo ele, tem que “ser suprimido e totalmente abolido dos dois ciclos do Ensino Secundário” (TAHAN, 1961, p.112), pois

- 1) é inútil (não apresenta a menor correlação com os problemas da vida real);
- 2) é difícil (só é interessante para os espíritos que se divertem em divagações abstratas);
- 3) não contribui para a aquisição de ideias gerais;
- 4) não encontra aplicação em outras partes da Matemática. (TAHAN, 1961, p. 112).

E conclui que “o estudo da Aritmética Teórica só teria cabimento num curso para professores de Matemática” o que, de fato, ocorre nos dias atuais.

Já na próxima subseção o paralelo ocorre entre a Geometria e o algebrismo e à junção dos dois que o autor denomina de *Geometrismo*. Destaca alguns dos conteúdos apresentados na Geometria pelos professores algebristas como

- 1) Cálculo de ângulo em grados e centígrados;
- 2) Distâncias quilométricas medidas em milímetros;
- 3) Segmentos, de poucos decímetros, com o seu comprimento expresso por uma fração de quilômetros;
- 4) Polígonos mirabolantes, cujos lados são dados por meio de relações artificiosas;
- 5) Demonstrações longas, pesadas e retalhadas por artifícios e sutilezas (TAHAN, 1961, p. 114).

Uma das grandes críticas de Malba Tahan ao Geometrismo é que ao seu modo ele consegue intrincar e dificultar um conteúdo que naturalmente é intuitivo, simples e belo para os alunos.

No capítulo VIII “O algebrismo e os programas de Matemática - como combater o algebrismo” o autor nos traz seu entendimento de porque mesmo os professores que não concordam com o algebrismo nas salas de aula do Ensino Secundário acabam se utilizando desse recurso (anti)-didático e as possíveis soluções para que esses docentes possam escapar do algebrismo. Segundo Malba Tahan, tais professores justificam o ensino desses conteúdos por quatro razões, a saber:

- 1) imposição dos programas;
- 2) exigência das provas e exames;
- 3) exigência do curso;
- 4) adestramento do cálculo;
- 5) exercícios do compêndios. (TAHAN, 1961, p.120).

Como podemos perceber é dedicado um subcapítulo para cada um desses itens que são minuciosamente pensados. No primeiro item aponta a supressão nos programas de conteúdos como equação biquadrada, raiz cúbica, prova das operações, mudanças de base, inequação do 2º grau, decomposição de radical duplo, teoria do máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum para polinômios. No segundo item destaca que se o professor não ensinasse as

chamadas questões-tipo que caíam nos processos seletivos de instituições como o Colégio Pedro II ou Colégio Militar, por exemplo, os alunos não teriam a menor chance de aprovação e por tal motivo o programa acabava ficando ‘engessado’ nesses conteúdos. Essa discussão ainda é muito recorrente, pois mesmo com as mudanças que vão ocorrendo com o tempo ainda temos dificuldade de nos libertar dessas amarras que os processos seletivos nos impõem. Hoje em dia, na maioria dos casos, somos cobrados pelas escolas e pelos próprios alunos para que o ensino esteja voltado para a entrada na universidade. Essa questão é muito complicada, pois a maioria dos estudiosos na área da Educação nos dias atuais entende que a relação de ensino-aprendizagem deve ter um fim em si mesma e não estar visando um processo seletivo que é construído a partir do ponto de vista e dos interesses de uma minoria da classe dominante. No terceiro item também uma questão ainda muito vigente que é a exigência do curso no sentido de que quando decidimos por ensinar certos conteúdos em detrimento de outros se o professor da próxima série segue o programa à risca e não compreende o ensino da mesma maneira os alunos encontrarão dificuldades de prosseguir no conteúdo, pois sentirão falta de algumas ferramentas que o professor exigirá. No quarto item, Malba Tahan fala dos professores que apesar de ‘dedicados e eficientes’

[...]orientam os seus trabalhos de classe na ilusão de que devem ensinar o difícil (que não tem aplicação) a fim de que os estudantes aprendam bem o simples, o fácil (que tem aplicação). Essa maneira de encarar o ensino da Matemática é antididática e errônea. Deve-se ensinar bem o fácil, o que é básico e fundamental; **insistir nas noções conceituais importantes; obrigar o estudante a ser correto em sua linguagem; seguro e preciso em seus cálculos; impecável em seus raciocínios.** (TAHAN, 1961, p. 123, grifos nossos).

Essa noção de ensinar do mais simples ao mais complexo é muito antiga, como destacamos na introdução deste trabalho desde a “Didática Magna” de Comênio temos esse item como princípio para a “arte de ensinar tudo à todos”. A grande diferença que observamos para a atualidade está na segunda parte do discurso onde se estabelece um nível de rigor com noções conceituais e linguagem que destacamos no grifo e que hoje em dia entendemos que talvez não tenham essa importância tão rígida, pois os caminhos da aprendizagem são entendidos de maneira muito singular e diferenciada para cada aluno.

Por fim, a quinta razão que são os exercícios dos compêndios que, na verdade, acabam sendo consequência das razões anteriores, pois os exercícios são selecionados para fazer parte dos livros didáticos a partir da elaboração dos programas e processos seletivos. E tanto os programas quanto os processos seletivos são elencados por uma minoria da classe que determina quais conteúdos são ‘importantes’ em detrimento de outros que são ‘dispensáveis’. Nesse sentido, Malba Tahan nos diz que

No livro didático o Autor é obrigado a apresentar os diversos pontos com o necessário desenvolvimento de modo que os alunos encontrem, em suas páginas, os assuntos exigidos nas provas, nos concursos, nos exames finais, etc. [...] O professor que adota um livro segue religiosamente esse livro é, muitas vezes, obrigado a resolver problemas difíceis, sem a menor finalidade teórica ou prática; e esse professor, mesmo sem querer, é levado a praticar o algebrismo em sua classe. Os frutos venenosos do algebrismo germinam nos programas mas vão amadurecer nos compêndios. (TAHAN, 1961, p. 124).

Malba Tahan ainda nos traz um diálogo com o Prof. Oswaldo Mendes Dias quando após assistir uma aula deste o questionou sobre a seguinte questão: “Calcular a soma, em  $\text{dm}^2$ :  $25,45\text{m}^2$ ,  $0,72^{\text{a}}$ ,  $0,0018\text{km}^2$ ”. O Prof. Oswaldo então respondeu

Sei perfeitamente, que se trata de uma questão fantasiosa, absurda, destituída de qualquer aplicação e sem o menor interesse para as alunas. Sobre isso eu não tenho a menor dúvida. Para mim é desagradável perder tempo com essas tolices. Vejo-me, porém, obrigado a ensinar esse algebrismo, pesado, fastidioso, pois essas meninas (e apontou para as jovens que enchiam a sala) são pretendentes ao Instituto de Educação e, no concurso de admissão ao Instituto, é esse precisamente o “tipo” de questão que a banca costuma propor às candidatas. São questões difíceis, obscuras, sem o menos sentido real, trabalhosas, às vezes, com uma finalidade única: reprovar. (TAHAN, 1961, p.125).

É de conhecimento geral que não há vagas para todos nos bancos escolares, mesmo hoje em dia que de alguma maneira o ensino vem se ‘democratizando’ com a obrigatoriedade legal da matrícula dos alunos menores de 18 anos na Escola Básica. Além de não haver vagas também não é do interesse das elites que todos estudem pois é ‘necessário’ manter mão de obra barata e alienada para que os ricos fiquem mais ricos e os proletários continuem a ser explorados. Como sabemos, mesmo os que têm a oportunidade de frequentar os bancos escolares também estão destinados aos papéis que ‘lhes cabem’ na sociedade pois a escola é um aparelho ideológico do Estado capitalista. Os processos seletivos são utilizados então como maneira de elitizar o público das ‘melhores instituições de ensino’, ou vice-versa, e realmente muitas das questões elaboradas para tais processos tem o único objetivo de reprovar o público que as instituições não desejam agregar. Malba Tahan não faz em seu livro esse problematização social das reprovações nos processos seletivos, apenas nos diz que

Eis como se explica esse algebrismo observado nos exames de admissão: Os candidatos são em número de 4500; as vagas, 200! É preciso, portanto, *eliminar* os pretendentes, *reprovar* o maior número possível. Para essa finalidade arrasadora a prova de Matemática é que mais se presta. (TAHAN, 1961, p.126).

E ainda sobre o critério de “aproveitar os mais hábeis na solução de problemas abstratos” das “questões para reprovar” complementa que

São sacrificados, indevidamente, os alunos capazes para as técnicas, para as profissões liberais: os que têm *inteligência verbal*. Vencem, nas provas de admissão, e saltam a barreira do algebrismo, unicamente aqueles que possuem em alto grau a chamada *inteligência abstrata*.

Pergunta-se: Para a carreira de **professora primária** (por exemplo) será interessante aproveitar, de preferência, as **meninas dotadas de maior inteligência abstrata**?

É claro que não. Seriam até preferível as de inteligência verbal ou inteligência *espacial*

Logo, o algebrismo afasta da carreira do magistério os elementos mais aproveitáveis para o professorado primário. O Algebrismo é um mal. É um mal para o magistério; é um grande mal para o país. (TAHAN, 1961, p.128, grifos nossos).

Como destacamos anteriormente, uma análise social não é o foco de Malba Tahan, porém ele traz elementos interessantes ao mencionar, por exemplo os “tipos de inteligência” como se fossem características genéticas e predeterminadas e não também um efeito do contexto social no qual o indivíduo está inserido. Também nos grifos feitos no excerto podemos observar uma característica da época quando as docentes mulheres eram destinadas apenas ao ensino primário, pois neste momento histórico se entendia que as meninas teriam ‘mais jeito’ com as crianças e, portanto, seriam mais adequadas para tal tarefa.

Na sequência Malba Tahan elenca seis etapas para solucionar os problemas derivados do algebrismo e das questões que apresentou anteriormente, são elas

- 1) revisão dos programas;
- 2) apresentação analítica dos programas;
- 3) regulamentação rigorosa das provas escritas e orais;
- 4) supressão das unidades inusitadas;
- 5) supressão dos problemas em falso;
- 6) limitação do cálculo algébrico. (TAHAN, 1961, p. 129).

A primeira etapa seria a “revisão cuidadosa dos programas de Matemática com o objetivo de simplificá-los, torná-los mais vivos e mais interessantes” (TAHAN, 1961, p. 129). A segunda etapa consiste em “apresentar todos os pontos, do programa, sob forma analítica”, pois segundo ele se o programa for sintético apenas apontando os tópicos a serem ensinados o professor que é algebrista sempre encontra um meio de subverter o ensino. Na terceira e quarta etapas é necessário

Não permitir que nas provas (escritas ou orais) nos exames, concursos, etc., nos colégios oficiais, ou oficializados, sejam propostas aos alunos questões sobre matéria não contida explicitamente no programa. [...]

Não permitir que, nas provas (escritas ou orais) nos colégios oficiais, ou oficializados, sejam propostas aos alunos questões que envolvam unidades inusitadas (unidades jamais empregadas na vida corrente). (TAHAN, 1961, p. 133).

Na quinta etapa a providência seria “não permitir que o professor proponha a seus alunos problemas em falso, isto é, problemas com dados numéricos fora da vida real”. Tal resolução, assim como a da quarta etapa, foi aprovada pelo II Congresso Nacional de Ensino de Matemática, sediado em Porto Alegre em 1957 e já havia sido discutido também no I Congresso na Bahia no ano anterior.

Por fim, na sexta etapa “abolir, no cálculo algébrico (por determinação explícita, no programa), todas as operações (adição, subtração, multiplicação, valor numérico, fatoração,

etc.) com polinômios de grau superior ao 3<sup>o</sup>” (TAHAN, 1961, p.136) pois, segundo Malba Tahan estas são teorias de Álgebra Superior e somente são úteis para os estudiosos da Matemática.

Finalizando o capítulo, Malba Tahan questiona “Será possível vencer o algebrismo?” e aponta a rotina como principal responsável pela perpetuação do algebrismo no Ensino Secundário. O autor sugere três principais causas para que o professor acabe tornando-se algebrista, são elas

- 1) O professor algebrista nunca estudou Didática;
- 2) O professor algebrista desconhece os objetivos e finalidades do ensino da Matemática;
- 3) O professor algebrista aprendeu Matemática com um algebrista e perfilha o mesmo deplorável sistema. (TAHAN, 1961, p. 137-139).

Devido a todos esses fatores apresentados ao longo do capítulo percebemos que Malba Tahan apresenta importantes problematizações sobre currículo, autonomia do professor em sala de aula e sobre o papel do ensino secundário como preparatório para processos seletivos. Tais elementos serão aprofundados nos próximos capítulos desse trabalho.

Em seguida, no nono capítulo intitulado “Finalidades da Matemática no Ensino Secundário” Malba Tahan apresenta suas percepções sobre o currículo e utilidades da Matemática focando nas seguintes perguntas: a quem ensinar?, o que ensinar?, como ensinar? E para que ensinar?

No décimo capítulo são explorados os “valores da Matemática no ensino secundário” que segundo Malba Tahan seriam: valores utilitários, valores educativos e valores culturais. Os valores utilitários seriam “a Matemática fornecendo meios para a resolução de problemas da vida” (TAHAN, 1961, p.160), os valores educativos seriam importantes pois “é verdade, já comprovada, por vários séculos de longas e cuidadosas observações, que a Matemática exerce, sobre os estudantes, profunda e duradoura ação educativa”(TAHAN, 1961, p.163) e os valores culturais são relevantes pois “só a Matemática torna o indivíduo (mesmo um não-matemático) capaz de compreender e debater os problemas que surgirem como corolários da complexidade da vida moderna”e “apresenta, portanto, a Matemática, valores culturais de alto relevo” (TAHAN, 1961, p.179).

### 2.3 OS “MODOS DE FAZER” DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA OBRA “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA”

Malba Tahan com suas opiniões fortes e pontuais logo aponta, sem receios que “cabe ao professor procurar livrar-se dos inúmeros e gravíssimos defeitos que adquiriu quando estudante. Esses defeitos resultaram da má orientação que ele recebeu de mestres rotineiros, desleixados e mal preparados do ponto de vista didático”.(TAHAN, 1961, p.165) e elenca em seis itens o que ele acredita ser os deveres do professor.

- 1) Ensinar o aluno a gostar e a interessar-se pela Matemática.
- 2) Ensinar o aluno a formular com clareza as suas dúvidas;
- 3) Ensinar o aluno a encaminhar com lógica o raciocínio.
- 4) Ensinar o aluno a ser cuidadoso nos cálculos e na elaboração do caderno;
- 5) Ensinar o aluno a ser correto na sua linguagem;
- 6) Ensinar o aluno a ser sincero e leal em seus trabalhos e dispensar a maior atenção a seus colegas. (TAHAN, 1961, p.167).

E sobre cada um deles comenta

- 1) Cabe, ao professor, essa delicada e importante tarefa de despertar em seus alunos o gosto, o interesse, pela Matemática. Formulará problemas interessantes, artifícios curiosos; apresentará problemas relacionados com os fatos da vida corrente do aluno; chamará atenção para a fecundidade de certos raciocínios; para uma figura notável; para uma aplicação prática engenhosa. (TAHAN, 1961, p. 168).
- 2) Que não se descuide o professor das dúvidas e incertezas que repontam, a cada instante, no espírito de seu aluno. Ouça com atenção essas dúvidas; com brandura, sem o menor traço de ironia ou sarcasmo, ensine o aluno formulá-las com clareza e precisão. Faça sentir o educando que o erro é natural. (TAHAN, 1961, p.170).
- 3) Poderá o professor fazer repetidos exercícios com a turma, aproveitando, de preferência, as formas indutivas mais simples e mais vivas ou recorrendo às formas dedutivas mais interessantes e de maior generalidade. (TAHAN, 1961, p.170).
- 4) Não permitirá o professor, sob pretexto algum, que os educandos sejam descuidados ou desleixados em seus cálculos, em seus trabalhos e em seus cadernos. (TAHAN, 1961, p.171).
- 5) Que o aluno se habitue a ser cuidadoso na sua linguagem, especialmente ao enunciar as regras, os princípios, as definições e os teoremas. Não permitir que o aluno empregue um termo matemático do qual não conheça a significação; (TAHAN, 1961, p. 172).
- 6) Oferece a Matemática ótimas oportunidades ao mestre; nos exercícios, no estudo dirigido, no caderno dirigido, nos interrogatórios coletivos, nos jogos, etc., poderá o professor mostrar aos educandos vantagens que decorrem da sinceridade e da lealdade. (TAHAN, 1961, p. 173).

A partir do X capítulo da obra “Didática da Matemática” o autor versa sobre procedimentos didáticos a serem utilizados pelos professores na prática docente. Nesse sentido, dá relevante importância ao estudo de diferentes métodos de ensino a serem utilizados pelos professores no ensino de matemática. Inicia esta parte da obra pela definição

da palavra método como o “conjunto de técnicas e **procedimentos didáticos** adotados, por este ou aquele professor, no ensino de Matemática” (TAHAN, 1961, p.181, grifo nosso). Essa denominação será bastante utilizada nos capítulos seguintes que darão especial atenção a cada um dos métodos considerados nesse capítulo.

Sobre seu entendimento de método observa através da citação do Prof. Amaral Fontoura

Chama-se “método” o caminho determinado para alcançar um fim qualquer (do grego “metas” que significa “caminho”). Mais cientificamente podemos definir o método como sendo “o conjunto de processos que o espírito humano emprega para a investigação e demonstração da verdade”

O método é, portanto, uma investigação, mas uma investigação com um plano prefixado e regras determinadas, capazes de encaminhar ao fim proposto. (TAHAN, 1961, p. 182).

Considera que são essenciais para a escolha do método a ser seguido o material de que dispõe o professor, o programa, o número de alunos na classe, o regime a que estão sujeitos (internato, externato), as condições especiais do aluno, o nível de reação dos alunos e a situação do professor em relação à escolha dos conteúdos a serem lecionados. E, ainda,

Cada situação particular deve ser cuidadosamente analisada, medida e pesada pelo professor. A estrutura do método a ser adotada não é arbitrária e vai, em muitos casos, depender de certos fatores ou de certas circunstâncias que interferem, diretamente, na tarefa do professor e na aprendizagem dos alunos. Não é possível, portanto, apontar de modo categórico o método mais aconselhável. (TAHAN, 1961, p. 190).

Os métodos apresentados são categorizados em: métodos clássicos – métodos expositivos ou de preleção -, métodos obsoletos – método do ditado, método da leitura e método da lição marcada, e os métodos progressistas – método heurístico, método do estudo dirigido, método do laboratório, método da preleção mista, método eclético (com apontamentos livres), método eclético (com caderno dirigido). Para todos os métodos são apresentadas vantagens e desvantagens e cada um deles é cuidadosamente analisado por Malba Tahan.

O primeiro grupo, dos métodos clássicos, ou expositivos, são separados em quatro modalidades: preleção simples, preleção com visualização, preleção com apostila e preleção no quadro-negro. As vantagens e desvantagens apresentadas para os quatro casos são bastante semelhantes, então trataremos as que são apresentadas para o método da preleção no quadro-negro ou método explicativo comum que ainda é largamente utilizado por professores de Matemática nos dias atuais.

#### VANTAGENS DO MÉTODO DA PRELEÇÃO NO QUADRO-NEGRO

- 1) Põe em relevo certas qualidades didáticas do professor;
- 2) Força a atenção do aluno;
- 3) Torna mais viva e mais clara a preleção do professor;
- 4) É econômico;
- 5) A aula pode ser dada a uma turma numerosa;

6) É disciplinador.

#### DESVANTAGENS DO MÉTODO EXPLICATIVO COMUM

- 1) Força o aluno a uma atitude passiva;
- 2) Não permite que o professor possa sentir a reação da turma;
- 3) Não estabelece a necessária cordialidade entre o professor e a turma;
- 4) Força o aluno a tomar notas, às vezes incompletas ou errôneas;
- 5) Deturpa, por completo, as finalidades precípua da Matemática. (TAHAN, 1961, p.209-210).

O autor considera esse método dogmático e deseducativo e finaliza dizendo que o método da preleção é adequado apenas para a fase introdutória de algum conteúdo devendo ser evitado sempre que possível.

Em seguida, é apresentado o método da aula ditada que está na categoria dos métodos obsoletos e novamente é subdividido em três modalidades: método do ditado corrente, método do ditado por meio da leitura e método da aula ditada escrita no quadro-negro. Segundo Tahan o método consiste em “o professor, sentado na sua cadeira ou caminhando na sala, de um lado para o outro, dita a lição daquele dia. Os alunos, passivamente, escrevem o ditado” e ainda acrescenta “do ponto de vista didático, esse método não apresenta vantagem alguma” (TAHAN, 1961, p.216).

Dos métodos obsoletos o próximo a ser apresentado é o método da leitura em classe, como o nome sugere é um método no qual os alunos ou o próprio professor leem o compêndio ou apostila na sala de aula. Malba Tahan afirma que nesse método só há vantagens para o professor, pois é um método mais cômodo e que não exige esforço ou preparo, porém para o aluno pode ser considerado “criminoso” e “afasta-se cem léguas de todos os bons preceitos didáticos”.

A seguir vemos o método da lição marcada que consiste “em dar ao aluno um livro no qual são assinaladas certas páginas e essas páginas marcadas o aluno deverá repetir em classe, sob o olhar autoritário do professor” (TAHAN, 1961, p.229). Esse método é apresentado em três modalidades: lição marcada com interrogatório sucessivo, lição marcada com interrogatório individual e lição marcada por meio de exercícios. O autor classifica esse método como “antididático por excelência” e ressalta que “não oferece a menor vantagem para o aluno” e afirma que esse método engloba todas as desvantagens de todos os métodos apresentados até então.

Até este ponto, Tahan traz críticas ferrenhas a todos os métodos apresentados. A partir daqui ele começa a apresentar os métodos que apoia e que ele denomina de métodos progressistas. O primeiro deles é o método heurístico, da redescoberta, do interrogatório ou método socrático. Segundo ele este método consiste em

Depois de motivar a turma, isto é, depois de despertar o interesse dos alunos, o professor, por meio de hábeis perguntas, bem encaminhadas, intercalando-as com pequeninos problemas, faz com que os alunos descubram propriedades, formulem regras, enunciem teoremas, deduzam fórmulas e estabeleçam princípios.

O aluno é levado a uma verdade passando, sucessivamente, por todas as fases que deveria passar para descobrir essa verdade. (TAHAN, 1961, p. 239).

Os títulos de algumas subseções apresentadas também reafirmam a simpatia de Malba Tahan pelo método heurístico: “descobrir é aprender”, “a alegria de descobrir”, “o método ativo por excelência” e “o prazer da redescoberta”. Ao apresentar as vantagens conseguimos enxergar claramente a posicionamento dele em relação ao método

- 1) Torna a aula movimentada e alegre;
- 2) Desperta grande interesse nos alunos;
- 3) Torna a aprendizagem viva, ativa e segura;
- 4) Orienta o raciocínio do aluno;
- 5) Atrai para a Matemática a simpatia do educando;
- 6) Estabelece laços de amizade entre o professor e o aluno;
- 7) Desperta, entre os alunos, o espírito da cooperação;
- 8) Põe em relevo as qualidades didáticas do professor;
- 9) Serve, de modo notável, para a verificação da aprendizagem. (TAHAN, 1961, p.242).

