

Estudo comparado da transição entre o Ensino Médio e o Ensino Superior: análise das organizações didático-matemáticas dos documentos orientadores do Brasil e de Moçambique

**Comparative study of the transition from high school to higher education: analysis of
mathematical teaching organizations of the guiding documents of Brazil and Mozambique**

Marlene Alves Días
alvesdias@ig.com.br

Pedro Mateus
pmateuszulu@gmail.com

Resumo

Neste trabalho, discutimos a problemática da transição entre o Ensino Médio e o Superior, comparando os sistemas educativos brasileiro e moçambicano, na disciplina de Matemática, com o objetivo de mostrar como funcionam tais sistemas nessa fase e compreender as semelhanças, as diferenças e as implicações para os processos de ensino e de aprendizagem nas instituições escolares. Partimos da questão: quais as expectativas institucionais para as organizações didático-matemáticas dos sistemas educativos brasileiro e moçambicano na fase de transição do Ensino Médio para o Ensino Superior? Como metodologia, analisamos os documentos orientadores para educadores e professores para os dois países. Usamos a Teoria Antropológica do Didático de Chevallard e a técnica de pesquisa documental para identificar as relações institucionais que sobrevivem e se reconstróem nas instituições visadas. Os resultados apontam que os dois sistemas, em geral, são cronologicamente bastante próximos, mas apresentam expectativas de desenvolvimento de conteúdos muito diferentes.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático. Pesquisa documental. Organizações didático-matemáticas. Matemática.

Abstract

In this paper, we discuss the problem of the transition between high school and college, comparing the Brazilian and the Mozambican education systems in Mathematics, in order to show how such systems work in this phase and understand the similarities, differences and their implications for the processes teaching and learning in schools. We start with the question: what are the institutional expectations for mathematics teaching organizations in the Brazilian and Mozambican education systems for high school transition to university? The methodology: we analyze the guiding documents for educators and teachers of the two countries. We use the Anthropological Theory of Didactics by Chevallard and the documentary research technique to identify the institutional relationships that survive and rebuild in the institutions in question. The results show that the two systems are, in general, chronologically very similar, but have very different content development expectations.

Keywords: Anthropological Theory of Teaching. Documentary research. Mathematical educational organizations. Mathematics.

Introdução

Neste trabalho, apresentamos um estudo comparado entre Brasil e Moçambique sobre a transição entre o Ensino Médio e o Ensino Superior, na disciplina de Matemática, com foco nas propostas institucionais dos dois países em relação às expectativas para os processos de ensino e de aprendizagem do nível médio, como pressupostos para o estudante continuar sua carreira matemática na universidade.

Algumas pesquisas têm sido realizadas em diversos países sobre a transição do Ensino Secundário ao Ensino Superior; consideramos mais especificamente a pesquisa de Gueudet (2008), em particular sua categoria, que propõe como filtro para o estudo da transição o olhar sobre a instituição. Esse olhar conduz a diferenciar a Matemática praticada no Ensino Médio da que será trabalhada no Ensino Superior, com atenção para ultrapassar a simples consideração dos conteúdos em jogo, uma vez que uma mesma tarefa será desenvolvida com outra técnica, a qual é explicada de modo diferente daquele empregado no Ensino Médio.

No Brasil, segundo Dias, Artigue, Jahn e Campos (2010), estudos comparados vêm sendo realizados e têm mostrado seu valor para identificar e compreender os efeitos característicos contextuais e culturais na proposição do conteúdo de ensino e nas ações didáticas a serem consideradas nos processos de ensino e de aprendizagem.

Bosch, Fonseca e Gascón (2004) corroboram Gueudet (2008) ao enfatizarem que as dificuldades na fase de transição da escola secundária para a instituição de Ensino Superior estão associadas, principalmente, ao choque entre as organizações matemáticas das duas instituições que refletem contradições e mudanças bruscas entre os respectivos contratos didáticos institucionais.