A conclusão sobre o método não é menos categórica: “em relação ao método heurístico podemos concluir: É de ótimo resultado para a aprendizagem. Deve ser aplicado sempre que houver oportunidade e o fator *tempo* permitir.” (TAHAN, 1961, p. 249). Em seguida o autor nos apresenta o exemplo de dois planejamentos completos de aulas utilizando o método heurístico. Tais planejamentos são feitos minuciosamente e trazem o ponto a lecionar, a metodologia na qual, inclusive, são colocados os diálogos entre o professor e os alunos e as intervenções que devem ser feitas pelo professor e os exercícios complementares a serem aplicados. Nesse método a avaliação é feita através dos interrogatórios feitos pelo professor.

O próximo método a ser apresentado é o método do estudo dirigido que consiste em o professor “ensinar o aluno a estudar”. O professor, através de um planejamento rigoroso e depois de explicitar cada passo do procedimento aos alunos, indica aos alunos o assunto que devem estudar no livro silenciosamente e coloca para os alunos a importância do assunto que será estudado. Através da citação da Prof<sup>a</sup>. Dayse Nune Falcão apresenta os “seis preceitos de boa técnica que cabem, ao professor, na prática do estudo dirigido”:

- 1) Estimular os alunos para que iniciem prontamente, o trabalho.
- 2) Circular, sem ruído, entre os alunos, observando-lhes o estudo.
- 3) Atender e orientar, em voz baixa, os que tenham dúvidas. Não resolver, porém, integralmente, a dificuldade do aluno, dando-lhe a resposta que lhe poupa o esforço ou o dispensa de raciocinar, mas orientá-lo por meio de perguntas que o levem à reflexão.
- 4) Interferir, quando perceber que o aluno está seguindo caminho errado, fazendo-lhes breves perguntas para reorientar seu raciocínio.

- 5) Cuidar para que os alunos tenham, no estudo, posição correta.
- 6) Cuidar para que o ambiente seja de silêncio, não devendo o aluno falar alto. Com ligeiro aceno o aluno chamará o professor. (TAHAN, 1962, p. 11).

Após o estudo dirigido o autor apresenta a prova de verificação de aprendizagem que deve ser elaborada com perguntas objetivas e não fugir do assunto estudado, ser realizada em caráter individual, e ainda, observa que “é da maior importância que o professor (durante a prova) exerça, sobre os alunos, o maior controle a fim de evitar qualquer fraude ou irregularidade” (TAHAN, 1962, p.13). Por fim, o professor corrigirá e julgará a prova “assinalado todos os erros e imperfeições”. Apresenta, ainda, as modalidades de estudo dirigido: estudo dirigido individual livre, estudo dirigido individual orientado, estudo dirigido com trabalho em grupos, estudo dirigido misto, estudo dirigido por meio de exercícios, estudo dirigido com alunos-colaboradores (líderes) e estudo dirigido com jogos.

Destaca que o professor pode ensinar técnicas ao aluno para melhor aproveitamento de sua leitura como grifar expressões interessantes, desconhecidas ou os conceitos essenciais, assinalar os erros do livro ou apostila e grifar os “pontos altos” do conteúdo estudado e são ressaltados os planos de trabalho que estabelecem os horários para o estudo dirigido, são eles: plano das horas suplementares, plano das horas em dobro, plano dos períodos divididos, plano dos dias marcados, plano Michigan e plano do estudo dirigido radical e detalhe cada um deles. Ainda propõe para casos específicos o uso do estudo semidirigido no qual a leitura é feita pelos alunos em casa. Outra técnica associada ao estudo dirigido é o que o autor denomina de trabalho dirigido que consiste na realização de um problema complexo, sob a orientação do professor. As técnicas aconselhadas para prática do trabalho dirigido são

- 1) O professor interessará a classe (motivação inicial) propondo um problemas e determinando o tempo em que a turma deverá resolvê-lo;
- 2) A turma resolverá o problema orientada pelo professor;
- 3) O professor, acompanhará, com o maior cuidado, o trabalho da turma, a fim de verificar se todos os alunos estão realmente trabalhando e aprendendo;
- 4) O aluno que tiver obtido resultado (parcial ou total) deverá escrever esse resultado no quadro-negro;
- 5) O professor deverá ter a sua atenção voltada, especialmente, para os alunos mais fracos;
- 6) O professor procurará esclarecer todas as dúvidas levantadas pelos alunos, ajudando especialmente os mais irrefletidos;
- 7) O professore deverá permitir que um colega auxilie outro;
- 8) Será interessante que o professor aproveite um líder, na classe, para ajudar os colegas mais fracos;
- 9) Se um aluno errar (erro grave) não deve o professor fazer alarde, escândalo. Corrija o erro, oriente com simpatia o aluno e esqueça o caso;
- 10) É forçoso que os alunos façam cálculos com capricho, com ordem, destacando os resultados, etc.;
- 11) Convém acentuar que o trabalho dirigido, em sua essência, não passa, no bom sentido, de um estudo dirigido. (TAHAN, 1962, p.43).

O método que é apresentado a seguir, método do laboratório em Matemática, é , segundo informação nos passada pela pesquisadora Cristiane Coppe de Oliveira em entrevista a nós concedida, mencionando pela primeira vez em publicações didáticas no Brasil neste livro e segundo Malba Tahan, é um método no qual “o ensino de Matemática é apresentado ao vivo, com auxílio de material adequado à maior eficiência da aprendizagem” (TAHAN, 1962, p.62). Para Malba Tahan o método necessita de uma *sala-ambiente* ou *Laboratório*, onde são colocados matérias que auxiliem na visualização das definições, dos corolários, teoremas, etc.

Apresenta três exemplos de conteúdos que podem ser trabalhados no laboratório de matemática e como podem ser trabalhados. Dentre eles, a Lei angular de Tales – “A soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a  $180^\circ$ ”, com a qual o autor sugere fazer o seguinte experimento: pegar uma figura em cartolina que representa o triângulo qualquer ABC e dobra os extremos de forma a uni-los no ponto de intersecção do segmento BC com a altura traçada a partir do vértice A, conforme segue na figura.

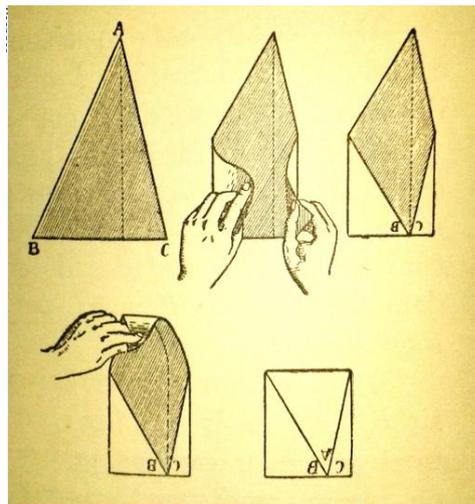


Figura 4: construção de figura para experiência com Lei angular de Tales.

Fonte: TAHAN, 1962.

Em seguida, Tahan lista 68 itens que o Laboratório em Matemática deve ter para “facilitar a tarefa do professor e assegurar o aproveitamento integral dos alunos”. Interessante comentar que para o autor o ambiente é extremamente importante para o favorecimento da aprendizagem, enquanto hoje em dia várias linhas já consideram que o Laboratório de Matemática na verdade pode ser levado a qualquer lugar, não depende de um ambiente específico. A respeito disso a Professora Cristiane Coppe nos relatou em entrevista

Existe quem faz o trabalho sobre o laboratório de matemática, a importância de laboratório, e ali o grupo da USP, trabalha um pouco com isso, com o clube de matemática e tal, a primeira referência é o Didática. A primeira obra que fala, e ele vê como método, ele chama de método o laboratório de Matemática. [...] Todos os métodos ele aponta vantagens e desvantagens que é uma reflexão. E ele aponta, no

volume dois desvantagens no laboratório que ainda continuam reais, e vantagens que talvez a gente não concorde mais.[...] a concepção que nós temos de laboratório hoje, que o laboratório não precisa ter um espaço especificamente, eu carrego o laboratório onde eu vou, que é uma concepção até do Lorenzato, que ele fala o que é o laboratório de ensino de matemática. (OLIVEIRA, 2014).

Contudo, Malba Tahan afirma em nota de rodapé “o bom professor deverá fazer com que o aluno abandone bem cedo o concreto e passe para o campo das abstrações” (TAHAN, 1962, p. 82).

O método da preleção mista é rapidamente apresentado, pois é semelhante às preleções apresentadas no início com os métodos clássicos, porém nos últimos dez minutos apresenta um debate entre os alunos no qual podem apresentar dúvidas, fazer observações e discutir os pontos que consideraram interessantes na aula.

Já o Método Eclético Comum em Matemática (M.E.C) e o Método Eclético Moderno em Matemática (M.E.M.) são métodos nos quais “o professor poderá elaborar, para seu uso, um *novo sistema* formado de retalhos colhidos nos diversos métodos” (TAHAN, 1962, p. 87). A diferença principal entre os dois é a utilização, no M.E.M. do caderno dirigido enquanto no M.E.C. os apontamentos dos alunos no caderno são livres. Por considerar o M.E.M. um método mais completo e melhor para a aprendizagem dos alunos o autor descreve a elaboração do caderno dirigido em detalhes e com bastante rigor por diversas seções: preparação inicial do caderno de classe, número de páginas do caderno; formato, “a folha de guarda” no caderno, o “falso-título” no caderno de classe, o “frontispício” no caderno de classe, dedicatória e prefácio no caderno, os exercícios no caderno, notícia ou homenagem, complementos, o título do caderno. Ao fim do período letivo sugere, inclusive, que seja feita uma exposição dos cadernos que mais se destacarem.

A avaliação no caso do caderno dirigido é feita a partir da correção periódica dos cadernos (classificados em Tipo A – caderno bem feito, completo, cuidadoso; com ótimos desenhos e figuras, Tipo B – caderno regular, Tipo C – caderno fraco, os exercícios não são feitos com o necessário cuidado e capricho) e de uma prova mensal (no caso de tirar nota baixa o aluno deve fazer autocrítica da prova apontando todos os erros e justificando-os) onde o professor deve empregar os seguintes símbolos para comunicar sua avaliação:

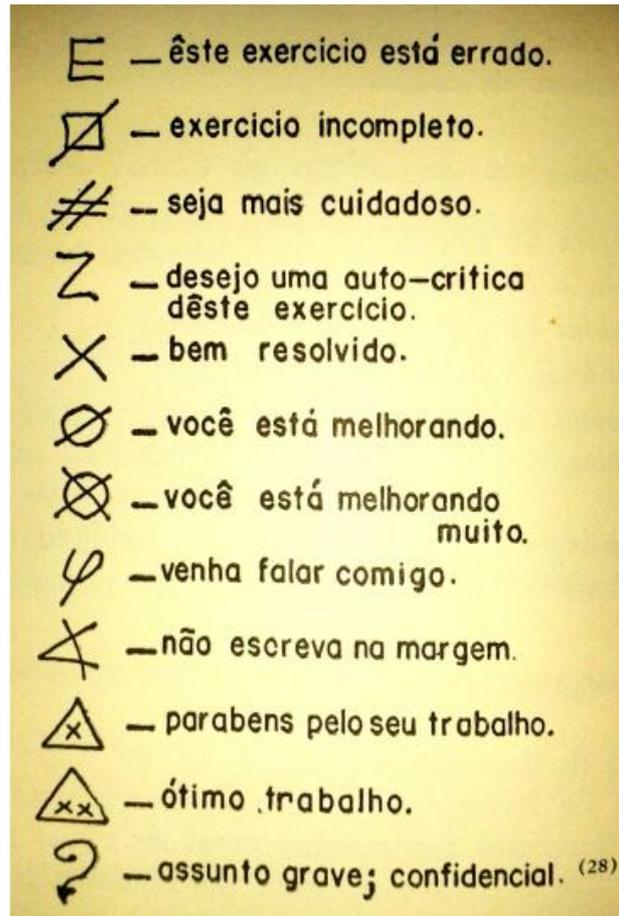


Figura 5: símbolos que o professor deve usar para correção do caderno dirigido.

Fonte: TAHAN, 1962.

Determina, inclusive, símbolos a serem utilizados pelos alunos para comunicar a autoria das questões realizadas em suas avaliações e exemplifica como deve ser o caderno com a imagem do caderno de um aluno.

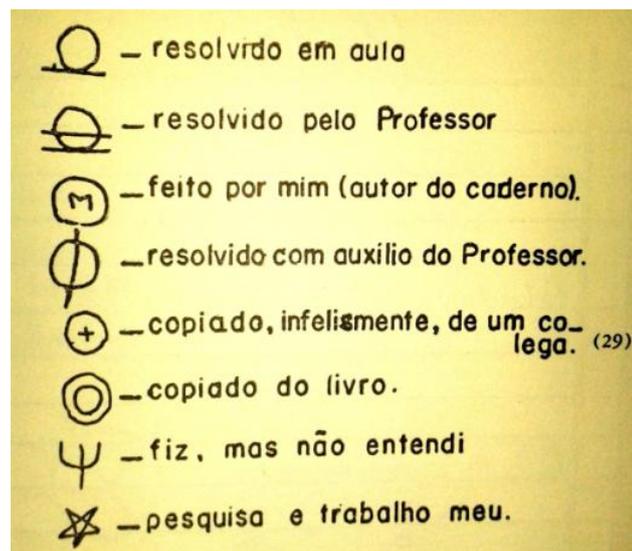


Figura 6: símbolos que os alunos devem usar para indicar autoria das questões.

Fonte: TAHAN, 1962.

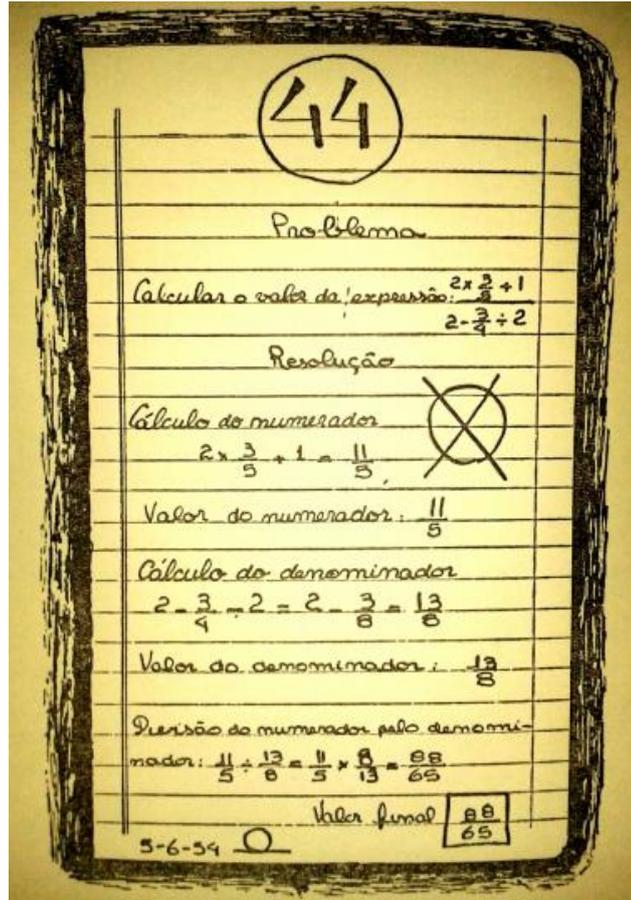


Figura 7: página de caderno considerada exemplar por Malba Tahan utilizando os símbolos de avaliação.  
Fonte: Tahan, 1962.

Para este método são apresentadas 14 vantagens e nenhuma desvantagem em relação ao aluno. Em relação ao professor são apresentadas algumas desvantagens de caráter ínfimo como o método ser trabalhoso, exigir que o professor tenha entusiasmo e interesse pelo ensino e progresso da sua classe, que seja bastante esclarecido em relação às finalidades educativas, que não seja rotineiro e conheça a Didática da Matemática, que o bom professor seja correto, amigo de seus alunos e disciplinador. Enfim, mesmo as desvantagens apontadas por ele parecem vantagens aos nossos olhos. O autor parece até lançar uma ironia com esses pontos aos professores que criticam o Método Eclético Moderno em Matemática ou Método do Caderno Dirigido. Malba Tahan acredita que esse método é o conjunto de todas as vantagens descritas para os outros métodos e não apresenta nenhuma desvantagem citada para os demais, portanto, acredita ser esse o método mais completo e o mais adequado para ser utilizado pelo professor de Matemática em sala de aula.

Nos últimos três capítulos Malba Tahan trata do jogo e das recreações matemáticas. Primeiramente, estabelece que em Didática a denominação jogo é entendida como “certas atividades, de natureza acentuadamente recreativa, que os professores empregam, em suas classes, para obter maior rendimento da aprendizagem” (TAHAN, 1962, p. 152) e ainda que

os jogos de classe ou jogos de aprendizagem “não tem a menor relação com o jogo no sentido vulgar, o jogo de azar” (TAHAN, 1962, p. 152). Ao justificar a importância dos jogos de classe Tahan expõe teorias que fundamentam esse pensamento: a teoria do descanso, a teoria do excesso de energia, a teoria do atavismo, a teoria do exercício preparatório, teoria das estruturas rudimentares, teoria do exercício complementar, teoria psicanalista do jogo, teoria da pseudo-satisfação da vontade de potência, teoria catártica e teoria da derivação e da compensação.

Segundo Malba Tahan o jogo também deve ser planejado, como qualquer outra atividade didática e tal planejamento o professor deve atender ao seguinte:

- 1) A finalidade específica do jogo;
- 2) Se o jogo será simples ou se vai exigir material;
- 3) Se o jogo será de competição ou sem competição;
- 4) Se o jogo será individual, de dupla, de grupo ou coletivo;
- 5) Quais os exercícios ou cálculos que serão propostos;
- 6) O tempo a ser empregado no jogo;
- 7) Como será apresentado o jogo;
- 8) A designação comum dada ao jogo. (TAHAN, 1962, p. 190).

Ainda afirma que “todas as particularidades devem ser bem planejadas pelo professor. Qualquer improvisação pode ser prejudicial ao ensino e conduzir o jogo a um fracasso, do ponto de vista didático” (TAHAN, 1962, p.190) e que o professor deve deixar todas as regras bem claras antes do início do jogo, pois essa atividade tem como um de seus objetivos principais o incentivo da correção e lealdade nos alunos e deve ser evitada qualquer tipo de fraude, falsidade e mentira no jogo. No capítulo “A metodologia do jogo de classe em Matemática” Malba Tahan novamente exemplifica o planejamento de aulas completas com a utilização de jogos. Desde as indicações gerais, pontos a recordar e todos os procedimentos envolvidos na aula.

No último capítulo Tahan apresenta a importância das recreações matemáticas e dá 17 exemplos de recreações que podem ser utilizadas em sala de aula, ele observa que “dentro da moderna orientação do ensino, cumpre ao professor conhecer algumas recreações matemáticas, pois terá, muitas vezes, necessidade de aproveitá-las para motivar seus alunos e tornar mais agradável e interessante a aprendizagem da Ciência. (TAHAN, 1962, p. 210).

### 3 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E OS “MODOS DE FAZER” DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem-se em um documento que foi elaborado pelas Secretarias de Educação Básica do governo federal e destina-se aos professores, escolas e comunidade escolar em geral com o intuito de deixar o mais claro possível os novos rumos da educação no país a partir da LDB de 1996. O próprio documento responde da seguinte maneira à pergunta que obviamente instigou a todos em ocasião do seu surgimento: afinal o que são os Parâmetros Curriculares Nacionais?

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a Educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual.

Por sua natureza aberta configura uma proposta flexível, a ser concretizada nas decisões regionais e locais sobre currículos e sobre programas de transformação da realidade educacional empreendidos pelas autoridades governamentais, pelas escolas e pelos professores. Não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas. (BRASIL, 1997, p. 13).

E ainda, a respeito dos termos cunhados para a sua intitulação coloca que

O termo “parâmetro” visa comunicar a idéia de que, ao mesmo tempo em que se pressupõem e se respeitam as diversidades regionais, culturais, políticas, existentes no país, se constroem referências nacionais que possam dizer quais os “pontos comuns” que caracterizam o fenômeno educativo em todas as regiões brasileiras.

O termo “currículo”, por sua vez, assume vários significados em diferentes contextos da pedagogia. Currículo pode significar, por exemplo, as matérias constantes de um curso. Essa definição é a que foi adotada historicamente pelo Ministério da Educação e do Desporto quando indicava quais as disciplinas que deveriam constituir o ensino fundamental ou de diferentes cursos do ensino médio. Currículo é um termo muitas vezes utilizado para se referir a programas de conteúdos de cada disciplina. **Mas, currículo pode significar também na expressão de princípios e metas do projeto educativo, que precisam ser flexíveis para promover discussões e reelaborações quando realizado em sala de aula, pois é o professor que traduz os princípios elencados em prática didática. Essa foi a concepção adotada nestes Parâmetros Curriculares Nacionais.** (BRASIL, 1997, p. 49, grifo nosso).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais em um breve histórico situado na “Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais” apontam que a Conferência Mundial de Educação para Todos realizada em 1990, a qual contou com a presença de representantes brasileiros, tornou consenso entre os países participantes a necessidade de universalizar a educação de nível fundamental e facilitar as oportunidades de aprendizagem para todas as faixas etárias. A partir dessas deliberações o Ministério da Educação e do Desporto do Brasil elaborou o Plano

Decenal de Educação para todos que teve início no ano de 1993 e cujo principal objetivo seria “recuperar” o ensino fundamental. Neste plano foi colocada, de acordo com a Constituição de 1988, a necessidade e obrigação do Estado de “elaborar parâmetros claros no campo curricular capazes de orientar as ações educativas do ensino obrigatório”.

O início do processo de elaboração dos PCN se deu a partir de análises curriculares de Estados e Municípios do país e uma pesquisa voltada ao âmbito internacional realizada pela Fundação Carlos Chagas. Houve então a elaboração de uma proposta preliminar que foi discutida nos anos de 1995 e 1996 entre o Estado, na figura dos técnicos de secretarias estaduais e municipais de educação, e docentes de universidades públicas e privadas.

Primeiramente, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental em duas partes (1997-1998): primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental (1ª a 4ª série) e terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (5ª a 8ª série). Atualmente, com a mudança do Ensino Fundamental de séries para anos temos PCN Ensino Fundamental 1 (do 1º ao 5º ano) e Ensino Fundamental 2 (do 6º ao 9º ano). A principal inovação encontrada nos PCN do ensino fundamental que não havia sido explorada ainda no cenário educacional brasileiro é a presença dos chamados temas transversais que favorecem a interdisciplinaridade, pois as disciplinas continuam a existir, mas de acordo com a nova proposta seriam sempre atravessadas por esses temas.

Até 1996 a obrigatoriedade do ensino básico no Brasil restringia-se ao Ensino Fundamental e essa etapa da Educação era regida pela Lei Federal nº 5692, de agosto de 1971. O objetivo geral estabelecido por essa lei tanto para o Ensino Fundamental obrigatório quanto para o Ensino Médio não-obrigatório era de “proporcionar aos educandos a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, preparação para o trabalho e para o exercício consciente da cidadania” (BRASIL, 1997, p.13).

Baseada no princípio de “direito universal à educação para todos” é promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no ano de 1996 (LDB/96) e finalmente o Ensino Médio passa a ter caráter obrigatório e a figurar como etapa final da Escola Básica. A LDB ainda institui que é dever da União estabelecer as diretrizes e conteúdos mínimos para os currículos. No caso do Ensino Médio, tais diretrizes ficam estabelecidas a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM/98). Na sequência, no ano de 1999, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) que vinham com intuito de suprir a nova demanda da LDB/96 que inclui o Ensino Médio como parte da Educação Básica e a partir de então o concebe como etapa final desse contexto e não mais como uma etapa isolada da educação dos jovens.

Na seção “Fundamentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais” o documento visa estruturar e justificar as escolhas das diretrizes elaboradas para ‘guiar’ a construção do entendimento de prática pedagógica dos professores e a busca do alinhamento dessa teoria com as suas práticas, ou “modos de fazer”.

A prática de todo professor, mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina sua compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados. A discussão dessas questões é importante para que se explicitem os pressupostos pedagógicos que subjazem à atividade de ensino, na busca de coerência entre o que se pensa estar fazendo e o que realmente se faz. Tais práticas se constituem a partir das concepções educativas e metodologias de ensino que permearam a formação educacional e o percurso profissional do professor, aí incluídas suas próprias experiências escolares, suas experiências de vida, a ideologia compartilhada com seu grupo social e as tendências pedagógicas que lhe são contemporâneas. (BRASIL, 1997, p. 30).

Baseando-se nessa reflexão o documento coloca as tendências educacionais no país como uma mistura de diversos entendimentos de práticas e conceitos pedagógicos. Dessa maneira, identifica as quatro principais correntes que poderiam ser discernidas:

- “a pedagogia tradicional” que seria aquela de exposição oral, quadro negro, repetição de exercícios, memorização, transmissão de conhecimentos, na qual o protagonista é o professor – “guia exclusivo do processo educativo”. Nessa perspectiva há pouco espaço para contextualização ou interdisciplinaridade;
- “a pedagogia renovada” ligada à diversas correntes que são associadas ao Movimento da Escola Nova cujo princípio foi a “valorização do indivíduo como ser livre, ativo e social”, o aluno torna-se a figura central da pedagogia e a relação ensino-aprendizagem pende para o lado da aprendizagem, entende que o aluno aprende pela experiência e o professor é um facilitador desse processo. Os PCN entendem que esse nível de autonomia dados aos alunos pelos escolanovistas implicou em uma falta de planejamento e acabou “perdendo-se de vista o que deve ser ensinado e aprendido”;
- o “tecnicismo educacional” elaborado à luz das teorias behavioristas, teve seu auge nos anos 70 do século XX. “Esta seria a pedagogia “oficial” do regime militar pós-64 que pretendia *inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista*” (FIORENTINI, 1995, p.15). Nessa linha o professor controla e dirige todo o processo de forma sistemática com planejamentos rígidos e mecânicos, porém não é tido como protagonista da relação ensino-aprendizagem, pois o mais relevante aqui são as “tecnologias do ensino” – referentes ao planejamento, organização e controle do processo de

ensino- aprendizagem. Ao aluno resta apenas responder aos estímulos preestabelecidos pelos planejamentos;

- a “pedagogia libertadora” e a “pedagogia crítico-social dos conteúdos” disseminadas no processo de abertura política pós regime militar (fim dos anos 70) e ambas marcadas pela crítica política e social. A primeira objetiva transformar a realidade social e para tal faz do professor um organizador das atividades que atua em conjunto com os alunos. Na segunda observa-se a presença de um caráter mais classista pois tem intuito de “colocar as classes sociais em condições de uma efetiva participação nas lutas sociais”. Acredita que o aluno precisa ter domínio sobre “conhecimentos, habilidades e capacidades mais amplas para interpretar suas experiências de vida e defender seus interesses de classe”;

Visto isso os Parâmetros indicam como fundamentos de sua elaboração todo o processo que atravessa essas quatro principais perspectivas educacionais apontadas, nesse sentido, busca-se as contribuições de tais correntes para o tempo presente e possíveis releituras.

Por fim, esclarece a concepção de construtivismo que é a principal base adotada para a fundamentação dos PCN, conforme segue

A orientação proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais reconhece a importância da participação construtiva do aluno e, ao mesmo tempo, da intervenção do professor para a aprendizagem de conteúdos específicos que favoreçam o desenvolvimento das capacidades necessárias à formação do indivíduo. Ao contrário de uma concepção de ensino e aprendizagem como um processo que se desenvolve por etapas, em que a cada uma delas o conhecimento é “acabado”, o que se propõe é uma visão da complexidade e da provisoriade do conhecimento. De um lado, porque o objeto de conhecimento é “complexo” de fato e reduzi-lo seria falsificá-lo; de outro, porque o processo cognitivo não acontece por justaposição, senão por reorganização do conhecimento. É também “provisório”, uma vez que não é possível chegar de imediato ao conhecimento correto, mas somente por aproximações sucessivas que permitem sua reconstrução. (BRASIL, 1997, p.32).

Em seguida, os PCN apresentam as diretrizes para a organização dos currículos no ensino fundamental e médio que estão de acordo com o que foi estabelecido na LDB/96 e a primeira dessas diretrizes propõe que o currículo nesses níveis de ensino deve “abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil” (BRASIL, 1997, p.57). Aqui a Matemática aparece agrupada com as disciplinas de Língua Portuguesa, Física e Geografia, porém cabe salientar que na organização de áreas do PCN não há essa configuração. Seguem abaixo as demais diretrizes citadas no documento:

- o ensino da arte constituirá componente curricular obrigatório, nos diversos níveis da educação básica, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos;
- a educação física, integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular da educação básica, ajustando-se às faixas etárias e às condições da população escolar, sendo facultativa nos cursos noturnos;
- o ensino da história do Brasil levará em conta as contribuições das diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e européia;
- na parte diversificada do currículo será incluído, obrigatoriamente, a partir da quinta série, o ensino de pelo menos uma língua estrangeira moderna, cuja escolha ficará a cargo da comunidade escolar, dentro das possibilidades da instituição. (BRASIL, 1997, p.57).

As produções dos PCN estão organizadas em Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio considerando as diferentes modalidades (educação infantil, educação especial, a educação indígena, educação de jovens e adultos). Nos deteremos a analisar os PCN dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (PCNEM+) no que tange a disciplina Matemática por serem estes os principais documentos norteadores, dos quais outros foram sendo produzidos a exemplo das Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

### 3.1 OS PCN DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os Parâmetros Curriculares Nacionais dos anos finais englobam as diretrizes voltadas aos quatro últimos anos do Ensino Fundamental (6º ano ao 9º ano) e enfocam no tema “Educação e cidadania” tanto no âmbito nacional como internacional entendendo que a escola deve responsabilizar-se pela formação ética dos alunos. São utilizados indicativos como as taxas de analfabetismo, escolarização, reprovação e o desempenho dos alunos no SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) para justificar a necessidade das reformas propostas nos PCN, entendendo que tais resultados “refletem o processo de extrema concentração de renda e de níveis elevados de pobreza ainda existentes no país” (BRASIL, 1997, p.23).

São estruturados da seguinte maneira:

Volume 01 - Introdução aos PCN

Volume 02 - Língua Portuguesa

Volume 03 - Matemática

Volume 04 - Ciências Naturais

Volume 05 - Geografia

Volume 06 - História

Volume 07 - Arte

Volume 08 - Educação Física

Volume 09 - Língua Estrangeira

Volume 10.1 - Temas Transversais - Apresentação

Volume 10.2 - Temas Transversais - Pluralidade Cultural

Volume 10.3 - Temas Transversais - Meio Ambiente

Volume 10.4 - Temas Transversais - Saúde

Volume 10.5 - Temas Transversais - Orientação Sexual

Como já salientamos os temas transversais foram uma inovação trazida pelos PCN e a ideia é que esses eixos – Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo – permeiem os trabalhos realizados nas diversas disciplinas. Para o melhor entendimento de como funcionariam esses temas transversais, a introdução aos PCN anos finais apresenta o esquema da figura 5.

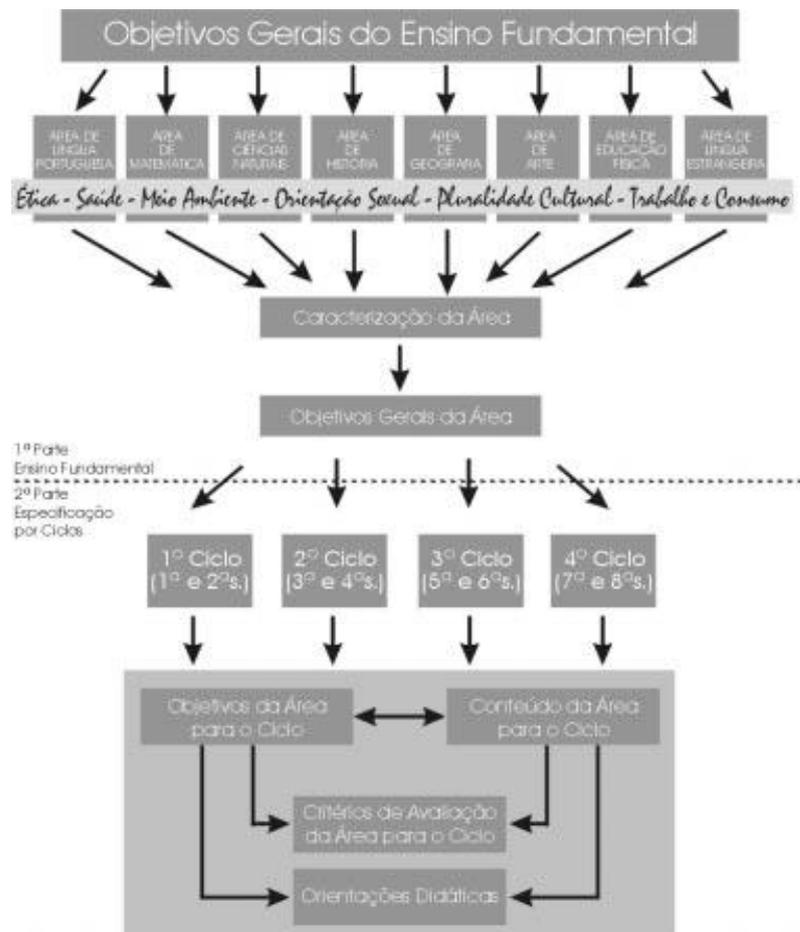


Figura 8: esquema da estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.  
Fonte: BRASIL, 1998.

Os objetivos gerais do Ensino Fundamental apresentados no topo do esquema seriam:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;
- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao país;
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;
- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- utilizar as diferentes linguagens — verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (BRASIL, 1997, p.55).

Seguindo o esquema, as Áreas – Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira - devem articular-se em função de cumprir cada um desses objetivos sempre entrelaçados com os temas transversais, lembrando que segundo os PCN os temas transversais não constituem novas Áreas, mas “um conjunto de temas que aparecem transversalizados, permeando a concepção das diferentes áreas, seus objetivos, conteúdos e orientações didáticas” (BRASIL, 1997, p. 65). Dentro da caracterização de cada área temos também os propósitos específicos de cada uma delas que, para a Matemática – área de interesse para a nossa pesquisa –

- incorporam o estudo dos recursos estatísticos constituindo um bloco de conteúdos denominado Tratamento de Informação;
- indicam aspectos novos no estudo dos números e operações, privilegiando o desenvolvimento do sentido numérico e a compreensão de diferentes significados das operações;
- propõem novo enfoque para o tratamento da álgebra, apresentando-a incorporada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e

não o exercício mecânico do cálculo;

- enfatizam a exploração do espaço e de suas representações e a articulação entre a geometria plana e espacial;
- destacam a importância do desenvolvimento do pensamento indutivo e dedutivo e oferecem sugestões de como trabalhar com explicações, argumentações e demonstrações;
- apresentam uma graduação dos conteúdos do segundo para o terceiro ciclo que contempla diferentes níveis de aprofundamento, evitando repetições;
- recomendam o uso de calculadoras nas aulas de Matemática. (BRASIL, 1998, p.60).

Ainda são explorados alguns outros temas como a função da escola no processo de ensino-aprendizagem, as relações entre aprendizagem escolar e trabalho e a importância da formulação de um referencial como os PCN para guiar a organização do Ensino fundamental. Outro item que aparece várias vezes durante a leitura dos Parâmetros é a necessidade de respeitar as diferenças sociais e culturais dos diversos povos que convivem em nosso país. Porém, apesar disso consideram que “existe também aquilo que é comum a todos” e que todo o aluno deve ter assegurado pelo Estado o direito de aprender esses conteúdos.

Como pudemos perceber na leitura dos PCN a organização das disciplinas se dá por áreas. No ensino fundamental as áreas ainda tem ligação direta com cada disciplina (área de Matemática, área de Língua Portuguesa, área de Ciências Naturais, área de História, área de Geografia, área de Arte, área de Educação Física e área de Língua Estrangeira) e apenas a área de Ciências Naturais abrange mais de uma disciplina (Física, Química e Biologia) pois geralmente essa divisão só se dá a partir do ensino médio. Já no Ensino Médio há um agrupamento em três grandes áreas - Linguagem, Códigos e suas tecnologias (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Arte, e Informática), Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (Biologia, Física, Química e Matemática), Ciências Humanas e suas tecnologias (História; Geografia; Sociologia, Antropologia e Política; Filosofia). Os PCN defendem essa organização por áreas de conhecimento argumentando que

As áreas de conhecimento constituem importantes marcos estruturados de leitura e interpretação da realidade, essenciais para garantir a possibilidade de participação do cidadão na sociedade de uma forma autônoma. Ou seja, as diferentes áreas, os conteúdos selecionados em cada uma delas e o tratamento transversal de questões sociais constituem uma representação, ampla e plural dos campos de conhecimento e de cultura de nosso tempo, cuja aquisição contribui para o desenvolvimento das capacidades expressas nos objetivos gerais. (BRASIL, 1997, p. 58).

Os conteúdos definidos para cada disciplina dentro de cada área segundo os PCN devem ser “meios para que os alunos desenvolvam as capacidades que lhes permitam **produzir bens culturais, sociais e econômicos e deles usufruir.**” E ainda,

Os conteúdos e o tratamento que a eles deve ser dado assumem papel central, uma vez que é por meio deles que os propósitos da escola se realizam. Dessa forma, a

seleção, a organização e o tratamento que será dado aos conteúdos devem ser precedidos de grande discussão pela equipe escolar. (BRASIL, 1997, p.74).

Sobre os critérios de avaliação é mencionado que “devem refletir de forma equilibrada os diferentes tipos de capacidades e as três dimensões de conteúdos (conceitos, procedimentos e atitudes), e servir para encaminhar a programação e as atividades de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1998, p.80).

Os critérios de avaliação definidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, por área e por ciclo, ainda que indiquem o tipo e o grau de aprendizagem que se espera que os alunos tenham realizado a respeito dos diferentes conteúdos, apresentam formulação suficientemente ampla para ser referência para as adaptações necessárias em cada escola, de modo a poderem se constituir em critérios reais para a avaliação. (BRASIL, 1997, p.81).

### E a respeito do processo avaliativo

É uma ação que ocorre durante todo o processo de ensino e aprendizagem e não apenas em momentos específicos caracterizados como fechamento de grandes etapas de trabalho e que envolve não somente o professor, mas também alunos, pais e a comunidade escolar.

A avaliação subsidia o professor com elementos para uma reflexão contínua sobre a sua prática, sobre a criação de novos instrumentos de trabalho e a retomada de aspectos que devem ser revistos, ajustados ou reconhecidos como adequados para o processo de aprendizagem individual ou de todo grupo. Para o aluno, é o instrumento de tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa de aprender. Para a escola, possibilita definir prioridades e localizar quais aspectos das ações educacionais demandam maior apoio. (BRASIL, 1997, p.97).

Discutem ainda questões relacionadas à juventude e sua implicação na Escola e em seguida o uso das tecnologias que é inerente a essa geração atual de jovens e a importância da utilização deles na relação de ensino e aprendizagem.

## 3.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO (PCNEM, PCNEM+)

Foram criados para atender às demandas – formação para a cidadania e para o trabalho - da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 que redefinem o Ensino Médio como etapa final da Educação Básica. Tal afirmação já traz sua prerrogativa na Constituição de 1988 e em sua Emenda Constitucional nº14 que enuncia como dever do Estado “a progressiva universalização do ensino médio gratuito”. Embora a Constituição ainda não torne o Ensino Médio obrigatório ao menos ele passa ao status de direito de todo o cidadão. Os PCNEM foram publicados em 2000 e foram seguidos do PCNEM+ em 2002 que complementam as ideias contidas neste primeiro. Ainda houve em 2006 uma reformulação

das diretrizes contidas nesses documentos, intitulada de Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

Segundo os próprios Parâmetros,

O Ensino Médio passa a ter a característica da terminalidade, o que significa assegurar a todos os cidadãos a oportunidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental; aprimorar o educando como pessoa humana; possibilitar o prosseguimento de estudos; garantir a preparação básica para o trabalho e a cidadania; dotar o educando dos instrumentos que o permitam “continuar aprendendo” (BRASIL, 1999a, p.9).

Os PCNEM também consideram em sua elaboração os eixos estruturantes da educação contemporânea segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

O documento subdivide-se em quatro volumes sob os seguintes títulos:

- Volume I – Bases Legais;
- Volume II – Linguagem, Códigos e suas tecnologias;
- Volume III – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias;
- Volume IV – Ciências Humanas e suas tecnologias.

A área que iremos explorar nesse trabalho é a de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias que engloba as disciplinas de Matemática, Biologia, Química e Física.

Para os fins dessa análise focaremos na terceira parte desse documento em especial as subsessões “Novas orientações para o Ensino” presente em “A reformulação do ensino médio e as áreas do conhecimento” e “Conhecimentos da Matemática” em “Competências e habilidades” que juntas nos indicam as diretrizes referentes ao Ensino de Matemática no Ensino Médio.

Consideramos importante para nossas considerações compreender o que são habilidades e competências para o PCNEM, que são colocados conforme segue

Tanto nos PCNEM, como no Enem, relacionam-se as competências a um número bem maior de habilidades. Pode-se, de forma geral, conceber cada competência como um feixe ou uma articulação coerente de habilidades. Tomando-as nessa perspectiva, observa-se que a relação entre uma e outras não é uma hierarquia. Também não se trata de gradação, o que implicaria considerar habilidade como uma competência menor. Trata-se mais exatamente de abrangência, o que significa ver habilidade como uma competência específica. Como metáfora, poder-se-ia comparar competências e habilidades com as mãos e os dedos: as primeiras só fazem sentido quando associadas às últimas. (BRASIL, 2002, p.15).

### **3.2.1 As competências propostas para os PCNEM de Matemática e suas relações com interdisciplinaridade e contextualização**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio nos trazem na seção específica da disciplina de Matemática, que está inclusa na Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias - juntamente com Química, Biologia e Física- uma subseção específica sobre as competências a serem desenvolvidas em Matemática que segue

A área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias elegeu três grandes competências como metas a serem perseguidas durante essa etapa da escolaridade básica e complementar do ensino fundamental para todos os brasileiros:

- representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução das situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;
- contextualização das ciências no âmbito sócio-cultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico. (BRASIL, 2002, p. 113).

No início de nossa pesquisa quando ainda estávamos focando apenas na análise do livro “Didática da Matemática” de Malba Tahan já havíamos destacado três questões/tendências que consideramos de extrema importância para compreender a prática educativa de Júlio César de Mello e Souza e foram elas Interdisciplinaridade ou ‘Matemática e outras Ciências’ e Contextualização ou ‘Matemática e vida’ como Malba Tahan costuma enunciar. Quando nos debruçamos sobre os PCN pudemos fazer algumas correlações com as competências destacadas no excerto acima. Importante destacar que, conforme pontuou a Professora Cristiane Coppe em entrevista concedida a nós, na época de Malba Tahan os termos interdisciplinaridade e contextualização não eram utilizados no ensino como são hoje, segundo ela “é preciso ter um olhar cuidadoso com os termos Interdisciplinaridade e Contextualização, pois são termos que eram desconhecidos na época, mas é claro que podemos usar como lentes interpretativas” (OLIVEIRA, 2014).

O conceito de interdisciplinaridade surge na Europa no final anos 60 com o intuito de frear o processo de excessiva especialização que tomava conta do cenário educacional. Ainda antes da apropriação de tal conceito nos deparamos com a ideia de transdisciplinaridade que foi defendida por grandes nomes, a exemplo de Jean Piaget, e nos fala sobre a “possibilidade de extrapolar os limites do conhecimento específico das ciências”. Contudo, esses movimentos encontram resistência nas bases das ciências, formulações e “verdades” científicas já há muito aceitas e tidas como absolutas. Segundo Juraci Faria, os fundamentos da interdisciplinaridade “pressupunham a não fragmentação do saber e um maior dinamismo

para operar as mudanças que surgiam em decorrência do próprio avanço desta ciência.” (2004, p.90).

Temos basicamente quatro conceitos principais que fundamentam esse processo de intersecção entre as disciplinas – pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade – e que muitas vezes são confundidos e utilizados como sinônimos. Considerando a dissertação de Juraci Faria “A Prática Educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan: um olhar a partir da concepção de Interdisciplinaridade de Ivani Fazenda” compartilhamos da apropriação desses conceitos conforme segue

Assim sendo em âmbito da **pluri** e da **multidisciplinaridade**, ter-se-ia uma atitude de justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas ou a integração de conteúdos numa mesma disciplina. Em termos de **interdisciplinaridade**, ter-se-ia uma relação de reciprocidade, de mutualidade, ou, melhor dizendo, um regime de co-propriedade, de interação, que irá possibilitar o diálogo entre os interessados, dependendo basicamente de uma atitude cuja tônica primeira será o estabelecimento de uma intersubjetividade. A interdisciplinaridade depende, então, basicamente, de uma mudança de atitude perante o problema do conhecimento, da substituição de uma concepção fragmentária pela unitária do ser humano. O nível **transdisciplinar** seria o mais alto das relações iniciadas nos níveis pluri, multi, interdisciplinares. Além de se tratar de uma utopia, apresenta um incoerência básica, pois a própria idéia de uma transcendência pressupõe uma instância científica que imponha sua autoridade às demais, e esse caráter impositivo da transdisciplinaridade negaria a possibilidade de diálogo, condição *sine qua non* para o exercício efetivo da interdisciplinaridade. Quanto a multi ou pluridisciplinaridade, implicando apenas a integração de conhecimentos, poderiam ser consideradas etapas para a interdisciplinaridade. (FAZENDA apud FARIA, 2004, p. 94)

Os PCNEM não nos trazem de forma muito clara o que entendem por Interdisciplinaridade. Como é padrão nesse documento, ele nos dá algumas diretrizes, indícios e exemplos da concepção de interdisciplinaridade adotada. Como podemos notar nos excertos abaixo.