Assim, nosso estudo tem o objetivo de mostrar como funcionam os sistemas educativos brasileiro e moçambicano na fase de transição do Ensino Médio ao Ensino Superior para compreender as semelhanças e as diferenças e fazer algumas ilações sobre as implicações para os processos de ensino e de aprendizagem nas instituições escolares. Na pesquisa, procuramos responder à seguinte questão: quais são as expectativas institucionais no que se refere às organizações didático-matemáticas dos sistemas educativos brasileiro e moçambicano na fase de transição do Ensino Médio para o Ensino Superior? Para responder a essa pergunta, analisamos os documentos orientadores para educadores e professores para os dois países, referentes ao Ensino Médio: 1ª, 2ª e 3ª séries para o caso do Brasil e 11ª e 12ª classes para o caso de Moçambique.

Na sequência, apresentamos o referencial teórico da pesquisa.

Referencial teórico

Escolhemos como referencial teórico central a Teoria Antropológica do Didático (TAD) em função de optarmos por estudar a transição a partir do olhar sobre a instituição. Assim, a TAD nos permite identificar as relações institucionais existentes e, conseqüentemente, suas marcas sobre as relações pessoais desenvolvidas pelos estudantes.

Observamos que a TAD situa a atividade matemática no conjunto das atividades humanas regulamente desenvolvidas, descrevendo o conhecimento matemático em termos de organizações praxeológicas ou praxeologias \wp , cujas noções básicas são as noções de tipos de tarefas T , técnicas τ , tecnologias θ e teorias Θ que permitem modelar as práticas sociais, em geral, e a atividade matemática em particular (CHEVALLARD, 1992, 1997, 1998, 1999, 2002, 2007, 2014).

Nessa conformidade, uma organização praxeológica ou praxeologia \wp é constituída de um bloco prático-técnico Π (*praxis*) [tipo de tarefa/ técnica], que corresponde a um saber fazer, e de um bloco tecnológico – teórico Λ (*logos*) [tecnologia/teoria] que corresponde a um saber.

A noção de tarefa supõe um objeto relativamente preciso, para o qual se dispõe de alguma técnica com um entorno tecnológico-teórico mais ou menos explícito. Na maioria dos casos, uma tarefa (e o tipo de tarefas associado) se expressa por um verbo evocando uma ação, isto é, o que é para fazer, por exemplo: *calcular* a derivada de uma função f no ponto x_0 de seu domínio é um tipo de tarefa, para o qual se tem a técnica de limites de funções em um ponto x_0 , com um entorno tecnológico-teórico sobre limites de funções e sua representação gráfica; *integrar* a função $f(x) = \ln x$ entre $x = 1$ e $x = 2$ é uma tarefa que pode ser justificada com a tecnologia de integração por partes e, como teoria, pelo Teorema Fundamental do Cálculo.

Uma técnica τ (do grego *tekhnê*, saber fazer) é uma maneira sistemática e explícita que permite realizar as tarefas do tipo T . Uma técnica deve ser pelo menos compreensível, legível e justificável para possibilitar o seu controle e garantir a eficácia das tarefas que ela permite realizar. Uma técnica pode ter êxito sobre uma parte $P(\tau)$ das tarefas do tipo T , à qual ela é relacionada. Desse modo, falamos do *alcance da técnica*. Quer dizer, a técnica tende a fracassar

sobre $T \setminus P(\tau)$, de maneira que se pode dizer que “não se sabe, em geral, realizar as tarefas do tipo T ”.

A tecnologia θ , como também já referido acima, é um discurso racional – do grego, *logos* – sobre a técnica – a *tekhnê* – cujo primeiro objetivo é *justificar* racionalmente a técnica, assegurar que ela execute as tarefas do tipo T , quer dizer, a técnica proporciona encontrar o resultado pretendido.