Quando a LDB destaca as diretrizes curriculares específicas do Ensino Médio, ela se preocupa em apontar para um planejamento e desenvolvimento do currículo de forma orgânica, superando a organização por disciplinas estanques e revigorando a integração e articulação dos conhecimentos, num processo permanente de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. (BRASIL, 1999a, p.17).

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos.

Na proposta de reforma curricular do Ensino Médio, a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência (BRASIL, 1999a, p.21).

Tendo presente esse fato, é fácil constatar que algumas disciplinas se identificam e aproximam, outras se diferenciam e distanciam, em vários aspectos: pelos métodos e procedimentos que envolvem, pelo objeto que pretendem conhecer, ou ainda pelo tipo de habilidades que mobilizam naquele que a investiga, conhece, ensina ou aprende. Nesta multiplicidade de interações e negações recíprocas, a relação entre as disciplinas tradicionais pode ir da simples comunicação de ideias até a integração mútua de conceitos diretores, da epistemologia, da terminologia, da metodologia e dos procedimentos de coleta e análise de dados. Ou pode efetuar-se, mais singelamente, pela constatação de como são diversas as várias formas de conhecer. Pois até mesmo essa “interdisciplinaridade singela” é importante para que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob perspectivas diferentes. (BRASIL, 1999a, p. 75-76).

Em nossa leitura e análise dos PCNEM notamos que o conceito de “contextualização” é colocado intuitivamente e não é rigorosamente definido. Para termos um melhor entendimento do conceito e de suas implicações no PCNEM nos embasamos na dissertação de Gilvane Alves de Oliveira intitulada “A Matemática no Ensino Médio: diferentes abordagens do termo contextualização na perspectiva dos PCNEM” a qual discute a fundo os conceitos de contextualização existentes, os fragmentos da palavra contextualização presentes nos PCNEM e os possíveis significados a serem dados ao termo dentro do documento. Em consonância com essa primeira impressão que tivemos da utilização do termo contextualização no PCNEM a autora comenta

Percebemos em nossa leitura que a palavra “contextualização” presente nos PCNEM é expressa como se esta fosse um verbo intransitivo, como se tivesse um sentido próprio que dispensasse maiores explicações; como se somente o uso do termo “contextualização” bastasse para exprimir a ideia do autor, sua percepção e objetivos acerca da compreensão desta palavra numa determinada situação. (OLIVEIRA, 2011, p.121).

E ainda,

Notamos que, enquanto ideia ou proposta, os PCNEM evidenciam e enfatizam a importância da “contextualização” para o ensino; no entanto, enquanto conceito, considerando a etimologia e a construção social que essa palavra representa ou assume, acreditamos ser superficial e insuficiente o tratamento dispensado pelos PCNEM em relação a este termo. (OLIVEIRA, 2011, p. 122).

Duas maneiras do PCNEM de significar essa “contextualização” que julgamos significativas estão destacadas nos excertos abaixo

Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Na escola fundamental ou média, o conhecimento é quase sempre reproduzido das situações originais nas quais acontece sua produção. Por esta razão, quase sempre o conhecimento escolar se vale de uma transposição didática, na qual a linguagem joga papel decisivo. (BRASIL, 1999a, p. 78).

[...] é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente. É preciso, no entanto, cuidar para que essa generalização não induza à banalização, com o risco de perder o essencial da aprendizagem escolar que é seu caráter sistemático, consciente e deliberado. Em outras palavras: contextualizar os conteúdos escolares não é liberá-los do plano

abstrato da transposição didática para aprisioná-los no espontaneísmo e na cotidianidade. Para que fique claro o papel da contextualização, é necessário considerar, como no caso da interdisciplinaridade, seu fundamento epistemológico e psicológico. (BRASIL, 1999a, p.81).

Na análise detalhada feita por Oliveira (2011), a autora divide os fragmentos que circulam em torno da palavra contextualização em quatro categorias de concepção possíveis: Recurso Metodológico – para construção do conhecimento-, Aplicação – articulação entre teoria e aplicação para o mundo do trabalho, Reorganização Curricular – eixo estruturador do currículo e numa Perspectiva Sócio-Cultural. Conclui então, a partir de seus estudos que “os autores dos PCNEM 2000 podem ter pensado e recomendado o termo “contextualização” numa perspectiva de *Contextualização Sócio-Cultural*” (2011,p.89). A autora ainda salienta que o PCNEM entende dois principais contextos sob os quais as bases da educação no país devem estar alicerçadas: o trabalho e a cidadania.

Sobre esses contextos, os PCNEM (2000) afirmam que ‘o **trabalho** é o contexto mais importante da experiência curricular no Ensino Médio’ (p.79), e que todos devem ser educados na perspectiva do trabalho ‘enquanto uma das principais atividades humanas enquanto campo de preparação para escolhas profissionais futuras, enquanto espaço de exercício de cidadania, enquanto processo de produção de bens, serviços e conhecimentos com as tarefas laborais que lhes são próprias’ (volume I, p. 79). Esse tipo de contexto é rico para ‘dar significado às aprendizagens da escola média (...) dando à vida escolar um significado de maior protagonismo e responsabilidade’. (OLIVEIRA, 2011, p.82).

Sobre essas dimensões de contexto tratadas nos PCNEM a autora conclui que

Considerando a análise dos fragmentos relativa ao termo “contextualização” nos PCNEM (2000), percebemos que a palavra contextualização nos PCNEM (2000) assume um conceito prático, utilitário, que concebe conhecimento e ciência a serviço do capital, da produção e do consumo. Dessa forma, defendemos que o conceito de contextualização que predomina nestes Parâmetros está estreitamente associado a um contexto pragmático, a uma concepção de conhecimento construído na relação teoria e prática, com ênfase no mundo do trabalho numa perspectiva neoliberal. Evidencia-se uma predominância da corrente do pragmatismo que respalda o conceito e a recomendação do termo contextualização nos PCNEM (2000). (OLIVEIRA, 2011, p.122)

### 3.3 OS “MODOS DE FAZER” DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NOS PCN

Nessa seção destacaremos os excertos encontrados nos PCN dos anos finais do Ensino Fundamental e nos PCNEM+ sobre os “modos de fazer” do professor, ou seja, todos os procedimentos que estes documentos indicam que o professor de Matemática siga em sua sala de aula

A primeira reflexão de fundamental importância que é feita nesse sentido é que o professor deve

- identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações;
- conhecer a história de vida dos alunos, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais;
- ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas,
- a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções. (BRASIL, 1998, p.35-36).

No que diz respeito à relação professor-aluno os PCN de Matemática dos anos finais compreendem que o professor deve atuar como organizador da aprendizagem quando “precisará escolher os problemas que possibilitam a construção de conceitos e procedimentos e alimentar os processos de resolução que surgirem, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir” (BRASIL, 1998, p.38) bem como deve estabelecer prazos e condições para as atividades a serem realizadas, como facilitador da aprendizagem quando deve ser “aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho” (BRASIL, 1998, p.38), como mediador da aprendizagem quando é o “responsável por arrolar os procedimentos empregados e as diferenças encontradas, promover o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas”, como incentivador da aprendizagem que “estimula a cooperação entre os alunos, tão importante quanto a própria interação aluno-professor” (BRASIL, 1998, p.38) e, finalmente, como avaliador do processo que deve “procurar identificar e interpretar, mediante observação, diálogo e instrumentos apropriados, sinais e indícios das competências desenvolvidas pelos alunos” (BRASIL, 1998, p.38).

Sobre a interação aluno-aluno e os trabalhos coletivos os PCN destacam que “desempenha papel fundamental no desenvolvimento das capacidades cognitivas, afetivas e de inserção social” (BRASIL, 1998, p.38) e entende que o professor pode ir além de apenas explorar o aspecto afetivo das relações interpessoais, pois através dessas interações o aluno “poderá ampliar o grau de compreensão das noções matemáticas” (BRASIL, 1998, p.38). Porém, coloca que a aprendizagem nos trabalhos em grupo somente será possível “à medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias” (BRASIL, 1998, p.38).

Os PCN também apontam a resolução de problemas como uma das possíveis soluções ao problema das aulas em que predomina a reprodução de conteúdos e afirma que o fato de o professor optar por essa solução “traz implícita a convicção de que o conhecimento

matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução” (BRASIL, 1998, p.40). Ainda é levantada a questão de a maioria dos professores compreenderem a resolução de problemas de forma equivocada

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p.40).

Retomando a ideia do professor como incentivador da aprendizagem, os PCN entendem que na resolução de problemas o professor deve incentivar o aluno a rever e duvidar de suas respostas fazendo um processo de validação da resolução, como podemos notar no excerto abaixo

O fato de o aluno ser **estimulado** a questionar sua própria resposta, a questionar o problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos – que admitem diferentes respostas em função de certas condições –, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1998, p.42, grifo nosso).

Os PCN de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental apresentam uma subseção chamada “Alguns caminhos para “fazer Matemática” na sala de aula” e a apresentação diz que

[...]é consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa a sua prática. (BRASIL, 1998, p.42).

A partir daí apresenta três recursos que podem ser utilizados pelos professores para colaborar no ensino-aprendizagem de Matemática, são eles: recurso à História da Matemática, recurso às tecnologias da comunicação e o recurso aos jogos.

O recurso à História da Matemática é considerado importante, pois ao destacar que a ciência que está sendo estudada também é um produto histórico e social desenvolvido por diversas culturas durante um longo período de tempo e que existem paralelos fundamentais entre o que foi construído em Matemática no passado e o que estão aprendendo no presente “o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento” (BRASIL, 1998, p.42).

Além da óbvia relação íntima que a juventude tem com as tecnologias da comunicação os PCN também colocam que esse recurso se torna relevante, pois

As experiências escolares com o computador também tem mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional.

Portanto, longe da ideia de que o computador viria substituir o professor, seu uso vem sobretudo, reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998, p.44).

E ainda o recurso aos jogos que é entendido como essencial à medida que “constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções” (BRASIL, 1998, p.46)

Sobre o processo avaliativo os PCN anos finais entendem que o professor é um dos responsáveis por esse processo, mas não o faz sozinho. A avaliação é resultado de um esforço coletivo de formação do projeto educativo da escola desde a escolha e organização dos conteúdos até a criação dos critérios de avaliação. Já no ambiente da sala de aula os PCN entendem que o processo se dá pela avaliação do professor através dos mais diversos instrumentos (provas, trabalhos, registros das atitudes de alunos, etc) em conjunto com a autoavaliação do aluno. Também é ressaltado que “as formas de avaliação devem contemplar também as explicações, justificativas e argumentações orais, uma vez que estas revelam aspectos do raciocínio que muitas vezes não ficam evidentes nas avaliações escritas” (BRASIL, 1998, p. 55). O documento ainda coloca uma sugestão

[...] alguns professores tem procurado elaborar instrumentos para registrar observações sobre os alunos. Um exemplo são as fichas para o mapeamento do desenvolvimento de atitudes que incluem questões como: Procura resolver problemas por seus próprios meios? Faz perguntas? Usa estratégias criativas ou apenas as convencionais? Justifica as respostas obtidas? Comunica suas respostas com clareza? Participa dos trabalhos em grupo? Ajuda os outros na resolução dos problemas? Contesta pontos que não compreende ou com os quais não concorda? Ao levantar indícios sobre o desempenho dos alunos, o professor deve ter claro o que pretende obter e que uso fará desses indícios.(BRASIL, 1998, p.56).

Nas “orientações didáticas” os PCN dos anos finais do Ensino Fundamental apresentam possibilidades para o ensino de cada um dos 4 blocos de conteúdos apresentados que são Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

A apresentação dessas orientações mostra certa regularidade. Primeiramente é apresentada uma possível contextualização dentro da História da Matemática com o intuito de justificar a importância desse conteúdo historicamente, em seguida algumas das dificuldades mais frequentes apresentadas pelos alunos para a compreensão de tal conteúdo e, por fim,

sugestões de como o professor pode apresentar essa matéria de modo a torná-la mais acessível aos alunos. É importante ressaltar que nos PCN as orientações sempre são dadas no sentido de serem possibilidades para o ensino e não uma lista de procedimentos a serem seguidos à risca. Destacaremos, como exemplo, algumas partes das orientações para o ensino de números inteiros.

Inicia-se pela apresentação dos obstáculos encontrados pelos alunos para a compreensão desses números

- conferir significado às quantidades negativas;
- reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir do zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido;
- reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero-origem);
- perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais – por exemplo, é possível “adicionar 6 a um número e obter 1 no resultado”, como também é possível “subtrair um número de 2 e obter 9”;
- interpretar sentenças do tipo  $x = -y$ , (o aluno costuma pensar que necessariamente  $x$  é positivo e  $y$  é negativo). (BRASIL, 1998, p. 98).

E ainda, sobre as consequências da prática do professor na aprendizagem de tal conteúdo

Quanto ao tratamento pedagógico dado a esse conteúdo, a ênfase na memorização de regras para efetuar cálculos, geralmente descontextualizados, costuma ser tônica da abordagem dada aos números inteiros. Uma decorrência dessa abordagem é que muitos alunos não chegam a reconhecer os inteiros como extensão dos naturais e, apesar de memorizarem as regras de cálculo, não as conseguem aplicar adequadamente, por não terem desenvolvido uma maior compreensão do que seja um número inteiro. (BRASIL, 1998, p.98).

Aponta três recursos que podem ser utilizados para solucionar as dificuldades dos alunos citadas no início: a representação geométrica dos inteiros numa reta orientada, o ábaco de inteiros a construção de tabelas para observar regularidades e criar generalidades, por exemplo, na multiplicação, ilustrado como segue na figura 9

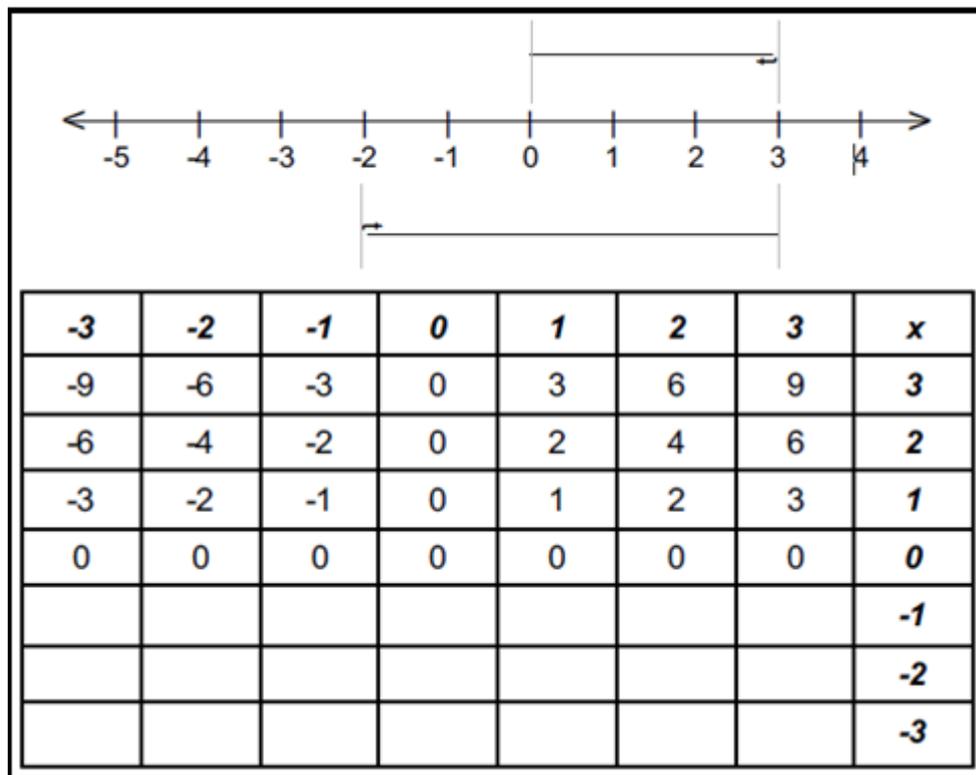


Figura 9: representação geométrica dos números inteiros e tabela para a observação de regularidades.

Fonte: BRASIL, 1998.

As orientações ainda propõem que apesar das situações concretas darem uma boa introdução e apoio para o entendimento dos números inteiros para que haja total compreensão dos conceitos envolvidos e os alunos consigam generalizar operações a partir dos conhecimentos dos números naturais é necessária alguma formalidade matemática, porém deve ser usada com cuidado para que os conceitos não se esvaziem de significado. Dessa forma, “devem-se buscar situações que permitam aos alunos reconhecer alguns aspectos formais dos números inteiros a partir de experiências práticas e do conhecimento que possuem sobre os números naturais” (BRASIL, 1998, p.100)

Já os PCNEM+ atentam para um ensino por área de conhecimento, em que as disciplinas dialogam em uma grande área e, portanto, os professores precisam ter um domínio não só da sua disciplina, mas também da área. Os PCNEM+ põem em destaque que “as três áreas- Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas, Linguagem e Códigos – organizam e interligam disciplinas, mas não as diluem nem as eliminam” (BRASIL, 2002, p.8).

Note-se que a interdisciplinaridade do aprendizado científico e matemático não dissolve nem cancela a indiscutível disciplinaridade do conhecimento. O grau de especificidade efetivamente presente nas distintas ciências, em parte também nas tecnologias associadas, seria difícil de se aprender no Ensino Fundamental, estando naturalmente reservado ao Ensino Médio. Além disso, o conhecimento científico disciplinar é parte tão essencial da cultura contemporânea que sua presença na Educação Básica e, conseqüentemente, no Ensino Médio, é indiscutível. Com isso,

configuram-se as características mais distintivas do Ensino Médio, que interessam à sua organização curricular. (BRASIL, 1999a, p.6).

Sobre a busca de um ensino contextualizado os PCNEM afirmam que o professor não deve enxergar o aprendizado com contexto como “um produto suplementar a ser oferecido eventualmente se der tempo, porque sem ele o conhecimento desenvolvido pelo aluno estará fragmentado e será ineficaz” (BRASIL, 2002, p.31) e para isso,

[...] os professores precisam relacionar as nomenclaturas e os conceitos de que fazem uso com o uso feito nas demais disciplinas, construindo, com objetivos mais pedagógicos do que epistemológicos, uma cultura científica mais ampla. Isso implica, de certa forma, um conhecimento de cada uma das disciplinas também pelos professores das demais, pelo menos no nível do ensino médio, o que resulta em uma nova cultura escolar, mais verdadeira, pois se um conhecimento em nível médio de todas as disciplinas é o que se deseja para o aluno, seria pelo menos razoável promover esse conhecimento na escola em seu conjunto, especialmente entre os professores. (BRASIL, 2002, p.31).

E ainda atentam para a importância da participação do professor na escolha de temas e conteúdos e principalmente na forma como serão ensinados,

[...] não só a seleção de temas e conteúdos, como a forma de tratá-los no ensino são decisivas. A maneira como se organizam as atividades e a sala de aula, a escolha dos materiais didáticos apropriados e a metodologia de ensino é que poderão permitir o trabalho simultâneo dos conteúdos e competências. Se o professor insistir em cumprir programas extensos, com conteúdos sem significado e fragmentados, transmitindo-os de uma única maneira a alunos que apenas ouvem e repetem, sem dúvida as competências estarão fora do alcance. (BRASIL, 2002, p.113).

Os PCNEM propõe “estratégias para a ação” do professor de Matemática, que seriam análogas às orientações didáticas nos PCNs dos anos finais. Sugerem que a comunicação é um ponto chave para realizar o desenvolvimento de competências e pode acontecer através de “propostas de elaboração pelos alunos de textos diversos, como relatórios sobre atividades ou projetos, relatos de conclusões sobre um conceito ou processo, sínteses sobre o que o aluno ou a classe aprendeu durante um certo período de tempo ou sobre um determinado tema” e observa sobre o papel do professor

Inicialmente, cabe ao professor orientar roteiros para a elaboração destes textos, organizando com os alunos o que se espera que o texto comunique a seus leitores, e a melhor forma de fazer isso é construir com os alunos um índice para o texto. Com o tempo, os alunos ganham autonomia para estruturar cada texto com suas características próprias. (BRASIL, 2002, p. 129).

A partir desses estudos em comunicação além dos conteúdos matemáticos que podem ser envolvidos ainda é possível estabelecer um alto nível de interdisciplinaridade, por exemplo, com a área de Linguagem e Códigos

Outro elemento importante da comunicação é a multiplicidade de formas textuais a que os alunos devem ser expostos. Gráficos, tabelas, esquemas, desenhos, fórmulas, textos jornalísticos, manuais técnicos, rótulos de embalagens, mapas são, na escola e fora dela, as diferentes linguagens e representações que o aluno deve compreender

para argumentar e se posicionar frente a novas informações. (BRASIL, 2002, p. 130).

E propõe a maneira como o professor deve guiar o processo nesses trabalhos

Ao se escolher a forma com a qual se vai trabalhar, deve-se **reconhecer que os alunos precisam de tempo para desenvolver os conceitos** relativos aos temas selecionados e, ainda, para desenvolver a capacidade de acompanhar encadeamentos lógicos de raciocínio e comunicar-se matematicamente; por isso é essencial o **contato repetido com as diferentes ideias, em diferentes contextos, ao longo do ano e de ano para ano**. Dessa forma a escolha dos conteúdos e atividades deve ser coerente com o tempo disponível de trabalho, evitando atropelos ou ociosidade na sala de aula.

É importante uma **preocupação consciente e explícita para atender adequadamente todos os alunos de uma classe heterogênea**, propondo o **trabalho diversificado na sala de aula** e o trabalho coletivo dos diversos professores de um mesmo aluno. O trabalho diversificado pressupõe o reconhecimento de que a situação normal em uma sala de aula é a diferença de ritmo, de motivação e de formação, e de que queremos respeitar o direito de todos de acesso ao conhecimento. Finalmente, é importante lembrar que o desafio de fazer com que todos aprendam não é tarefa para um só professor, mas pressupõe o trabalho coletivo dos diferentes professores desses alunos e do envolvimento da escola em um projeto pedagógico comum.

A Matemática tem papel relevante nessa ação coletiva porque frequentemente ela é mitificada por sua pretensa dificuldade. **É importante deixar claro que todos podem aprendê-la**. (BRASIL, 2002, p. 130, grifos nossos).

O PCNEM+ destaca a importância do desenvolvimento de projetos e exemplifica como o professor de Matemática poderia propor um trabalho a partir do perfil dos alunos da turma que pudesse abarcar várias disciplinas. Segundo o PCNEM+ o professor poderia primeiramente ter uma conversa com os alunos sobre sua realidade, suas expectativas e em seguida propor a partir dos temas apresentados questões como

[...] quais alunos trabalham? Em que profissões? Que profissões buscam alcançar depois do ensino médio? O que fazem como lazer? Que esportes praticam ou acompanham de perto? O que suas famílias esperam deles? Como tem sido sua relação com a Matemática? O que gostam de ler? (BRASIL, 2002, p. 130).

Com as respostas em mãos o professor estabelece um índice de trabalho contendo as ações a serem desenvolvidas no projeto e os responsáveis por ela, o índice também deve traçar o objetivo final do projeto, que deve ser elaborado pelos alunos. O professor pode também montar murais com os dados da pesquisa. Esse levantamento de informações pode gerar diversas atividades relacionadas à Matemática, pois nele estão implícitos gráficos, tabelas, porcentagens e todo o tipo de conteúdo envolvido no tratamento da informação.

A avaliação também é destacada entre as estratégias para ação é entendido que “ao professor são oferecidas incessantemente muitas oportunidades de observação e avaliação no desenrolar do seu trabalho com os alunos” e cabe a ele “pontuar, registrar e relatar” para que a avaliação realizada se integre às novas diretrizes do ensino. Uma importante consideração feita pelos PCNEM sobre a avaliação é a importância da co-participação dos alunos no

processo. O professor deve estabelecer acordos com os alunos a respeito dos objetivos gerais e específicos do trabalho e alguns aspectos do trabalho devem ser avaliados em conjunto pelo professor e pelos alunos. Entendemos aqui uma avaliação participativa.

Ainda colocam que o professor não deve apenas observar se o objetivo foi atingido ou não, mas deve “descrever o alcance do aluno ou grupo de alunos em cada um desses objetivos” (BRASIL, 2002, p. 132).

Sobre a utilização de instrumentos avaliativos considerados “tradicional”, por exemplo, a prova, os PCNEM pontuam

Apesar de considerarmos que a observação e os registros são as formas mais adequadas para avaliar o caminhar do ensino e da aprendizagem, outros instrumentos podem se aliar a esse trabalho, inclusive a tradicional prova. Mas para isso é importante que o professor saiba das limitações desse instrumento. [...] é possível se pensar a forma de utilizar a prova de modo a ampliar seu alcance, transformando-a também em momento de aprendizagem. (BRASIL, 2002, p.132).

Outras sugestões também são dadas como as provas com consulta, provas com questões elaboradas pelos alunos, provas em duplas ou em grupos.

#### **4 O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E SEUS “MODOS DE FAZER”: CONVERGÊNCIAS E DISTANCIAMENTOS ENTRE O “DIDÁTICA DA MATEMÁTICA” E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**

São diversos os tópicos que poderíamos explorar para traçar possíveis paralelos entre a obra de Malba Tahan e as ideias encontradas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Entretanto, faremos um recorte nesse capítulo em torno do que nos propomos a analisar desde as primeiras discussões que deram origem à essa pesquisa: as práticas educativas ou “modos de fazer” do professor de Matemática entendidos como todos os procedimentos realizados pelo professor no âmbito da sala de aula. Entendemos que a elaboração dessa prática por parte do professor passa pela resposta de três principais perguntas: O que irei ensinar? (discussões de currículo, organização dos conteúdos, concepções de Matemática), como irei ensinar? (essa pergunta diz respeito a todos os procedimentos, ou “modos de fazer” praticados dentro da sala de aula), e porque irei ensinar? (essa pergunta é respondida a partir do que se “esconde” por trás das concepções do ser professor, ou seja, muito além do pensar, compreender porque penso como penso?).

Nesta perspectiva elencamos alguns elementos que direcionaram nosso olhar ao lermos e analisarmos o Didática da Matemática e os Parâmetros curriculares nacionais que são: concepção de Matemática, organização e seleção dos conteúdos matemáticos, procedimentos para o ensino da Matemática, relação professor-aluno e avaliação. No entanto, antes de apresentarmos estes elementos mais específicos sobre os “modos de fazer docente”, nos deteremos a analisar algumas relações que foram percebidas entre as obras estudadas e o Movimento Escolanovista. A primeira convergência que viemos a explorar foi a possível influência do Movimento da Escola Nova na escrita de tais documentos. Sobre a ligação de Júlio César de Mello e Souza com o movimento, procuramos diversas fontes que nos trouxessem informações de sua participação. Sabemos que Melo e Souza foi amigo, lia ou trabalhava junto de vários educadores matemáticos que, de fato, fizeram parte do movimento internacional de renovação da Matemática no Brasil como Cécil Thiré, Euclides Roxo, Anísio Teixeira, Lourenço Filho dentre outros, mas não localizamos estudo que o encaixe categoricamente no movimento da Escola Nova. Inclusive, alguns estudos também o relacionam ao Movimento da Matemática Moderna.

Para tentar esclarecer esse ponto questionamos, na entrevista realizada com a Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristiane Coppe de Oliveira, pesquisadora de Malba Tahan há 19 anos, sobre essa ligação de Tahan com o movimento da Escola Nova e sua resposta foi que o professor Júlio César era influenciado por diversas correntes pedagógicas, pois lia muito e “bebia” de todas as fontes. Segundo ela, o autor poderia ter ressonâncias do Movimento da Escola Nova, pois lia e citava John Dewey, Félix Klein, Anísio Teixeira. Contudo isso é insuficiente para situá-lo como um defensor deste movimento. Segue um trecho da entrevista a respeito desse tópico

Eu, nas minhas pesquisas, também não consegui identificar características de um movimento. O que ele falava de educação e de ensino de matemática tinha a ver com o que ele escrevia, então como a gente tem um conhecimento amplo das obras, não só as obras de Matemática, mas os contos árabes. Realmente não se encaixava no perfil do movimento da Matemática Moderna, da Escola Nova. [...] Mas, por exemplo, no meu mestrado eu identifiquei algumas características do movimento da Matemática Moderna e fui trazendo algumas questões, mas também eu não afirmei que ele era do movimento. Porque quando a gente vê os trabalhos do professor Wagner Valente, e ele faz todo um olhar do movimento da Matemática Moderna, tem pesquisa que saem lá do GHEMAT [Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática no Brasil] que trazem o Malba Tahan, trazem provas e exames, que é um trabalho que o professor faz lá no GHEMAT e Malba está lá dentro. Quer dizer, ele está falando de um ensino escolar, mas está dentro do movimento da Matemática Moderna. Ele traz dentro de projetos que ele tem, e o Malba lá dentro. Mas eu não vi nenhuma pesquisa, talvez até tenha, que afirme que ele era do movimento. Agora, se você pegar o livro da Ângela da História da Educação Matemática, que é o movimento do Modernismo, ela vai contar, o Malba e aquele movimento ali do Colégio Militar. Porque quando a gente fala que a pessoa é do movimento, ela tá ali sempre junto com aquelas pessoas e o Malba estava junto porque dava aula na mesma escola. [...] Quando você fala: fulano é da escolanovista, fulano é do movimento. Então ele defende aquilo, não sei se ele defendia o movimento, algumas ideias eu acredito que sim, mas todas as ideias? Principalmente porque tem uma coisa, eu falo como pesquisadora de muito tempo das obras do Malba, que é muito difícil que uma vez eu até conversei com um professor Wagner (Valente). O que o Malba Tahan lia? Quais eram os referenciais teóricos, quais eram os alicerces? E você vê no próprio “Didática” que não tem isso. Você vai pincelando, não tem os referenciais. Às vezes ele coloca uma nota de rodapé dizendo que aquela frase está na obra tal, um ou outro. Conversando com a família que não tem nada próprio, fixo, ele lia de tudo, ele lia o que estava fora do país, ele lia o que tava dentro do país, ele lia muito recreações que era uma coisa que não estava no Brasil muito naquela época. [...] Então quando a gente pensa será que ele era desse movimento ou do outro? Dá receio, porque a gente não sabe os referenciais que ele tomava. Eu imagino que ele fazia uma miscelânea. Uma pessoa que escreve, isso aí foi uma estatística que o neto fez, não sei inclusive se correto mas é uma estatística, ele escrevia dois livros e meio por ano. Uma pessoa que escreve dois livros e meio por ano ele lê muito por ano também. Mas essa produção, essa coisa descontrolada, a gente não sabe os referenciais. [...] Então eu acho que ele não consegue se encaixar em nenhum movimento, mas o movimento que eu descobri recentemente que eu sei que ele participava era o dos Congressos de Ensino, Congresso de Ensino de Matemática, recentemente eu vi que ele trouxe um artigo sobre o que se apresentou no Segundo Encontro Nacional de Ensino de Matemática.

[...]. Ele tinha sim contato com professores das instituições do Brasil todo, sabe? A gente não vê isso muito com os colegas, certas complicações com o Colégio Militar e depois o Colégio Pedro II, mas eu não consegui também encaixar em nenhum movimento. Então poderia ter um pensamento sim da Escola Nova? Poderia. Mas dizer que ele era defensor? Porque quando a pessoa é do movimento, ele defende aquelas ideias. [...] Mas tinha interfaces sim. O Wagner traz isso, eu trago isso também. Mas não afirmando. Interfaces do movimento e ideias do movimento. Mas

eu defendo aqui que ele não pertenceu a um movimento específico. (OLIVEIRA, 2014).

Oliveira (2001) destaca em sua dissertação de mestrado, “Do menino “Julinho” à “Malba Tahan”: uma viagem pelo oásis do Ensino da Matemática” que os autores citados na obra “Didática da Matemática” realmente tinham ideias inovadoras, para a época, sobre o Ensino de Matemática. Cita o exemplo da citação de Félix Klein na obra: “Dever-se-á sempre começar, na Escola Secundária, primeiro por uma **intuição viva e concreta** e só pouco a pouco poderão ser traduzidos aos primeiros planos os elementos lógicos” (TAHAN, 1962, p.84).

Uma consideração feita por Oliveira e que se aproxima dos objetivos de nosso trabalho é colocada através das palavras de Lopes: “Parte considerável dos pontos propostos nos PCN-Matemática, estão reivindicadas no livro *Didática da Matemática* escrito por ninguém menos que Malba Tahan, em 1961” (LOPES, 1998 apud OLIVEIRA, 2001, p, 82).

Na dissertação de Juraci Faria (2004) também encontramos elementos que nos ajudam a responder à essa questão sobre Malba Tahan e os movimentos que despontavam na época da escrita da obra “Didática da Matemática”. Segundo ela,

Uma antiga reflexão de Bueno, oriunda das discussões pedagógicas do Núcleo de Estudos e Pesquisas Malba Tahan, justifica-nos tal fato: “Malba Tahan não faz parte de um movimento literário ou de uma corrente ideológica, não é símbolo de uma época, não representa ninguém além de si mesmo”. (FARIA, 2004, p. 63).

Ainda, segundo Dalcin (2001), sobre a obra *Didática da Matemática*: “Evidenciamos nesta obra e em outras as afinidades entre Júlio César e Gabaglia, Euclides Roxo, Amoroso Costa, Felix Klein, Dewey, David E. Smith e outros personagens diretamente envolvidos no Primeiro Movimento Internacional de Modernização para o Ensino da Matemática e, ou no Movimento escolanovista” (DALCIN, 2001, p.12), bem como “um elemento forte da Escola Nova: a preocupação com o lúdico, com a vontade da criança e com sua formação moral” (DALCIN, 2001, p. 12) e ainda que “percebemos sua preocupação com a formação moral dos alunos e sua crença de que o homem é bom por natureza, ou seja, evidencia-se uma tendência humanista implícita no Movimento da Escola Nova e que se reflete nas palavras de Malba Tahan”(DALCIN, 2001, p.14).

Fiorentini (1995) afirma que a partir do Movimento da Escola Nova “o professor deixa de ser o elemento fundamental do ensino, tornando-se orientador ou facilitador da aprendizagem. O aluno passa a ser considerado o centro da aprendizagem, um ser ativo” (1995, p.9) e ainda

Os métodos de ensino consistem nas “atividades” desenvolvidas em pequenos grupos, com rico material didático e um ambiente estimulante que permita a

realização de jogos e experimentos ou o contato – visual e tátil – com materiais manipulativos.

Epistemologicamente, entretanto, esta tendência não rompe com a concepção idealista de conhecimento. De fato, continua a acreditar que as ideias matemáticas são obtidas por descoberta. A diferença, porém, é que elas preexistem não num mundo ideal, mas no próprio mundo natural e material que vivemos. (FIORENTINI, 1995, p. 9).

Fiorentini (1995) ainda contempla que alguns estudiosos desse movimento “entendem que a ação, a manipulação ou a experimentação são fundamentais e necessárias para a aprendizagem” e

Por isso, irão privilegiar e desenvolver jogos, materiais manipulativos e outras atividades lúdicas e/ou experimentais que permitiriam aos alunos não só tomar contato com noções já sabidas, mas descobri-las de novo. O método da descoberta, que foi muito difundido entre nós nas décadas de 60 e 70, contempla bem essa perspectiva. Exemplo disso é a atividade onde o aluno redescobriria que a soma dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ , a partir do recorte e da reunião dos vértices de um ou mais triângulos (FIORENTINI, 1995, p. 9-10).

O experimento mencionado acima é encontrado nos exemplos de Malba Tahan contidos no “Didática da Matemática” para a utilização do Método do Laboratório (ver página 37). Fiorentini ainda aponta as características didáticas do movimento no Brasil.

- 1) Tem como pressuposto básico que o aluno “aprende fazendo”. Por isso, didaticamente, irá valorizar, no processo de ensino, a pesquisa, a descoberta, os estudos do meio, a resolução de problemas e as atividades experimentais;
- 2) Entende que, a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados etc., a aprendizagem da Matemática pode ser obtida mediante generalizações ou abstrações de forma indutiva e intuitiva;
- 3) Não enfatiza tanto as estruturas internas da matemática, mas sua relação com as ciências empíricas (Física, Química, ...) ou com situações-problema do cotidiano dos alunos. Ou seja, o modelo de Matemática privilegiado é o da Matemática Aplicada, tendo como método de ensino a Modelagem Matemática ou a Resolução de Problemas.
- 4) Recomenda que o ensino de Ciências e Matemática seja desenvolvido num ambiente de experimentação, observação e resolução de problemas, oportunizando a vivência do método científico, atestando a presença da didática experimental positivista. (SILVA, 1989 apud FIORENTINI, 1995, p.11-12).

Observaremos no decorrer do capítulo que vários desses pontos destacados como característicos do movimento da Escola Nova serão considerados no “Didática da Matemática” e/ou nos PCN a exemplo de : preocupação com o lúdico, tendência humanista (preocupação com a formação moral dos alunos), criança ativa, forma indutiva e intuitiva, jogos, recreações matemáticas, manipulação, experimentação, (re)descoberta, resolução de problemas e relação com as Ciências empíricas.

## **Concepção de Matemática**

A concepção de Matemática nos dois documentos é apresentada da seguinte forma. No “Didática da Matemática”, Malba Tahan traz fortemente a ideia de Matemática como Ciência, mas também considera os seus “valores utilitários” que seriam “a Matemática, fornecendo meios para a resolução de problemas da vida” (TAHAN, 1961, p.160) considerando que

No domínio dos conceitos e elementos puros considera a Matemática noções prodigiosamente abstratas, que são as raízes profundas do conhecimento. No campo real, dentro dos problemas de aplicação na vida corrente, constitui a Matemática poderoso instrumento de pesquisa: o estudo de um fenômeno só tem a ganhar quando pode ser posto em equação, expresso por uma fórmula ou mesmo reduzido a números (TAHAN, 1961, p.2).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, as ideias apresentadas são um pouco controversas. Nos PCNEM (2000) a Matemática é apresentada como tendo

[...] *um valor formativo e instrumental*. Enquanto valor formativo, a Matemática ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo; contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes; pode formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos que geram hábitos de investigação e propicia a formação de uma visão ampla e científica da realidade e o desenvolvimento da criatividade, entre outros. Enquanto instrumental, a Matemática é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas; deve ser vista pelo aluno como um conjunto de técnicas e estratégias a serem aplicadas a outras áreas do conhecimento, assim como para a atividade profissional. (OLIVEIRA, 2011, p.83).

E ainda sobre essa concepção de Matemática apenas como instrumento para a resolução de problemas de ordem prática, Oliveira (2011) propõe que

A Matemática também deve ser vista como ciência, com suas características estruturais específicas, em que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas, validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas. (OLIVEIRA, 2011, p.83).

Segundo Cardoso (2009), em relação aos PCNEM, “a concepção utilitarista da Matemática é defendida como a mais adequada a essa formação - para o trabalho e para a cidadania - pois, está coerente com aquilo que se prevê na legislação brasileira (de princípios neoliberais) para a formação do educando”. (OLIVEIRA, 2011, p. 126 apud CARDOSO, 2009) e “essa visão restrita e a-crítica sobre a Matemática constrói o perfil dos educandos numa sociedade ideal e desejável para os grupos que a dominam” (OLIVEIRA, 2011, p. 126 apud CARDOSO, 2009, p.148), ou seja,

Ao se organizar a sociedade por critérios técnicos, não deixamos espaço para debates e discussões na sociedade, que são imprescindíveis numa democracia, mas que nem sempre são desejáveis para os grupos que estão no poder. Assim, a racionalidade técnica favorece a assimetria nas relações de poder, ajudando a manter o *status quo*.’ (apud CARDOSO, 2009 apud OLIVEIRA, 2011, p. 126).

A autora finaliza com uma crítica pertinente

Consideramos que pensar a Matemática ou promover uma Educação Matemática com ênfase nesses aspectos práticos e utilitários é, no mínimo, desprezar a ciência, deturpar o conhecimento e mascarar a cidadania, valorizando uma cidadania passiva. E ainda, negar suas possibilidades de natureza crítica, reflexiva e transformadora para compreensão e intervenção na realidade, e desconsiderar as inter (relações) de seus próprios conceitos. (OLIVEIRA,2011 p.126-127).

Acreditamos que em função dessas críticas apresentadas à concepção de Matemática nos PCNEM, o documento complementar à ele – PCNEM+(2002) – já trouxe outro caráter, entendendo que, principalmente nessa etapa (Ensino Médio),

a Matemática vai além de seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com papel integrador importante junto às demais Ciências da Natureza. Enquanto ciência, sua dimensão histórica e sua estreita relação com a sociedade e a cultura em diferentes épocas ampliam e aprofundam o espaço de conhecimentos não só nesta disciplina, mas nas suas inter-relações com outras áreas do saber. (BRASIL, 2002, p.111).

Essa última concepção apresentada no PCNEM+ se aproxima bastante das ideias defendidas por Malba Tahan no “Didática da Matemática”. A Matemática deve considerar as aplicações às resoluções de problemas da vida real, mas tem que ir além do seu caráter instrumental ou utilitário, ou seja, ser compreendida como Ciência, com suas estruturas e características próprias.

### **Organização e seleção dos conteúdos matemáticos**

A respeito da seleção e organização do currículo atentamos que na época em que Malba Tahan escreveu o “Didática da Matemática” a seleção dos conteúdos ou programa, como ele nomeia, não contava com a participação dos professores, ao professor cabia apenas trabalhar em aula os conteúdos escolhidos. Sobre a escolha desse programa Malba Tahan faz uma crítica rigorosa aos conteúdos “algebristas” que visam apenas preparar os alunos para os exames de admissão nas principais instituições de ensino da época como o Colégio Militar, o Colégio Pedro II, a Escola Politécnica, dentre outros pois entende que esse algebrismo observado nos exames tem como única utilidade reprovar candidatos – algumas dessas provas tinham 4500 candidatos para 200 vagas. O autor diz que deve haver uma reforma cuidadosa nesses programas “com o objetivo de simplificá-los, torná-los mais vivos e mais interessantes” (TAHAN, 1961, p.129) e que certos conteúdos – para ele “entulhos algebristas” - devem ser retirados desse currículo como

Grafia, em algarismo romanos, de qualquer número maior que 3000.  
Mudança de base de numeração.

Teoria e prática da raiz cúbica.  
 Potência (de grau superior a 3) de um polinômio.  
 Cálculo com radicais.  
 Equação algébrica irracional com mais de três radicais.  
 Equação biquadrada.  
 Equação exponencial, não sendo da forma  $a^x = b$ .  
 Transformação do radical duplo.  
 Provas pelos divisores.  
 Variações do trinômio do 2º grau.  
 M.d.c. e m.m.c. de polinômio.  
 Estudo dos triedros.  
 Relações métricas nos quadriláteros.  
 Equações trigonométricas.  
 Identidades trigonométricas, etc. (TAHAN, 1961, p.130).

Além do que ele chama de “unidades inusitadas” : decâmetro, hectômetro, decâmetro quadrado, hectômetro quadrado, quilolitro, decalitro, mililitro, centiare, decagrama, hectograma, estério, desciscetério e decastério.

Já nos PCN os professores – e toda a equipe escolar- não só podem como devem participar ativamente na seleção dos conteúdos pois apesar de os parâmetros estabelecerem uma base nacional comum, cada instituição escolar necessita complementar, por uma parte diversificada, as características regionais e locais da sociedade. E ainda trazem que

[...] a seleção de conteúdos, pela equipe escolar, deve levar em conta sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Esses dois critérios podem guiar as escolhas que precisam ser feitas, em função das capacidades que se pretende desenvolver e da ampla gama de assuntos possíveis de serem tratados no âmbito de cada área de conhecimento (BRASIL, 1997, p.75).

Para os PCN é importante que esse currículo seja contextualizado pois, para a nova ordem econômica e social que estamos presenciando,

Apresentar conhecimento técnico e dominar maquinarias já não era suficiente para atender a nova ordem do mercado. Priorizou-se então, a formação de cidadãos que acompanhassem esse novo ritmo econômico; para isso, a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias, entre outros, foram atitudes valorizadas em detrimento daquela relacionada ao “acúmulo do conhecimento” considerado e valorizado até então. (OLIVEIRA, 2011, p.84-85).

## **Procedimentos para o ensino de Matemática**

Nos PCN dos anos finais do Ensino Fundamental os conteúdos são organizados em 4 blocos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação. E nos PCNEM os conteúdos são organizados através de habilidades e

competências e são apresentados temas estruturadores do ensino da Matemática: álgebra, números e funções, geometria e medidas.

No PCNEM as disciplinas são organizadas por áreas de conhecimento, o que favoreceria a interdisciplinaridade inter e intra-áreas. Esse fato deu margem para muitas discussões a respeito da disciplinaridade do conhecimento. Os PCNEM defendem que

A intenção de completar a formação geral do estudante nessa fase implica, entretanto, uma ação articulada, no interior de cada área e no conjunto das áreas. Essa ação articulada não é compatível com um trabalho solitário, definido independentemente no interior de cada disciplina, como acontecia no antigo ensino de segundo grau – no qual se pressupunha outra etapa formativa na qual os saberes se interligariam e, eventualmente, ganhariam sentido. Agora, a articulação e o sentido dos conhecimentos devem ser garantidos já no ensino médio. (BRASIL, 2002, p.9).

No entanto,

É preciso reconhecer o caráter disciplinar do conhecimento e, ao mesmo tempo, orientar e organizar o aprendizado, de forma que cada disciplina, na especificidade de seu ensino, possa desenvolver competências gerais. Há nisso uma contradição aparente, que é preciso discutir, pois específico e geral são adjetivos que se contrapõem, dando a impressão de que o ensino de cada disciplina não possa servir aos objetivos gerais da educação pretendida. (BRASIL, 2002, p.14).

Uma dos principais apontamentos dos PCNEM para a inclusão da interdisciplinaridade na sala de aula seriam os “projetos” e os PCNEM acreditam que “o exemplo do projeto é interessante para mostrar que a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade”(BRASIL, 1999a, p.76).