Para Chevallard (1999), o fato de que exista numa instituição I uma técnica *canônica*, em princípio a única reconhecida e a única empregada, confere a essa técnica uma virtude “autotecnológica”: quer dizer, atuar de acordo com a técnica dada não exige justificativa, porque é uma *boa* maneira de atuar em I . A segunda função da tecnologia é *explicar*, tornar inteligível, aclarar a técnica; expor por que ela é correta.

Nessa perspectiva, consideramos que no estudo da derivada de uma função real a valores reais, por exemplo, a tecnologia do limite dos declives das retas secantes assume o papel de explicação, torna inteligível a definição da derivada de uma função em um ponto.

Uma terceira função da tecnologia corresponde a um amplo emprego mais atual do termo tecnologia, que é a função de *produção* de técnicas. Para o nosso tema em estudo, derivada de funções reais de uma variável real, podemos citar ainda o modelo do limite da razão incremental como sendo a tecnologia (discurso racional) que desempenha, para além das funções de justificação e explicação, a função de produção de técnicas de derivação. Muitas técnicas de derivação são produzidas por meio do limite da razão incremental. Referimos ainda que, segundo Chevallard (1999), o discurso tecnológico contém afirmações mais ou menos explícitas das quais se pode pedir a razão. Neste caso, passa-se então a um nível superior de *justificação-explicação-produção*, ou seja, ao nível da *teoria* Θ , que retoma, em relação à tecnologia, o papel que esta última tem com respeito à técnica.

As praxeologias são as componentes dos diferentes habitats e, segundo Chevallard (2002), as condições e restrições que determinam o *processo de difusão praxeológico* são exploradas e localizadas com a ajuda de uma escala, que contém diferentes níveis de codeterminação, uma vez que elas podem situar-se em determinado nível da escala, mas podem exprimir-se em outro. Para a análise das condições e restrições do processo de difusão praxeológico, Chevallard (2002, 2014) define os seguintes níveis de codeterminação:

Civilização →,← Sociedade →,← Escola →,← Pedagogia →,← Disciplina →,← Domínios
→,← Setores →,← Temas →,← Tópicos.

Esses níveis descrevem as relações recíprocas entre os níveis mais específicos e os mais gerais do sistema didático $S (X ; Y ; \heartsuit)$, onde X é instância estudante que corresponde ao grupo de estudantes; Y , instância ajuda ao estudo (que pode ser um livro didático, um professor) e \heartsuit é o desafio didático (que pode ser um conjunto de questões do livro), que deve ser aprendido por X , com a ajuda de Y .

A representação acima coloca em evidência que os níveis de codeterminação têm consequências nos dois sentidos, ou seja, se modificamos as condições e restrições de um determinado nível, teremos repercussões sobre os outros níveis. A situação de codeterminação presume uma implicação na organização didático-matemática dos documentos orientadores dos sistemas educativos, posto que esses refletem os objetivos que o nível sociedade define para a educação dos cidadãos.

A seguir apresentamos a metodologia da pesquisa.

Metodologia

Como indicado no resumo, usamos como metodologia do estudo a análise documental, à luz do ensinamento de Ludke e André (1986). Os documentos usados foram os *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio* (BRASIL, 1999) e o *Programa do Ensino Secundário Geral* (MOÇAMBIQUE, 2009). Os elementos da análise são as organizações didático-matemáticas propostas por esses documentos, observando o que cada um deles sugere, qual a sua pertinência didático-matemática, sua implicação didática e quais as diferenças e semelhanças entre as duas propostas. A seguir, apresentamos os resultados principais do estudo.

Resultados

Para termos uma ideia geral do percurso escolar para chegar ao ensino acadêmico, apresentamos a seguir como se estruturam os dois sistemas educativos até ao final do Ensino Médio.