Contudo, na prática, temos exemplo aqui no Rio Grande do Sul de um projeto piloto chamado Ensino Médio Politécnico articulado pelo governo estadual que inicialmente reduz a carga horária das disciplinas pela metade e propõe a disciplina Seminários Integrados que seria trabalhada preferencialmente na perspectiva de pedagogia de projetos. Segundo BÚRIGO (2013)

As atividades que estão sendo chamadas de “projetos” serão limitadas, de um lado, pela precariedade dos recursos materiais e institucionais disponíveis e, de outro, porque os temas e objetos de estudo estarão circunscritos ao conhecimento oriundo da experiência dos alunos e àquilo que eles acreditam que pode ser problematizado ou estudado. Com a carga horária das disciplinas reduzidas à metade, ficará reduzido o acesso dos estudantes ao conhecimento historicamente produzido através das disciplinas e, portanto, aos problemas que motivaram o seu desenvolvimento, aos conceitos construídos no interior de cada uma delas e às ferramentas que propiciam para a compreensão do real.

Assim, o que se pode antever como produto dos seminários integrados, na maioria das escolas, não é a “superação da fragmentação do currículo através da integração das áreas do conhecimento” como se anunciou no programa do governo e nos documentos da SEDUC, mas o esvaziamento de conteúdo que fala Young (2011) e a diluição da especificidade da atividade escolar como explica Charlot (2009),

consiste em tratar o mundo como objeto de estudo, e não como lugar de experiência (BÚRIGO, 2013, p. 53).

Percebemos que, em relação aos direcionamentos dados aos procedimentos para o ensino de Matemática dentro da sala de aula, enquanto os PCN os colocam como possíveis metodologias ou conjunto de sugestões, o “Didática da Matemática” coloca métodos mais rígidos, planejamentos de aulas fechados – sem espaço para modificações- e classifica os métodos como mais ou menos adequados ao ensino da Matemática, ou seja, revela qual seria o melhor em sua opinião. Os PCN ressaltam sobre as orientações didáticas, que estas seriam “a análise das diferentes relações que ocorrem entre alunos-professor-saber e de diferentes variáveis didáticas presentes no processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1997, p.81) e não “receitas de “como ensinar”, mas, fundamentalmente, reflexões que possam orientar a ação do professor na criação de situações de aprendizagem” (BRASIL, 1997, p.81).

Evidenciamos também que o “Didática da Matemática” Malba Tahan apresenta uma rigidez em relação à escrita matemática, à organização do caderno dos alunos que não observamos nas diretrizes dos PCN

Não permitirá o professor, sob pretexto algum, que os educandos sejam descuidados ou desleixados em seus cálculos, em seus trabalhos e em seus cadernos.

Aluno, desleixado e negligente, é sinal evidente de que o professor é negligente e desleixado, também.

Todas as contas, fórmulas, equações, figuras, etc., devem ser feitas com o maior capricho. Os algarismos traçados com cuidado; os sinais indicados com clareza e precisão.

Quando, nas provas escritas, o professor permitir o rascunho, exija que esse *rascunho* seja ordenado e contenha as indicações indispensáveis. Resumo desordenado deve ser, não só abolido, como terminantemente proibido pelo professor.

O professor fará com que o aluno aprenda a destacar o resultado final de um problema ou um valor final de uma expressão. (TAHAN, 1961, p. 171-172).

Malba Tahan defende os chamados “métodos progressistas” que seriam o método heurístico ou da redescoberta, o método do Laboratório em Matemática – que evidencia a experimentação, a manipulação e as formas indutivas e intuitivas, o método do estudo dirigido, a preleção mista – apenas para alunos adultos, o método Eclético Comum (M.E.C), mas sobretudo o método Eclético Moderno ou Caderno Dirigido pois argumenta que este método engloba todas as vantagens apresentadas para os outros métodos e nenhuma das desvantagens citadas anteriormente.

Os PCN, por outro lado, propõe trabalhos via projetos e trabalhos em grupos nos quais o professor pode explorar inúmeras possibilidades considerando a realidade dos alunos, os conhecimentos que considera importantes e a realidade sócio-cultural em que está inserido.

Tanto os PCN quanto o livro “Didática da Matemática criticam o modo “tradicional”, porém em diferentes perspectivas. O que os PCN tratam como método tradicional nos dias atuais aproxima-se do que Malba Tahan chamava de “método da preleção”.

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução. Assim, considera-se que uma reprodução correta é evidência de que ocorreu a aprendizagem.

Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo e, outros contextos. (BRASIL, 1998, p. 37).

O método expositivo, que é clássico em Matemática, também chamado *método das conferências*, pertence à categoria dos *métodos dogmáticos*. Mal recebido pela maioria dos alunos tona-se às vezes, por sua infecundidade, verdadeiramente desastroso para a aprendizagem. (TAHAN, 1961, p.193).

Além das convergências que já apontamos, outras ideias do autor e dos PCN são destacadas como, por exemplo as

[...] inúmeras contribuições de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan à educação brasileira, que certamente deverão ser estudadas e pesquisadas, em futuro próximo, uma vez que demonstram plena sintonia com as atuais propostas educacionais brasileiras, largamente difundidas pelo MEC, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais: ética, cidadania, pluralidade cultural, meio ambiente e saúde. (FARIA, 2004, p. 67).

A partir da década de 30 surgem indícios na obra de Júlio César de Mello e Souza das práticas que posteriormente – década de 60- seriam concebidas aqui no Brasil como interdisciplinares. Nesse período o professor Júlio César já transitava entre diversas áreas do conhecimento enquanto ministrava as disciplinas de Matemática, Literatura Infantil, Folclore e Arte de Contar Histórias para as normalistas que futuramente lecionariam no ensino primário. (FARIA, 2004). Segundo Juraci Faria, Malba Tahan

Concebe uma nova metodologia de diálogo entre a matemática e as outras áreas do saber, que embora desprovida ainda do termo interdisciplinar, continha em suas primeiras experimentações a práxis da interdisciplinaridade explicitada futuramente por outros educadores: Jean Piaget, Georges Gusdorf, Edgar Morin, Hilton Japiassu, Ivani Fazenda. (FARIA, 2004, p. 79).

Não apenas na maneira como Malba Tahan relaciona as disciplinas, mas em sua própria visão de mundo – com característica humanista destacando pontos como moral, ética e princípios- podemos identificar fatores que propiciam a interdisciplinaridade como os que são destacados na dissertação de Juraci Faria intitulada “A Prática Educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan: um olhar a partir da concepção de Interdisciplinaridade de Ivani Fazenda”

Educar para a inteireza humana era a grande missão escolhida por esse educador, quando assumiu a responsabilidade de ensinar matemática. Pode-se seguramente afirmar que embora o cenário da maioria de seus trabalhos tenha sido a matemática, ela apenas servia como um foco condutor dos valores éticos e dos outros conhecimentos que o educador explorava (FARIA, 2004, p.81).

No segundo capítulo da obra “Didática da Matemática” – a Matemática e outras ciências – Malba Tahan evidencia um pouco dessa necessidade de relacionar as disciplinas, porém nessa relação a Matemática é sempre trazida em seu caráter instrumental, servindo de base para demonstrar, estudar, classificar conteúdos das outras Ciências.

Na obra Didática da Matemática ainda são destacadas aproximações entre Matemática e Moral as quais Malba Tahan afirma terem íntima relação pois “em muitos de seus capítulos exige a Matemática uma certa parcela de esforço e aplicação continuada e firme” (TAHAN, 1961, p.38) e deixa explícito como o professor deve agir diante dessas situações que envolvam a ‘aprendizagem moral’ do aluno

Ao desenvolver certa demonstração ou ao enfrentar um problema sente-se o aluno em dificuldade. Que fazer? Desistir? Nunca, adverte logo o professor. E o mestre insiste, procura esclarecer o jovem, repete, com outras palavras, o raciocínio feito; obriga o estudante a definir com precisão os termos e os conceitos empregados. “Vamos –aconselha, com tranqüila segurança – recomeçemos a demonstração. Nada de fraqueza e desânimos. Você aprenderá tudo facilmente” . [...] Encaremos, pois, com energia os problemas sérios da vida. O estudante – bem orientado – encontrará na Matemática uma fonte inesgotável de estímulo para o trabalho (TAHAN, 1961, p. 39).

Os PCN também fazem observações sobre o papel dos professores no ensino de valores

A aprendizagem de valores e atitudes é pouco explorada do ponto de vista pedagógico.

Há estudos que apontam a importância da informação como um fator de formação e transformação de valores e atitudes. Conhecer doenças sexualmente transmissíveis e saber de suas consequências para a vida humana é importante para promover uma atitude de cuidado e atenção a essas questões, valorizando ações preventivas. (BRASIL, 1997, p. 78).

Porém, consideram que

Incluir explicitamente o ensino de valores e o desenvolvimento de atitudes no trabalho escolar não significa tomar como alvo, como instrumento e como medida da ação pedagógica o controle de comportamento dos alunos, mas sim intervir de forma permanente e sistemática no desenvolvimento das atitudes. Apesar de ser um trabalho complexo, é necessário acompanhar de forma cuidadosa o processo dos alunos para compreender seus comportamentos no contexto amplo do desenvolvimento moral e social. (BRASIL, 1997, p.79).

Os PCN entendem a resolução de problemas como uma perspectiva metodológica para alcançar os objetivos das competências gerais estabelecidas pelo documento e

privilegia o tratamento de situações-problema, preferencialmente tomadas em contexto real. A **resolução de problemas** é a **perspectiva metodológica** escolhida

nesta proposta e deve ser entendida como a postura de investigação frente a qualquer situação ou fato que possa ser questionado.  
 [...] Nesse sentido, a postura do professor de problematizar e permitir que os alunos pensem por si mesmos, errando e persistindo, é determinante para o desenvolvimento das competências juntamente com a aprendizagem dos conteúdos específicos. (BRASIL, 2002, p. 129).

Para Malba Tahan, nas palavras do Dr. Faria de Vasconcelos, os problemas devem seguir três regras básicas

- 1) Os dados dos problemas devem ser familiares, próprios da experiência da criança, isto é, devem constituir uma situação em que a criança possa facilmente imaginar encontrar-se nela;
- 2) O caráter principal do problema deve consistir em haver uma razão para resolvê-lo, isto é, se a criança estiver na situação descrita no problema, sentirá uma necessidade real de encontrar a solução que o problema reclama;
- 3) O vocabulário e a estrutura da redação do problema devem encontrar-se dentro da capacidade de leitura da criança (TAHAN, 1961, p. 94-95).

Em relação a contextualização, Malba Tahan nos traz no “Didática da Matemática um capítulo intitulado “A Matemática e a vida” onde propõe ligações da Matemática com a “vida corrente” e evidencia a todo o tempo quando apresenta problemas algebristas a necessidade de ligar esses problemas à realidade dos alunos. Os PCN entendem a contextualização como “recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” , mas contextualizar conteúdos não é “liberá-los do plano abstrato da transposição didática para aprisioná-los no espontaneísmo e na cotidianidade.” (BRASIL, 1999a, p.81).

Quando os PCN destacam a importância do recurso à História da Matemática podemos lembrar das diversas notas de rodapé no “Didática da Matemática” em que Malba Tahan traz detalhadamente as histórias e biografias dos Matemáticos e outras figuras que cita em seu texto, porém os PCN esclarecem que o professor deve ter um cuidado ao utilizar esse recurso pois

Essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou constar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados (BRASIL, 1998, p.43).

O “Didática da Matemática” traz o jogo como “uma atividade natural e necessária, que desenvolve e educa.. *É agente de transmissão de ideias e de sentimentos*; completa e equilibra a vida da criança”. Assegura ainda o insigne pedagogo Lourenço Filho que o jogo “desenvolve e educa”. Educa especialmente pela disciplina” (TAHAN, 1962, p.167) e os PCN colocam o jogo como “uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos

básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle”.

### **Relação professor aluno**

Na relação professor-aluno os dois colocam o professor como **incentivador da aprendizagem** porém, enquanto JCMS compreende que esse incentivo deve ser moral no sentido de fazer o aluno acreditar que consegue aprender e tem capacidade para isso e já os PCN indicam que o professor deve incentivar o aluno no sentido de estimular a cooperação entre ele e os alunos e entre os próprios alunos argumentando que

O confronto entre o que o aluno pensa e o que pensam seus colegas, seu professor e as demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e de validá-los (questionando, verificando, convencendo) [...] (BRASIL, 1998, p.38).

E ainda,

Nas relações interpessoais, não só entre professor e aluno, mas também entre os próprios alunos, o grande desafio é conseguir se colocar no lugar do outro, compreender seu ponto de vista e suas motivações ao interpretar suas ações. Isso desenvolve a atitude de solidariedade e a capacidade de conviver com as diferenças. (BRASIL, 1998, p.79).

Na introdução do Parâmetros dos anos finais do Ensino Fundamental uma parte é inteiramente dedicada a discutir a educação para a juventude e todas as implicações de lidar com alunos dessa faixa etária. Os PCN ainda ressaltam que

[...] o professor deve levar em conta que os alunos adolescentes/jovens atuam mais em grupo do que individualmente e, por isso, a interlocução direta com um determinado aluno é mais difícil de se estabelecer, principalmente diante dos outros alunos. Tal fato exige do professor uma profunda compreensão das mudanças pelas quais eles estão passando, além da perseverança e criatividade para organizar e conduzir situações de ensino de modo que garanta suas participações e interesses. (BRASIL, 1998, p.39).

No “Didática da Matemática” a autoridade do professor e a explicitação dos papéis aluno professor é bastante clara e os PCN colocam que é necessário ter atenção no fato de que “a explicitação clara de papéis e de responsabilidades é fundamental para nortear as interações que ocorrem na sala de aula. Também é necessário avaliar em conjunto essas relações em função dos papéis e responsabilidades definidas para redirecionar os rumos do processo” (BRASIL, 1998, p.39).

Através das palavras da Profa Zora de Meneses, Tahan traz uma citação de extrema importância para a análise do seu entendimento da relação professor-aluno

A criança APRENDE – mas o mestre ensina o que ela aprende.

Realmente não há transferência de conhecimentos. Não basta ao aluno OUVIR, passivamente, para que seja realizada a aprendizagem.

Mas cabe ao mestre o papel de **intermediário entre a criança e os conhecimentos que vai adquirir**. E por isso cabe ao mestre – antes de mais nada – possuir tais conhecimentos e possuí-los de maneira perfeita e completa. Dominar o mestre o CONTEÚDO da matéria é algo tão importante quanto saber ele o FIM para onde está dirigindo o aluno que é educado.

O aluno não apenas aprende conhecimento, ou fatos. Mas cabe ao mestre EXERCITAR E DESENVOLVER AS DISPOSIÇÕES E CAPACIDADES da criança. Logo, o problema da aprendizagem supõe uma fase de “apreensão” de experiências e uma fase de “aplicação” e “unificação”.

Daí podermos dizer que a experiência que o aluno adquire é enriquecida pelo convívio dos mestres, da família e da sociedade. (TAHAN, 1961, p.179).

Retomando a ideia do professor como incentivador da aprendizagem, os PCN entendem que na resolução de problemas o professor deve incentivar o aluno a rever e duvidar de suas respostas fazendo um processo de validação da resolução

O fato de o aluno ser **estimulado** a questionar sua própria resposta, a questionar o problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos – que admitem diferentes respostas em função de certas condições –, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1998, p.42).

Além de incentivador da aprendizagem, nos PCN, o professor também é considerado organizador, mediador, facilitador e avaliador da aprendizagem. Neste último papel “faz parte de sua tarefa levar os alunos a ter consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para que possam reorganizar suas atitudes diante do processo de aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 38).

## **Avaliação**

No que diz respeito a avaliação Malba Tahan nos diz no “Didática da Matemática” que a prova deve ser “corrigida, anotada e julgada pelo professor” (TAHAN, 1962, p. 118), ou seja, o professor é entendido como juiz da aprendizagem dos alunos e a avaliação é feita somente pelo professor já para os PCN essa avaliação deve ser feita conjuntamente por professores e alunos e que “delegá-la aos alunos, em determinados momentos, é uma condição didática necessária para que construam instrumentos de auto-regulação para as

diferentes aprendizagens” (BRASIL, 1997, p.98-99) . Nesse sentido, sugere a auto-avaliação como ferramenta para auxiliar o processo avaliativo. Os dois documentos diferem também quanto aos instrumentos sugeridos para a avaliação. O “Didática da Matemática” sugere a utilização de provas - para o método do estudo dirigido, interrogatório – para o método heurístico e avaliação dos cadernos – para o método do caderno dirigido enquanto os PCN sugerem que o professor utilize a observação sistemática- registro em tabelas, listas de controle, diário de classe e outros, análise das produções dos alunos - “envolve desde os primeiros registros escritos, no caderno de lição, até os registros das atividades de outras áreas e das atividades realizadas especificamente para esse aprendizado, além do texto produzido pelo aluno para os fins específicos desta avaliação” e atividades específicas para a avaliação.

Diante do exposto elaboramos um quadro síntese que expressa o exercício de análise realizado.

Quadro Síntese

	Didática da Matemática Malba Tahan	Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCNEM)
Concepção de Matemática	Matemática como Ciência, mas considera os seus “valores utilitários” (Matemática e a vida corrente)	Valor formativo e instrumental (PCNEM) Matemática como Ciência, para além de seu caráter instrumental (PCNEM+)
Organização e seleção dos conteúdos matemáticos	Critica a organização e seleção dos conteúdos que visa preparar para os “exames de admissão” e o excessivo “algebrismo”. O professor tem a tarefa de cumprir o programa estabelecido.	Considera um currículo contextualizado. O professor participa da seleção dos conteúdos juntamente de toda a equipe escolar. Os conteúdos estão organizados nos PCN em 4 blocos: Tratamento da Informação; Números e Operações; Espaço e Forma; e Grandezas e Medidas Nos PCNEM os conteúdos matemáticos passam a ser definidos em função das competências e habilidades. São apresentados temas estruturadores do ensino de Matemática: Álgebra: números e funções; Geometria e medidas; Análise de Dados
Procedimentos para o ensino de matemática	Delimita e define o melhor caminho para a prática (métodos progressistas – método heurístico, método do laboratório, estudo dirigido, método eclético comum e moderno) e impõe rigidez à escrita	Sugere opções para a prática (metodologias), propõe trabalhos via projetos em grupos. Critica o modo ‘tradicional’. Recurso à História da Matemática e aos jogos.

	matemática dos alunos e ao planejamento dos professores. Crítica o modo ‘tradicional’. Utilização da História da Matemática, jogos e recreações matemáticas. Resolução de problemas, Matemática e as outras Ciências e Matemática e a vida corrente.	Resolução de problemas, interdisciplinaridade e contextualização.
Relação Professor Aluno	Professor como incentivador, motivador e ‘juiz’ da aprendizagem; ‘intermediário entre a criança e os conhecimentos que ela vai adquirir	Professor como organizador, mediador, facilitador, incentivador e avaliador da aprendizagem.
Avaliação	Professor avalia, julga. Instrumentos: prova, interrogatório, avaliação dos cadernos.	Professor e aluno avaliam conjuntamente (autoavaliação). Instrumentos: observação sistemática, análise das produções (escritas e orais), provas (esporadicamente)

Fonte: Elaborado pela autora

### Reverendo a questão norteadora

A partir das convergências que encontramos entre os discursos sobre o fazer docente presentes no “Didática da Matemática” de Malba Tahan e os Parâmetros Curriculares Nacionais nos fizemos uma pergunta no decorrer do trabalho que procuramos responder a partir dos resultados da pesquisa. Encontramos em todos os relatos de alunos de Malba Tahan e nas falas da entrevista da Prof<sup>a</sup> Cristiane Coppe a expressão “homem a frente de seu tempo” e portanto nos questionamos: Malba Tahan seria atual?

Reconhecemos que para diversos assuntos Malba Tahan realmente ainda estaria inserido nas discussões que temos hoje a respeito de currículo (quando cita no “Didática da Matemática” as 4 perguntas norteadoras: a quem ensinar, o que ensinar como ensinar, para que ensinar?), de resolução de problemas, interdisciplinaridade ou Matemática e as outras Ciências, contextualização ou Matemática e a vida, formação continuada de professores, dentre outros. Segundo Faria (2004),

Reconhecer e afirmar o valor deste mestre não significa, porém, desconhecer as limitações que o seu legado deparou durante o tempo em que Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan viveu como educador brasileiro. Os atuais avanços educacionais apontam, a partir da terceira década do século passado, inúmeros pontos de

intersecção entre as novas teorias e as propostas por Malba Tahan. Interdisciplinaridade, didática, educação continuada, ética, cidadania, pluralidade cultural, solidariedade, comunicação social, educação matemática, literatura, são apenas alguns recortes desta infinita trama de possibilidades dialógicas e de inter-relações com sua extensa produção literária. (FARIA, 2004, p. 45).

Em entrevista dada a Cristiane Coppe para a sua dissertação de mestrado Antônio José Lopes (Bigode) reconhecido educador matemático brasileiro afirmou que “ficou perplexo com o fato que o livro (Didática da Matemática) está falando o que nós estamos falando agora e que o índice do livro Didática da Matemática é uma síntese de alguém que conhece matemática e que conhece didática da matemática” (OLIVEIRA, 2001, p.65).

Em entrevista que nos foi concedida pela Prof<sup>a</sup> Cristiane Coppe ela também considera que

tem coisas também que não eram tão inovadoras, por exemplo, a questão da Matemática, a geometria era puramente dedutiva porque na época não tinha essa visão que um software pode ajudar você na geometria, a história de ajudar na resolução da geometria como a gente tem nos PCN. Era uma geometria puramente dedutiva. Tudo era divertido e curioso. Você tinha que aprender das obras da atualidade porque na época não se tinha essa discussão, então eu acho que é um pouco isso” (OLIVEIRA, 2014).

Por fim, é importante compreender que apesar concordarmos que Malba Tahan foi um homem a frente de seu tempo como todos nós, ele não escapou do seu contexto social. Por mais que suas ideias fossem “revolucionárias” para sua época, essa “inovação” que ele propunha esbarrava em seu ser social e histórico.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia no início de nossa pesquisa era traçar convergências e distanciamentos entre a obra “Didática da Matemática” e os PCN. Contudo, conforme a pesquisa foi transcorrendo percebemos que não houve essa divisão tão pragmática entre o que mudou e o que permaneceu, pois nas convergências haviam alguns distanciamentos e vice-versa. Entendemos que isso é compreensível, visto que, apesar da aproximação e semelhança das visões de ensino contidas em ambas, devemos entender que os autores desses documentos são seres sociais de seu tempo histórico. Também há diferenças nas maneiras de nomear assuntos que se aproximam, pois termos como “interdisciplinaridade” e “contextualização”, por exemplo, não eram utilizados da maneira que os utilizamos hoje na Educação.

Dentre as convergências encontramos, por exemplo, uma possível influência das ideias do movimento da Escola Nova, que começaram a circular no Brasil nos anos 1920. Nos documentos encontramos diversos termos e situações que se aproximam das ideias do movimento da Escola Nova como, por exemplo, criança ativa, intuição, jogos, recreações matemáticas, manipulação, experimentação e (re)descoberta. São apresentados na obra “Didática da Matemática” o Método Heurístico, ou método da redescoberta, e o Método do Laboratório em Matemática, este último método, inclusive, aparece pela primeira vez em livros didáticos brasileiros nessa obra.