Os sistemas educativos brasileiro e moçambicano

A seguir apresentamos em poucas linhas os dois sistemas de ensino e como a transição se realiza do Ensino Médio ao superior. No caso do Brasil, baseamo-nos no estudo de Dias *et al.* (2010), que compara o sistema brasileiro com o sistema francês. Segundo os autores,

No Brasil, a estrutura global de educação comporta um ensino fundamental, com dois ciclos (5 e 4 anos) e uma escola média (3 anos) correspondente ao liceu francês, mas sem vias específicas. O ensino fundamental é obrigatório. Existem parâmetros que definem as diretrizes nacionais para o ensino, mas nenhum programa nacional, os alunos podem ter aulas durante o dia ou à noite, no último caso, elas têm menos horas de estudo. Além disso, a formação de professores varia muito de um estado para outro. A entrada na universidade é tradicionalmente baseada em avaliações seletivas chamadas de "vestibular", organizadas pelas próprias universidades. (DIAS et al. 2010, p. 10).

Essa citação resume a estrutura do ensino escolar no Brasil e as condições de transição do Ensino Médio para o Superior.

Em Moçambique, a estrutura do sistema educativo é similar ao brasileiro descrito acima, embora com estratificações mais salientes, tal como se apresenta abaixo:

Ensino básico: apesar de não haver um dispositivo legal que preconize o uso desta designação, é comum referir-se às sete classes iniciais como Ensino Básico. Tal ensino é obrigatório (embora também não haja dispositivo legal que assegure essa obrigatoriedade) e está organizado em três ciclos e dois graus. A Tabela 1 resume a estrutura do ensino básico:

Tabela 1: ESTRUTURA DO ENSINO BÁSICO MOÇAMBICANO

Idade	6	7	8	9	10	11	12
Classe	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
Ciclo	1º		2º			3º	
Grau	1º					2º	

Fonte: Os autores (2014)

Após a escolaridade obrigatória, há duas saídas formais possíveis: ingressar no Ensino Técnico profissional ou no Ensino Secundário geral.

Ensino Secundário Geral: para esta modalidade de ensino, não há referência à sua obrigatoriedade. A tabela seguinte resume sua estrutura:

Tabela 2: ESTRUTURA DO ENSINO SECUNDÁRIO MOÇAMBICANO

Idade	13	14	15	16	17
Classes	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a
Ciclos	1 ^o			2 ^o	

Fonte: Os autores (2014)

Na sequência, apresentamos as propostas dos dois documentos orientadores analisados.

As propostas institucionais dos dois países

Nos quadros que seguem, apresentamos as propostas curriculares dos dois países.

Importa indicar que em Moçambique o Ensino Médio é estratificado em três áreas, chamadas seções: Seção A: Comunicação e Ciências Sociais; Seção B: Matemática e Ciências Naturais; Seção C: Artes Visuais e Cênicas.

Com base nesta divisão, existem dois programas de Matemática para o Ensino Médio: um programa para a seção A e outro, para as seções B e C.

Tanto os PCNEM brasileiros, quanto os Programas moçambicanos, perspectivam uma formação escolar por meio do desenvolvimento de determinadas competências. A esse propósito, os PCNEM – Brasil (1999) escrevem nos seguintes termos:

No ensino médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional [...] Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (BRASIL, 1999, p. 111).

Os Programas de Ensino do Ministério da Educação e Cultura de Moçambique escrevem da seguinte maneira em referência às características do ensino de Matemática:

Um dos grandes obstáculos da aprendizagem da Matemática é a hierarquização dos conteúdos, bem como a sua abordagem linear e rígida sem, contudo, os alunos terem a oportunidade de explorá-los na sua vida quotidiana. A transformação do programa do ensino da Matemática tem como perspectiva metodológica: - a incorporação de competências Matemáticas centradas no desenvolvimento do raciocínio dos alunos; - o

destaque para a resolução de problemas, explorando situações vividas no dia a dia, mostrando a necessidade da aprendizagem da Matemática na resolução de problemas da vida; [...]. (MOÇAMBIQUE, 2009, p. 7).