Procuramos indícios que ligassem Júlio César de Melo e Souza ao movimento da Escola Nova, mas ao fim percebemos que a figura do professor-autor-personagem Malba Tahan era tão única (contra o senso comum do professores da época) mas ao mesmo tempo tão plural (Júlio César lia e se informava muito e tinha influências de todas as correntes pedagógicas) que não é possível encaixá-lo em nenhum movimento.

Além disso, percebemos que tanto o “Didática da Matemática” quanto os PCN trazem ideias de interdisciplinaridade – Matemática e as outras Ciências, contextualização – Matemática e a vida corrente, resolução de problemas, recurso à História da Matemática e aos jogos e recreações matemáticas. Porém, em relação aos procedimentos para o ensino de Matemática e a postura do professor percebemos que as considerações de Malba Tahan são estabelecidas em forma de métodos fechados, enquanto os PCN trazem suas diretrizes através de metodologias flexíveis, sugerindo opções para o professor e sempre considerando a realidade do aluno.

Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan foi uma figura que se consagrou na Educação Matemática como escritor de obras literárias que se relacionavam com a Matemática. Para nós, devido ao interesse pelos estudos das práticas dos professores de Matemática mostrou-se importante em outro viés, o do educador matemático e escritor de obras para a formação de professores. Pudemos perceber logo nos primeiros estudos que o consenso geral entre alunos, estudiosos e pesquisadores de Malba Tahan que ele era um educador matemático “a frente de seu tempo” com uma mentalidade diferenciada do senso comum da época. Devido a isso chegamos a rever nossa questão norteadora durante o percurso da pesquisa e procuramos compreender se as ideias de Malba Tahan seriam atuais.

Um dos itens destacados pela Prof<sup>a</sup> Cristiane Coppe de Oliveira durante a entrevista que nos concedeu foi o método do Laboratório que é uma discussão extremamente atual. Obviamente as ideias de Laboratório de ensino de Matemática foram reestruturadas desde a época de Malba Tahan, no entanto ainda seguem valendo muitas das diretrizes que ele apontou em 1961.

Penso que essa pesquisa contribuiu profundamente para a minha formação docente, uma vez que me forneceu ferramentas para compreender a prática ou “modos de fazer” dos professores de Matemática através do século XX. Nessa inserção pela História da Educação Matemática pude rever e problematizar a minha própria prática em busca da minha identidade como professora que vem sendo construída e reconstruída durante a graduação e que, tenho certeza, vai continuar nesse processo durante toda a minha carreira docente. Encontrei no livro “Didática da Matemática” e nas ideias do educador Malba Tahan questões relevantes para serem discutidas e principalmente tópicos que eu já havia questionado durante a minha formação. Eu e ele também tivemos convergências e distanciamentos nesse período, porém todos eles foram importantes pois me levaram a pensar mais profundamente, pesquisar e embasar as minhas concepções sobre o que é ser professor.

Esse Trabalho de Conclusão de Curso também me trouxe a oportunidade de inserção no universo do pesquisador, ainda que superficialmente, e pude começar a compreender as dificuldades, os percursos e metodologias necessários para a realização de pesquisas acadêmicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, MEC – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC / SEF, 1997.

\_\_\_\_\_, MEC – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental Matemática**. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

\_\_\_\_\_, MEC – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília: MEC / SEMTEC, 1999a.

\_\_\_\_\_, MEC – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC / SEMTEC, 1999b.

\_\_\_\_\_, MEC – SECRETARIA DA EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **PCN plus - Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC / SEMTEC, 2002.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Ensino Médio Politécnico? Notas sobre a reforma em curso no Rio Grande do Sul**. Universidade e Sociedade (Brasília), v. 51, p. 46-59, 2013.

CARDOSO, Virgínia Cardia. **A cigarra e a formiga: uma reflexão sobre educação matemática brasileira na primeira década do século XXI**. Campinas, SP: [s.n.], 2009. Dissertação de Mestrado.

CORAZZA, Sandra Mara. **“Como dar uma aula?” Que pergunta é essa?**. In: MORAES, Vera Regina Pires (Org.). **Melhoria do Ensino e Capacitação Docente**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1996.

DALCIN, Andréia. **A presença do primeiro movimento internacional para a Modernização do ensino da matemática e do movimento escolanovista nas obras de Monteiro Lobato e Júlio César de Mello e Souza..** 2001. [No prelo]

DEMO, Pedro. **Pesquisa: Princípio científico e educativo**. 12ª edição. São Paulo: Cortez, 2006.

FARIA, Juraci Conceição de. **A prática educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan : um olhar a partir da concepção de interdisciplinaridade de Ivani Fazenda**. São Bernardo do Campo, 2004. Dissertação de Mestrado.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o Ensino de Matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**, v. 4, p. 1-16, 1995.

OLIVEIRA, Cristiane Coppe de. **Do menino “Julinho” à “Malba Tahan”: uma viagem pelo oásis do Ensino da Matemática**. Rio Claro, 2001. Dissertação de Mestrado.

OLIVEIRA, Cristiane Coppe de. **Entrevista concedida a Cândida Ortiz Boéssio**. Porto Alegre: 2014

OLIVEIRA, Gilvane Alves de. **A matemática no Ensino Médio: diferentes abordagens do termo Contextualização na perspectiva dos PCNEM**. Cuiabá, 2011. Dissertação de Mestrado.

SIQUEIRA FILHO, Moysés Gonçalves. **Ali Iezid Izz-Edim Ibn Salim Hank Malba Tahan : episódios do nascimento e manutenção de um autor-personagem**. Campinas, SP: [s.n.], 2008. Tese de Doutorado.

TAHAN, Malba. **Didática da Matemática**. v. 1. São Paulo : Saraiva, 1961.

TAHAN, Malba. **Didática da Matemática**. v. 2. São Paulo : Saraiva, 1962.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Quem somos nós, professores de Matemática? **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 26 de junho de 2014.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Termo de consentimento Livre e Esclarecido.

#### Termo de consentimento Livre e Esclarecido

Estou realizando uma pesquisa para o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado **Um estudo sobre os “modos de fazer” docentes: convergências e distanciamentos entre o “Didática da Matemática” de Malba Tahan e os PCN**, com a orientação da Professora Andréia Dalcin. O(a) Sr(a). está plenamente esclarecido de que participando desta pesquisa, estará participando de um estudo de cunho acadêmico, que tem por objetivos:

- Identificar as concepções de prática docente, os “modos de fazer” do professor, presentes na obra “Didática da Matemática” e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).
- Analisar as convergências e distanciamentos entre as práticas descritas em “Didática da Matemática” de Malba Tahan e os PCN.

Embora o(a) Sr(a). venha a aceitar participar desta pesquisa, está garantido que o(a) Sr(a). poderá desistir a qualquer momento bastando para isso informar a sua decisão. É esclarecido ainda que, por ser de participação voluntária e sem interesse financeiro o(a) Sr(a). não terá direito a nenhuma remuneração. É desconhecido qualquer risco ou prejuízos por participar dela. Autoriza ainda a gravação de voz na oportunidade da entrevista.

A coleta de dados será realizada pela orientanda CÂNDIDA ORTIZ BOÉSSIO, cujo telefone é (51) 97833105 e e-mail é [candidaboessio@gmail.com](mailto:candidaboessio@gmail.com), cursanda do oitavo semestre do Curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS e orientada pela Professora ANDRÉIA DALCIN, cujo e-mail é [deiadalcin@gmail.com](mailto:deiadalcin@gmail.com).

**Porto Alegre, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.**

---

**Assinatura do participante**

---

**Assinatura da Orientanda**

## **APÊNDICE B – Roteiro da entrevista.**

Roteiro entrevista Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira

- Formação e histórico com estudos de Malba Tahan;
- Como você entende que deveriam ser as práticas dos professores de Matemática para Malba Tahan?
- Como funciona o laboratório de ensino na visão de Malba Tahan?
- Qual a visão de Malba Tahan sobre “interdisciplinaridade” e “contextualização”?
- Sobre possíveis influências do Movimento da Escola Nova nos discursos do “Didática da Matemática”;
- Sobre ligações e/ou divergências dos discursos de Malba Tahan no “Didática da Matemática” e os PCN.
- Você acredita que Malba Tahan seria atual?

## ANEXO

### ANEXO A – Entrevista com a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Cristiane Coppe de Oliveira

**Cândida:** Hoje, dia 13 de junho de 2014, estamos aqui na casa da professora Andréia Dalcin, conversando via Skype, com a professora Cristiane Coppe da Universidade Federal de Uberlândia. Primeiramente professora, nós gostaríamos de perguntar sobre a sua formação e o histórico dos estudos com Malba Tahan.

**Cristiane:** Sim.. A minha formação, sou formada em Matemática na modalidade de licenciatura pela Universidade Federal de Juiz de Fora em Minas Gerais. Depois, fiz mestrado em educação matemática na UNESP de Rio Claro, terminei em 2001 e depois eu fui para USP em São Paulo e fiz meu doutorado em educação. Agora estou fazendo pós-doutorado lá na USP também, trabalhando com outra temática que estou me envolvendo agora na universidade. Meu mestrado e meu doutorado eles fizeram referência a obras e ideias de Malba Tahan. No mestrado, eu foquei mais a parte biográfica porque era o primeiro trabalho em Malba Tahan na área de educação matemática, então é importante revelar esse professor de matemática, revelar a biografia de alguém famoso pela faceta escritor, mas não na condição de professor, então acho que ele explora um pouco esse lado. E no mestrado, eu analisei “O homem que calculava” que é o best seller, o livro mais famoso, publicado em diversos idiomas e a obra “Didática da Matemática” porque eu queria revelar esse lado do educador. E já no doutorado eu queria investigar qual é, e qual eram, as perspectivas e ideias do Malba Tahan no próprio discurso dele, no discurso apresentado nas obras, então eu abri a possibilidade de trabalho com uma metodologia específica chamada mitocrítica, é uma metodologia que nunca foi utilizada na educação matemática e o doutorado foi justamente trazer esta possibilidade. Quer dizer, é uma metodologia utilizada em educação e eu queria trazer para educação matemática, então eu avalei com o olhar da mitocrítica. Eu voltei na obra “O homem que calculava”, fui pra revista Al Karismi que era uma fonte primária destinada à professores e achei bem interessante trabalhar, que é uma fonte praticamente desconhecida. E fiz um olhar também, no Didática eu não voltei, é eu não voltei não. Esses dois olhares, Didática eu só trabalhei mesmo no mestrado. E essa coisa da mitocrítica era levantar os mitos pessoais do autor, os mitos reitores do autor, dentro desse discurso, e aí em paralelo eu trouxe os matemas. Então eu trabalhei com os mitemas, que são essa busca nos mitos dos discursos do Malba e os matemas, quer dizer, quais são as perspectivas dentro de educação matemática que aparecem que repetem no discurso do Malba Tahan nessas horas, e

assim, essa metodologia da mitocrítica ela vai buscando verbos que identificam ações, só pra você entender mais ou menos o que seria, então no discurso dele a gente ia lendo e identificando quais foram os verbos de ação mais presentes no discurso, aqueles verbos de ação tinham uma interface com alguns mitos, algumas narrativas, eu utilizei muitos ? , e aí eu ia fazendo esta interpretação seguindo aí os cinco passos da mitocrítica. E os matemas eu fui pela teoria do meu orientador que foi o Ubiratan D'Ambrósio e fui seguindo aí as linhas do que ele entende por matema, que é a ideia de reconhecer, aprender, ensinar. Então eu fui olhar um pouco por esse lado, fiz esse paralelo, foi um estudo mais aprofundado, só que eu não fiz isso no Didática, até é uma ideia boa olhar esses mitemas e matemas no Didática, mas eu não fiz esse exercício, essa análise porque na verdade eu queria metodologia que desse conta de aproximar da intencionalidade e eu utilizei de entrevistas, como você está fazendo. Porque uma coisa é meu olhar, outra coisa é alguém que naquela época, não é o meu cãs,o mas eu tive o privilégio de ter isso no doutorado, de ex-alunos do Malba que me trouxeram. Quer dizer, eu juntando os discurso desses ex alunos poderia também ter um olhar mais aguçado para essa análise. E eu procurei ex alunos, porque ex alunos de Malba Tahan tem muitos, todas as cidades você vai encontrar ex alunos , mas eu selecionei os alunos que continuam o movimento da educação matemática, do ensino, que foi o professor Sergio Lorenzato e a professora Estela Kaufman. Os dois foram alunos do Malba. Então, no meu doutorado, se depois você quiser dar uma olhada, tem um pouco da fala deles que eu transcrevia, analisei esse discurso, pegar a entrevista e que te aproxima um pouco do Malba, e didática, porque eles fizeram justamente o curso de Didática Geral e Didática da Matemática Malba Tahan na CADES que foi um programa de aperfeiçoamento do professor de ensino médio, não sei se você já leu alguma coisa sobre isso, imagino que sim, da Ivete, a Ivete que trabalhou na UNESP de Bauru trabalhou com esse movimento no doutorado dela. Agora não estou trabalhando com o Malba, porque eu estou envolvida num grupo de pesquisa aqui na universidade que está me aproximando das relações étnico raciais, estou trabalhando com isso, mas estou com um projeto de pesquisa financiado pela CAPES sobre a revista Al Karismi na sala de aula, interdisciplinaridade, então eu tenho um bolsista de mestrado nesse projeto, e ano que vem sai o livro sobre as investigações que a gente tá fazendo em grupo e ele é especificamente sobre a revista Al Karismi que no doutorado eu analisei, mas agora eu queria ver se essas ideias poderiam ir pra sala de aula e como elas seriam recebidas pelos alunos. Como seriam os pontos que você faz, acho que seria a última, mas acredito que o Malba seria atual, eu tô ainda nisso, mas eu sou suspeita, que são dezenove anos pesquisando Malba Tahan, então, tá atual que ainda é meu objeto e vai continuar sendo, porque tem muita

obra que eu nem olhei ainda, não explorei e outras pesquisa virão, essa sua ideia de olhar o modo de fazer, sua e da Andreia do professor via Didática, acho que é bem legal, então você tem várias possibilidades de trabalho aí nas obras do Malba . Não sei se você entendeu...

**Cândida:** Sim, ótimo. Então, prosseguindo... Nós gostaríamos de ter mais ou menos uma visão de como tu entendes que deveriam ser as práticas do professor, que é foco da nossa pesquisa, como tu entendes que deve ser essa prática pro Malba, quais elementos caracterizam essa prática. A gente tá focando um pouco em alguns elementos vou te dar um parâmetro do que a gente tá focando, mas tu podes falar do que lembrar. A gente tá focando em qual a concepção matemática dele, como ele entende matemática, que a gente entende que isso é importante pra prática que ele vai compreender depois, organização dos conteúdos matemáticos, os procedimentos pro ensino de matemática em si, a relação professor-aluno na perspectiva dele e avaliação, alguma coisa de avaliação. A gente não encontrou muito explícito no Didática sobre avaliação, a gente encontrou algumas coisas que ficam implícitas, lendo e explorando livros, assuntos específicos. Então tem esses elementos, mas num geral como tu entendes que deveria ser feita a prática do professor de Matemática?

**Cristiane:** Então, na verdade o que a gente acha que ele pensava , é sempre algo fora do que existia na época, pelas críticas que ele faz das obras e especificamente no Didática, ele pega muito na questão do algebrismo e do algebrista, pelas críticas que ele faz, e críticas pesadas a gente imagina que ele tava fora de um padrão de postura de prática de professor pra época. Até brinco as vezes que ele fazia carreira solo, porque o que ele propunha, o que a gente vê na revista Al Karismi, que é uma fonte destinada a professor, que ele queria ir contra mesmo o perfil de uma época, então ele fala muito de matemática divertida, de curiosidades, de recreações matemáticas, de desafios, de resoluções de problemas, e aí tem um conjunto de obras. É uma preocupação dele, que ele classificava o professor. Tem uma obra que se chama A arte de ser um perfeito mal professor, quer dizer ele elencava características e apontava elementos do que é um mal professor, então eu até tava olhando aqui, ele era um professor que preocupava com as perguntas de educação, a quem ensinar?, como ensinar?, e pra quem ensinar? Que são atuais até hoje né, quer dizer, ele tinha uma concepção, ele escreveu isso no Didática, mas pelas críticas fortes que ele colocava do algebrismo, a gente acha que ele pensava algo fora desse contexto que ele vivia, até dos colegas de trabalho. Existe um livro que se chama Roteiro do bom professor, essa coleção de obras O roteiro do bom professor, Teologia do bom professor, também ninguém trabalhou, como você tá olhando isso agora na sua iniciação científica talvez te interessa depois lá pro mestrado e doutorado não sei, mas ele é, eu coloquei aqui na minha dissertação na época uma fala desse roteiro do bom professor,

dessa obra de 69 tá, no ano de 69 e ele fala assim, tá lá na A afirmação entre o professor e a didática que “o bom professor vive preocupado em melhorar suas técnicas de ensino, grave erro comete o professor que se deixa cristalizar pela rotina, torna-se um PMP” o que seria esse PMP?, um perfeito mal professor, então ele coloca aí uma visão do professor e da didática de atualização, quer dizer, se ele se deixar cristalizar, que é uma crítica que ele faz aos colegas, a maioria, ele já é o perfeito mal professor. E é uma arte, acho que isso que é interessante, a arte de ser um mal professor, então ele elenca todas as características de um mal professor e dentro dos cursos de Didática da Matemática e de Didática ele ministrava a professores, ele preocupava com essas práticas e como era essa relação do professor com a sociedade, do professor com a escola, do professor com o aluno, do professor e os colegas, e ele mesmo como são essas repercussões, um olhar na prática como professor. Então ele coloca, por exemplo, metodologia do bom professor, ele pega falas de professores da época, é lógico, professores que tinham uma afinidade com o que ele pensava, então eles se juntavam esse grupo, eram de pessoas que queriam um ensino diferente e recentemente eu fiquei muito feliz porque eu fui avaliar outra revista, estou avaliando ainda, que chama Lilavati é só um volume é uma revista de recreações matemáticas também uma fonte primária raríssima e eu achei a colaboradora, mas não achei o artigo, a professora Marta da UnB, e eu achei muito bacana. São pessoas que fizeram história na educação matemática e trabalharam com ele, então eram pessoas que já pensavam em cima sobre outro olhar. Depois eu peguei outro texto dele que tinha (16:42?) são pessoas do movimento, que tem uma história dentro do movimento da educação matemática, então a minha leitura dessas pesquisas e falando com o professor Lorenzato e a Estela que foram ex alunos deles, ele tinha uma perspectiva diferente dessa prática, não poderia ser uma prática como a que ele fez com os colegas, então ele fala por exemplo no Didática, não sei se você já pegou, não sei se é no Didática ou no outro, ele falava assim porque que ele era contra, ele era contra o professor dar zero para o aluno, e ele era contra o professor mandar o aluno pra fora de sala, não sei se você pegou essa fala no Didática. Ele falava assim que se o professor chegasse a ter que mandar o aluno pra fora, o professor também teria que sair porque a culpa era dele. Então, quando tem radicais e você fica pensando qual seria a autoridade? E ele enquanto educador, ele tinha práticas diferenciadas, o professor chega dá bom dia, boa tarde e ele não, ele entrava e fazia uma saudação árabe que é Salaam Aleikum, então isso já uma coisa ter que incorporar o personagem é o Malba Tahan na própria profissão dele. E, por exemplo, o jaleco que ele usava, o jaleco branco de professor, no dorso ao invés de professor ? ele bordava ? árabe que significava Malba Tahan. Ele misturava um pouco essa coisa do ? e do personagem na prática

dele, isso já é uma marca dele. Cada professor tem uma postura e ele tinha essa postura e é interessante porque começa a dar aula, a primeira aula que ele deu na vida não foi de Matemática foi de História e Geografia, não sei se você teve contato com isso. E o irmão dele tinha uma escola no Rio de Janeiro que é o João Batista de Melo e Souza, então chamou pra que ele desse umas aulas, no tempo que ele fazia engenharia na escola de Belas Artes no Rio de Janeiro, então assim ele foi juntando uma prática e ele deu depoimento no Museu da Imagem e Som, aliás, eu não sei se você teve acesso ao site oficial, você já consultou o site oficial do Malba?

**Cândida:** Já visitei, mas essa do Museu da Imagem e do Som eu tive acesso pelo trabalho do Moyses eu acho.

**Cristiane:** Isso foi uma novidade do site na época. Eu já entrei, mas acabei não verificando. Já tem tudo o que a gente fez aí. Indo pra Queluz e depois com a família no Rio de Janeiro no doutorado. A maioria das coisas mais importantes estão nesse site. Tem esse detalhe de uma coisa que quase ninguém fez também que é essa gravação do depoimento da MIS do Rio de Janeiro. E ainda também sobre a paixão dele pela matemática, ele vira e fala “eu não tive paixão pela matemática” e você desconstrói tudo. E a família fala um pouco que é porque ele já tava mais pro fim da vida e que logo depois, logo em seguida ele faleceu, mas não. Era um cara que falava o que pensava, então é bacana, você que tá pesquisando o Malba ouvir a voz, ver a entonação de voz é bacana, uma voz forte, eu tenho muito contato com o neto dele professor da Fundação Osvaldo Cruz do Rio de Janeiro, muito simpático e a voz desse neto dele é idêntica a do Malba. Mas assim como eu pesquisei muito o Malba, sei muito da família, a gente meio que se tornou amizade de ?, coisa assim de uma vez eu fui falar no sindicato do Rio de Janeiro no dia Nacional da Matemática e o sindicato não tinha verba para pagar hotel e aí foi “não, você vai ficar na minha casa”, e foi muito interessante porque eles tinham todo um cuidado de me colocar próximo a objetos que foram do Malba, sabe? Então, vou deixar essa mesinha com esse jarro que era a água que vovô tomava, e eu ficava assim, sabe? E bacana isso, a família quando também reconhece que você não querendo se beneficiar, você quer mostrar o que tem de bom, e é claro a família sempre acha que tá bom, né? Mas a gente tem que aguçar esse olhar de pesquisa e falar bom, não é tão bom assim. Então acho que é um caminho longo, eu acredito que essa prática é uma prática que ia contra a prática do contexto daquela época e que infelizmente ainda tem colegas, professores de Matemática que insistem em uma prática rígida, numa prática algebrista, numa prática controladora, sem construir as ideias principais da Matemática ou ver a ciência sob outra perspectiva. Era uma coisa que ele

já criticava, mas que a gente critica hoje também, nós da Educação Matemática. Então eu acho que é isso, não sei se você entendeu, o que você tá querendo.

**Cândida:** Outra coisa que a gente discutiu algumas vezes, eu e a professora Andréia, seria sobre as possíveis ressonâncias da Escola Nova nos discursos do Didática da Matemática. Até porque fala bastante ali sobre o laboratório de ensino também, uma outra questão que a gente levantou aí, o que encaixa bastante aí com a parte da experiência do aluno que é levantada na Escola Nova. E a gente encontrou em algumas fontes de pesquisa, não muito específicas, dizendo que sim, também que não. Alguns pesquisadores dizendo que ele não se encaixaria em nenhuma, nenhum movimento, que ele seria muito eclético e não se encaixaria socialmente em nenhum movimento. Alguns também opondo ele às ideias da Matemática Moderna e alguns aproximando à Escola Nova. Então, a gente queria saber mais ou menos dos teus estudos o que tu teria pra dizer sobre isso.