Sendo assim, o objetivo último do ensino da Matemática no Ensino Médio, para ambos os documentos orientadores, é a formação de um cidadão competente para o enfrentamento dos problemas da vida real para os quais a Matemática é tomada como ferramenta, isto é, ambos assumem o segundo ponto de vista apresentado por Chevallard (2002) para o nível escolar, isto é, a escola como uma rede de lugares de difusão e validação de competências variadas, mas mantém o sistema de disciplinas reduzidas a si mesmas, que corresponde ao primeiro ponto de vista apresentado por Chevallard (2002). A resolução de problemas é colocada como o cerne de toda ação pedagógica na sala, o que parece ser uma orientação adequada.

Apresentamos abaixo a especificação das organizações matemáticas para cada sistema educativo e nível, lembrando que, no caso do Brasil, essa especificação se faz em torno de três temas estruturadores da proposta e, para o caso de Moçambique, em torno das visões dos programas de ensino.

Quadro 1: ORGANIZAÇÕES MATEMÁTICAS DO ENSINO MÉDIO DO SISTEMA EDUCATIVO BRASILEIRO

1ª série	2ª série	3ª série
1. Noção de função; funções analíticas e não analíticas; análise gráfica; sequências numéricas; função exponencial ou logarítmica. 1. Trigonometria do triângulo retângulo.	1. Funções seno, cosseno e tangente. 1. Trigonometria do triângulo qualquer e da primeira volta.	1. Taxas de variação de grandezas.
2. Geometria plana: semelhança e congruência; representações de figuras.	2. Geometria espacial; poliedros; sólidos redondos; propriedades relativas à posição; inscrição e circunscrição de sólidos; 2. Métrica: áreas e volumes; estimativas.	2. Geometria analítica: representações no plano cartesiano e equações; intersecções e posições relativas de figuras.
3. Estatística: descrição de dados; representações gráficas.	3. Estatística: análise de dados; 3. Contagem .	3. Probabilidade.

Fonte: Brasil (1999, p. 129).

As numerações dos quadros 1 e 2 indicam o tema estruturador ao qual uma unidade temática pertence.

Quadro 2: ORGANIZAÇÕES MATEMÁTICAS DO ENSINO MÉDIO DO SISTEMA EDUCATIVO MOÇAMBICANO.

Área A		Áreas B e C	
11 ^a	12 ^a	11 ^a	12 ^a
1. Teoria de conjuntos 2. Lógica Matemática 3. Álgebra 4. Trigonometria	1. Noção de módulo de um número real 2. Cálculo combinatório e probabilidades 3. Função real de variável natural 4. Função real de variável real 5. Cálculo Diferencial Derivadas de uma função. Função derivável	1. Introdução à lógica matemática 2. Álgebra 3. Equações e inequações exponenciais 4. Equações e inequações logarítmicas 5. Geometria analítica da reta no plano 6. Funções, equações e inequações trigonométricas	1. Módulo 2. Cálculo combinatório e probabilidades 3. Funções reais de variável real 4. Funções reais de variável natural (sucessões) 5. Limites e continuidade de funções 6. Cálculo diferencial Derivadas de uma função. Função derivável 7. Primitiva de uma função 8. Números complexos

Fonte: Adaptado de Moçambique (2009).

Considerações em relação aos dois documentos orientadores analisados

Observamos que ambos os documentos destacam a necessidade de o cenário pedagógico estar voltado para a resolução de problemas, ensino contextualizado, especialmente o contexto da vida real. A convicção é de que esta forma de trabalhar promove o desenvolvimento de competências necessárias para o enfrentamento dos desafios da vida, mas não existe indicação de como realizar esse trabalho centrado no desenvolvimento de competências.

Não obstante essa aproximação nas expectativas gerais, a organização matemática visada pelo ensino apresenta características peculiares a cada sistema educativo.

Os PCNEM primeiramente identificam o que chamam temas estruturadores; e as organizações matemáticas e didáticas são elaboradas em torno de tais temas estruturadores. E como consequência, o desenvolvimento do aprendizado é feito em forma de espiral, para as três séries do Ensino Médio, com a complexidade cada vez mais crescente, da 1ª à 3ª série.