**Cristiane:** Então, eu nas minhas pesquisas também não consegui identificar características de um movimento. O que ele falava de educação e de ensino de matemática tinha a ver com o que ele escrevia, então como a gente tem um conhecimento amplo aí das obras, não só as obras de Matemática mas os contos árabes, realmente não se encaixava no perfil do movimento da Matemática Moderna, da escola nova. Apesar de achar assim, situações que inclusive do Didática, do Anísio Teixeira. Mas daí dizer e ter uma obra do Malba. Talvez isso seja interessante, que quem faz o prefácio é o Anísio Teixeira, isso década de 60, mas daí dizer, vou até ver se eu acho aqui pra você porque eu acho isso legal, porque tem o prefácio do Anísio. Tem muitas situações do Anísio Teixeira que ele tem essa coisa com o movimento ou com outro movimento, não sei. Mas, por exemplo, no meu mestrado eu identifiquei algumas características do movimento da Matemática Moderna que aí eu usei a ? e fui trazendo algumas questões, mas também eu não afirmei que ele era do movimento porque quando a gente vê os trabalhos do professor Vagner Valente, e ele faz todo um olhar do movimento da Matemática Moderna, tem pesquisa que saem lá do GHEMAT que trazem o Malba Tahan, trazem provas e exames, que é um trabalho que o professor faz lá no GEMAT e Malba tá lá dentro. Quer dizer, ele tá falando de um ensino escolar, mas tá dentro do movimento da Matemática Moderna. Ele traz dentro de projetos que ele tem, e o Malba lá dentro. Mas eu não vi nenhuma pesquisa, talvez até tenha que afirmar que ele era do movimento. Agora, se você pegar o livro da Ângela da História da Educação Matemática que é o movimento do modernismo. Ela vai contar, o Malba e aquele movimento ali do colégio militar. Porque quando a gente fala que a pessoa é do movimento, ela tá ali sempre junto com aquelas pessoas e o Malba estava junto porque dava aula na mesma escola. Então hoje tem

publicações do ? ,mas é colegas alí, eu não sei se defendia, sabe? Quando você fala: fulano é da escolanovista, fulano é do movimento. Então ele defende aquilo, não sei se ele defendia o movimento, algumas ideias eu acredito que sim, mas todas as ideias, principalmente porque tem uma coisa eu falo como pesquisadora de muito tempo das obras do Malba que é muito difícil que uma vez eu até conversei com um professor Vagner. O que o Malba Tahan lia? Quais eram os referencias teóricos, quais eram os alicerces? E você vê no próprio Didática que não tem isso. Você vai pincelando, não tem os referenciais. As vezes ele coloca uma nota de rodapé dizendo que aquela frase esta na obra tal, um ou outro. E assim, conversando com a família que não tem nada próprio, fixo, ele lia de tudo, ele lia o que estava fora do país, ele lia o que tava dentro do país, ele lia muito recreações que era uma coisa que não tava no Brasil muito naquela época. Então ele tinha influências de leituras de fora do país e a gente vê isso também nas revistas e trazendo fulano e ciclano, tem muita coisa de Portugal. Então é uma outra investigação: o que o Malba lia pra fundamentar esse discurso? Isso é uma dificuldade porque não tem, você acha pincelado. Então quando a gente pensa será que ele era desse movimento ou do outro? Dá receio, porque a gente não sabe referenciais que ele tomava. Eu imagino que ele fazia uma miscelânea. Uma pessoa que escreve, isso aí foi uma estatística que o neto fez, não sei inclusive se correto mas é uma estatística, ele escrevia dois livros e meio por ano. Uma pessoa que escreve dois livros e meio por ano ele lê muito por ano também. Mas essa produção, essa coisa descontrolada, a gente não sabe os referenciais. Essa coisa de ele ler muito árabe, encontros de tradição oral no árabe, então eu acho que, ele tinha dois vieses: o de escritor, aquela coisa editorial, e essa coisa do professor. Então eu acho que ele não consegue se encaixar em nenhum movimento, mas o movimento que eu descobri recentemente que eu sei que ele participava era o dos Congressos de Ensino, congresso de ensino de matemática, no ?? recentemente eu vi que ele trouxe um artigo sobre o que se apresentou no Segundo Encontro Nacional de Ensino de Matemática.

**Cândida:** O que foi aqui em porto alegre?

**Cristiane:** Acho que foi, ele ia muito a Porto Alegre. Deve ter muita coisa. O que eu fiz, porque eu tenho um caderno um roteiro que na época do mestrado eu xeroquei, é um roteiro de viagens, que dá outro trabalho, você vê como tem possibilidades. Quais são os lugares do Brasil, ele foi a Montevideo também no Uruguai, que ele passou? E aí eu fiz o projeto a uns 4 anos atrás, 3 anos atrás, acho que 4 anos atrás, de olhar se o Malba tinha vindo aqui no triângulo mineiro daí eu fui lá ler o roteiro de viagens e ele tinha vindo, tinha vindo a Uberaba, Araguari e Uberlândia. E eu já fui verificar o que esse cara veio fazer aqui na década de 40? E aí foi o projeto de pesquisa que a gente orientou, que era um pouco de olhar essa

história. Então, por exemplo, se você pegar o roteiro de viagens do Malba, Porto Alegre ele ia muito a Porto Alegre e tem mais dentro dada revista Al Karismi. Tinha um professor que era colaborador que é Rubens Betelman, esse Rubens Betelman foi um professor muito importante em Porto Alegre. Ele foi o primeiro representante da revista. Então eu achei cartas desse Rubens, todas aí ligadas a Porto Alegre, o contato. O que seria essa revista é como se fosse a SBEM hoje, ou como era a revista da SBEM, tem um representante de cada instituição, tinha o representante da instituição em Porto Alegre e esse Rubens tem artigos e mais artigos, do primeiro volume até o oitavo que é um ciclo de vida não muito grande, porque o próprio Malba Tahan que bancava com quem que ia ser assinante da revista. Na revista fala de matemática do jeito dele. Então, por exemplo, a gente tá com essa pesquisa analisando a revista e a última reunião que a gente teve do projeto um colega meu falou assim: “É uma zona essa revista, não tem seção”. Mas era um professor que organizou isso, ele não tinha o olhar de revista que a gente tem hoje. Mas você encontra, você vai encontrar categorias, mas de fato era uma coisa feita na unha. A revista existia porque existiam professores no Brasil que assinavam e que mandavam por caixa postal o valor pra receber essa revista, se não me engano eram 20 cruzeiros, e é forte a presença, tenho uma curiosidade de saber do Rubens Betelman, eu tenho alguns dados, mas parece que foi o braço direito do Malba nesse tempo da revista. E é interessante essa coisa de olhar, então essa coisa local. Ele tinha sim contato com professores mesmo das instituições do Brasil todo, sabe? E aí a gente não vê isso muito com os colegas, certas complicações com o colégio militar e depois o Colégio Pedro II, mas eu não consegui também encaixar em nenhum movimento. Então poderia ter um pensamento sim da Escola Nova? Poderia. Mas dizer que ele era defensor? Porque quando a pessoa é do movimento, ele defende aquelas ideias. É o que aconteceu na época e ele defende as ideias, e eu não percebia muitas ideias, mas eu não percebia dentro desses movimentos, características, dizer: são pontos da Matemática Moderna. Mas tinha interfaces sim. O Vagner traz isso, eu trago isso também. Mas não afirmando. Interfaces do movimento e ideias do movimento. Mas eu defendo aqui que ele não pertenceu a um movimento específico. Ele tinha sim um grupo de amigos muito forte, e que topava organizar revistas pra professores, topavam organizar publicações de livro didático. Mas tem coisas também que não eram tão inovadoras, por exemplo, a questão da Matemática, a geometria era puramente dedutiva porque na época não tinha essa visão que um software pode ajudar você na geometria, a história de ajudar na resolução da geometria como a gente tem nos PCN. Era uma geometria puramente dedutiva. Tudo era divertido e curioso. Você tinha que aprender

das obras da atualidade porque na época não se tinha essa discussão, então eu acho que é um pouco isso.

**Cândida:** Uma das questões que a gente pontuou como influência seria que ele fala na Didática bastante dos laboratórios de ensino, e que a gente vê na Escola Nova essa coisa da experiência bastante.

**Cristiane:** A experiência, é verdade, mas lá no Didática, ele fala do laboratório como método. Método heurístico, método do caderno dirigido no segundo volume. E ele fala do laboratório, é uma coisa que eu não sei se você sabe, acredito até que saiba, o Didática é a primeira obra no Brasil que fala de laboratório de Matemática. Então existe quem faz o trabalho sobre o laboratório de matemática, a importância de laboratório e ali o grupo do ? da USP, trabalha um pouco com isso, com o clube de matemática e tal, a primeira referência é o Didática. A primeira obra que fala, e ele vê como método, ele chama de método o laboratório de Matemática. Eu não sei se você teve acesso, ele põe vantagens e desvantagens. Todos os métodos ele aponta vantagens e desvantagens que é uma reflexão. Eu acho que é bacana. E ele aponta, aqui achei, no volume dois desvantagens no laboratório que ainda continuam reais, e vantagens que talvez a gente não concorde mais. Eu não sei se a concepção que agora, não me recordo, não é uma área que eu tenha muita leitura do movimento da Escola Nova, a gente tem uma leitura bem rasa, mas eu não me recordo quais eram as características, quando você fala que a gente identificou características, mas eu acho que seria interessante olhar o que ele fala de vantagens e desvantagens. E aí é... ele defende o ?, e, por exemplo, a concepção que nós temos de laboratório hoje, que o laboratório não precisa ter um espaço especificamente, eu carrego o laboratório onde eu vou, que é um concepção até do Lorenzato, que ele fala o que é o laboratório de ensino de matemática. Quando o Malba coloca, por exemplo, aqui as vantagens que ele vê no método de laboratório: “torna-se vivo, eficiente e agradável, facilita a tarefa do professor”, será que facilita? Eu dou aula no laboratório de matemática aqui na universidade no curso de matemática a gente tem essa disciplina obrigatória, olha é a disciplina que me dá mais trabalho. Então eu não sei se facilita a tarefa, porque é uma disciplina com prática. Os alunos tem que pensar em propostas didáticas com material concreto, ou tem que criar um jogo novo, muito trabalhoso. “Permite ao professor desenhar certas tendências dos alunos”, bacana é verdade, “leva o aluno a reflexões e descobertas”, sim, “reabilita o ensino da Matemática”, isso é indiscutível, né? Mas eu tenho o fato de uma ex-aluna que diz que começou a gostar do curso Matemática quando ela fez laboratório. O que que a gente fez: eles montaram, criaram jogos e a gente levou esses jogos pra praça pra um evento de educação que tem da prefeitura. E ali as crianças que iam passando se

identificavam. Ela viu que poderia ser algo vivo e interessante, deve reabilitar mesmo, ela falou que o que salvou a formação dela na concepção dela foi essa disciplina. Depois ainda, “leva aprendizagem até os alunos menos dotados”, chama de bem menos dotados, imagino que são aqueles que tem dificuldade. Mas eu não sei, são coisas que ele aponta mas mereciam reflexão também. E outra vantagem que eu ia dizer “permite relacionar o ensino de Matemática com ensino de outras matérias”, também acredito que sim. E aí as desvantagens que ele coloca pra nós talvez hoje não sejam, talvez se você desse um olhar para essas vantagens e desvantagens desse olhar da Escola Nova, tô te falando que eu tenho leituras muito rasas do movimento, né? As desvantagens: “exigem recursos materiais que os colégios não oferecem aos professores” e a concepção que a gente tem de laboratório hoje é que se a escola não oferece, o professor pode produzir pros alunos o material de laboratório e pode levar pra sala de aula. Então essa desvantagem talvez não seja um problema, mas na concepção que a gente tem hoje. “Não pode ser aplicada em todos os pontos do programa”, realmente não pode. “Leva o aluno a fugir das abstrações”. Olha só que negócio contraditório. Leva as abstrações a procurar recursos materiais para suas questões matemáticas, mas demonstrações matemáticas se fazem com rigor. Ele tá colocando isso como uma desvantagem, aí ele fala que “só pode ser proporcionado a classes não numerosas”, então se a turma tiver 32, não pode ter laboratório? Como não? Se o aluno pode confeccionar, isso no ponto de vista na concepção de laboratório hoje, eu tô utilizando principalmente o livro Laboratório do Lorenzato . E o Lorenzato cita no livro dele o Malba, é claro foi aluno dele. “É dispendioso”, quer dizer, é caro. “Exige grande habilidade, entusiasmo e dedicação do professor” e eu não sei habilidade, entusiasmo e dedicação é uma desvantagem. Eu preciso do professor assim, eu vejo como uma vantagem, professor tem que tomar essa postura de estar investigando os modos de fazer, ele tem que olhar essa postura. E tem mais duas aí: “exige tempo”, eu sou prova disso, “leva o aluno a aceitar, como rigorosas, certas demonstrações experimentais grosseiras”. Eu vou te falar um exemplo que a gente tem no nosso laboratório. Eu tô afastada agora, mas quando eu tô na ativa eu sou responsável pelo laboratório aqui, e a gente tem lá um artefato didático que é demonstrar com quebra cabeças o teorema de Pitágoras. Bacana, legal. Mas não é a mesma função que uma demonstração. Não tá mostrando que o quadrado da hipotenusa é igual a soma do quadrado dos catetos. Então, quer dizer, coisas diárias. Mas eu não posso tomar aquele artefato como uma demonstração. E os alunos querem que aquilo seja demonstração. “Mas isso aqui é demonstração”. “Não, isso aqui não é demonstração do teorema, é um artefato que te permite entender o que é esse quadrado, esse quadrado é área”. E a gente tem o ? e o tradicionalismo, e quando os alunos

levam esse material pra sala de aula, eles “ah, está demonstrando”. Também concordo com ele que tem que ter alguns cuidados. Já nos jogos você não percebe isso, mas nos artefatos para entender um conceito ou uma forma, tem que ter esse cuidado mesmo, e muitos são interessantes, mas tem que ter essa habilidade do professor de trabalhar com essas ideias e não deixar cair. Então assim, talvez o caminho fosse mesmo olhar quais são essas vantagens e desvantagens, porque quando ele defende o laboratório a gente vê que gosta. Mas como ele fez em todos os métodos, ele põe vantagens e desvantagens. Então ele vê o laboratório como um ambiente de aprendizagem importante. Acho que isso aí talvez tenha uma influência que vocês estão identificando com o movimento, mas ele aponta desvantagens também que talvez pra Escola Nova não seja desvantagem, entende? Então, assim olhar um pouco pra essa concepção que era dele, mostra essas vantagens e desvantagens. Talvez ao comparar essa forma dele com a essência do movimento da Escola Nova e do movimento Matemática Moderna, vocês achem divergências, achem convergências também, cruzar esses termos convergências e divergências. Mas acho também divergências que falavam que tinham influência mas não eram totalmente do movimento que é o que eu percebi pelas obras que eu tive acesso, não tive acesso a todas, é obvio, eu tenho uma biblioteca bem vasta de Malba Tahan, mas eu não tenho toda a coleção, ainda, mas vou ter! A gente vai procurando, vai garimpando porque as que eu tenho são mais fáceis de achar, mas eu tenho algumas coisas que ganhei de editor ? do Malba Tahan acho que só tem comigo e com a família, sabe? Tem muita coisa pra explorar, mas a gente tem que explorar devagarinho com os mestrandos e doutorandos a gente vai conseguindo explorar mais algumas coisas. E aí, o que mais?

**Cândida:** Então, fechando a entrevista, o nosso foco principal seria no fim o trabalho fazendo as conexões, as possíveis convergências e divergências da obra Didática da Matemática com os PCN. O ensino secundário é o que eles falam bastante na Didática. E, principalmente nos PCN, ele identifica algumas coisas bem fortes como interdisciplinaridade, contextualização, resolução de problemas que são três coisas que a gente entende que aparece bastante na obra dele também, o que tu veria sobre isso?

Cristiane: Bom, eu também enxergo, enxerguei essas categorias na época, especificamente nas obras que eu analisei, mas fez sim essa convergência, vamos usar o termo, e aí na época do mestrado eu entrevistei o professor Bigode, porque eu entrevistei o Bigode? Eu não sei se vai dar tempo, mas depois é um pessoa bacana de você conversar, porque o Bigode começou a apreciar o trabalho de Malba Tahan a partir da obra Didática da Matemática , ele disse em entrevista que o Malba Tahan, e isso é importante trago na minha dissertação se você precisar usar como referência, ele fala que as ideias dos atuais PCN já eram preconizadas pelo Malba

Tahan, isso é uma fala dele, e aí eu vejo uma ligação do seu trabalho com essa ideia. Quer dizer, ele aponta três características que ele vê no trabalho, principalmente no Didática da Matemática e que se apresenta hoje nos PCN. Na época ele foi muito enfático com isso e que ele afirma, o Bigode, que o Malba Tahan lia muitos os recreacionistas, ? ele defende isso também, que ele lia muito recreacionistas. Mas assim, nas obras do Malba a gente não fala muito, mas vamos pensar nos termos: interdisciplinaridade. Interdisciplinaridade eu constatei aí com o outro projeto que a própria Didática que você tá analisando traz esse caráter de interdisciplinar, então dentro do discurso do Malba Tahan a interdisciplinaridade é uma característica e nesse ebook que saiu eu escrevi um artigo justamente sobre interdisciplinaridade de Malba Tahan na sala de aula, quer dizer, eu fui pra uma escola trabalhei com o tema Malba Tahan, eu queria trabalhar só com os professores de matemática, mas daí a diretora disse “ não, você vai aplicar com todos os professores de todas as disciplinas”. Eu não dormia nesse projeto porque eu ficava pensando como trazer Malba Tahan pro professor de inglês? Como trazer Malba Tahan pro professor de geografia? E no final era um projeto de extensão junto com um projeto de pesquisa. E daí de fato a gente conseguiu fazer um trabalho interdisciplinar até multidisciplinar na escola com as obras do Malba. Então, por exemplo, eu lembro de algumas atividades. Isso tem um tempo também. A professora de português, tem um livro que se chama Mil histórias sem fim, e daí o que a professora de português fez. Não sei se você conhece essa obra, toda a história dessa obra não tem fim, ela parou do nada, não tem final, todas as narrativas não tem final. E daí a professora de português pegou e o projeto dela foi “você vão escrever o final dos contos”. Quer dizer, trabalhou produção de texto e foi muito bacana, ela selecionou alguns contos. No final a outra trabalhou geografia, essa coisa do contexto árabe, essa briga política como que é isso. Aí fizeram o banquete árabe. Então assim o professor ele criou, é uma parte disso, a gente escreveu esse artigo relacionando com a pesquisa que a gente tava na época na ? também, e aí se você quiser a gente pode te mandar o ebook com esse artigo que fala da interdisciplinaridade.

A partir desse ponto da entrevista nossa conexão caiu e terminamos pelo chat.

**Cristiane:** Vejo a interdisciplinaridade como uma característica marcante do discurso do Malba Tahan. Há uma pesquisa de mestrado de Juraci da Conceição (está disponível no site) em que ela aponta essas características, segundo Ivani Fazenda. Talvez possa ajudá-la.

**Cândida:** Já estamos utilizando a Juraci.

**Cristiane:** Sobre a contextualização acredito que se dá no que o próprio Malba entendia por Valores da Matemática: valores utilitários, educativos e culturais. A contextualização é um

termo complexo do meu ponto de vista, mas entende-se segundo os PCNEM que agrega valores à formação do educando no que se refere ao que o próprio documento acredita acerca da matemática, ou seja: valores formativo, instrumental e ciência. Muito parecido com as ideias de Malba, não acha?

**Cândida:** Eu e Andréia conversamos sobre isso ontem. Concordamos sim..

**Cristiane:** No meu ponto de vista, é preciso ter um olhar cuidadoso com os termos Interdisciplinaridade e Contextualização, pois são termos que eram desconhecidos na época, mas é claro que podemos usar como lentes interpretativas.

**Cândida:** Sim.

**Cristiane:** Aqui no governo de Minas criou-se um projeto denominado “Reinventando o Ensino Médio”. Você pode pesquisar o site da secretaria do estado que os dados estão lá. Em suma, o projeto centra-se na perspectiva da matemática utilitária, especificamente para a empregabilidade. Cada escola pólo deve escolher três temas para empregabilidade. Legal. Só que há uma dificuldade: quem dará aula de turismo? Economia? Aqui na cidade há duas escolas que aderiram ao projeto esse ano e ainda está conturbado.

**Cândida:** Temos um projeto aqui no Rio Grande do Sul para o Ensino Médio que chama-se Ensino Médio Politécnico que é bastante parecido. Foi o projeto piloto que agora está sendo aplicado em outros estados do país.

**Cândida:** É bem por aí também. Foi implantado em 2012

**Cristiane:** Pois é. Fico preocupada se essa ideia não seria o retorno da tendência mecanicista!

**Cândida:** Discutimos isso bastante no PIBID subprojeto Matemática ano passado. Prof. Andréia diz que é uma preocupação dela também...

**Cristiane:** Tenho receio de termos como inovador, reinventando e outros. Aos meus ouvidos soam como algo que será apresentado com ideias que não fazem parte do nosso contexto mais. Semana passada, conversando com um colega que deu aula na Califórnia, ele me disse que o estado lá retomou o método da repetição. Cada vez que o aluno errasse no ponto que o professor indagava o aluno. Ele tinha que parar e começar novamente com a "decoreba" do aluno. Esse procedimento deveria ser repetido quantas vezes fosse necessário e havia um inspetor que visitava a escola todo mês e "tomava" as repetições dos alunos para verificar se a prática do professor estava adequada. Na escola que meu amigo trabalhava, os professores escreveram uma carta pedindo para ser abandonada tal metodologia, pois não fazia sentido.

**Cândida:** Para finalizar, só gostaríamos de saber sua opinião sobre a Resolução de Problemas. Estamos entendendo que para Malba Tahan é um método enquanto que para os PCN é uma metodologia. O que tu pensas sobre isso?

**Cristiane:** Não havia pensado nessa perspectiva. Bacana! Bem, ao falar de Resolução de problemas em minha pesquisa de mestrado associei o tema como uma didática planejada e com as recreações matemáticas, que o próprio Malba apontou em suas obras. Pensando nessa ligação acredito que para Malba Tahan a Resolução era visto como método mesmo, principalmente relacionado com as críticas aos problemas do algebrismo e seus exageros. Agora, o termo Metodologia Resolução de Problemas é recente, traz outras interpretações. Temos também o termo Reformulação de Problemas. Seria interessante verificar as diferenças e interpretações desses termos, para tentar articular melhor uma resposta. Talvez, a Reformulação de problemas seria um método, mas é preciso investigar com mais profundidade.

**Cândida:** Agradecemos muito sua colaboração!

**Cristiane:** Eu é que agradeço a oportunidade de falar um pouco do que venho fazendo em minhas pesquisas malbatahanicas. Foi um prazer colaborar com sua pesquisa.