O ritmo do desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem sugere um desenvolvimento integrado para as três séries, embora ao nível de cada série não esteja clara essa integração. Aqui estamos para dizer que, por exemplo, considerando o tema estruturador *Álgebra*, seu desenvolvimento começa na 1ª série, abordando certo tipo de funções. Na 2ª série, é abordado o tema sobre funções, não necessariamente a revisão do tipo de funções trabalhadas na 1ª série, mas sim outro tipo de funções, no caso em referência, funções trigonométricas. Na 3ª série, são estudadas outras propriedades de funções, incluindo taxas de variação. A essa configuração chamamos de desenvolvimento em espiral, uma abordagem sequencial, contínua, com a complexidade cada vez mais crescente.

No caso dos Programas de Ensino (PE) moçambicanos, essa integração não fica clara, tanto entre classes, quanto dentro da mesma classe. Algo que se percebe disso é que para um tema que tem uma continuidade na classe seguinte, primeiro faz-se uma revisão no início do estudo do tema nessa classe, depois se dá sequência ao estudo de novos conteúdos, não necessariamente no contexto de um tema estruturador previamente fixado. Portanto fica a cargo do professor determinar esse tema estruturador.

Uma outra característica saliente desses Programas é que há muitos conteúdos da Matemática formal propostos, deixando dúvidas no que tange à concretização dos objetivos almejados: um ensino baseado na resolução de problemas contextualizados na vida prática dos estudantes e no desenvolvimento de suas competências. Aqui, chamamos a atenção para o segundo ponto de vista do nível escola apresentado por Chevallard (2002), no qual o autor ressalta que essa problemática pode tornar a escola numa sala de negócios. Tal constatação fica mais evidente por não ser clara a definição de competência sugerida, uma vez que nos documentos é apresentada apenas uma lista de competências que se espera sejam desenvolvidas pela disciplina de Matemática.

Parece-nos conveniente citar aqui as cinco diferentes formas de pensar sobre a noção de competência, segundo a concepção de Vergnaud (2009 apud AZZOLINI, 2012, p. 62), a saber:

- uma competência está associada ao que o sujeito A pode *fazer* quando comparado com o sujeito B;

- uma competência está associada à evolução do desempenho de A num determinado tempo;

- uma competência está associada à possibilidade de A encontrar *formas* mais apropriadas para tratar uma determinada situação que permitam obter um resultado mais rápido, mais genérico e mais compatível;

- uma competência está associada à possibilidade de o sujeito A *dispor de um repertório de fontes alternativas*;

- uma competência está associada à possibilidade de esse sujeito estar **mais instrumentalizado** face a uma nova situação.

Esses diferentes modos de pensar a noção de competência são descritos por Vergnaud (2009 apud AZZOLINI, 2010, p. 62), por meio das seguintes afirmações:

- A é mais competente que B se ele sabe fazer qualquer coisa que B não sabe fazer.

- A é mais competente no tempo t' que no tempo t se ele sabe fazer em t' o que não sabia fazer em t .

- A é mais competente se ele encontra uma forma melhor, com critérios, para resolver uma situação, seja mais rapidamente, de modo mais geral e/ou mais compatível.

- A é mais competente se ele dispõe de um repertório de fontes alternativas que lhe permitem adaptar sua conduta aos diferentes casos que podem aparecer.

- A é mais competente se ele é o mais instrumentalizado diante de uma nova situação.

Observamos que as noções de competência apresentadas acima não indicam os temas e tópicos a serem tratados como os documentos oficiais, mas a forma como podemos considerar o desenvolvimento dos estudantes. Neste caso, nos parece ser função da escola despertar nos estudantes essas diferentes formas de competência que poderão auxiliá-los na solução das tarefas escolares e da vida cotidiana sem uma prescrição que responda às necessidades do mercado, mas que possibilite ao estudante enfrentar diferentes situações em sua vida acadêmica e profissional.

Ainda consideramos que os programas moçambicanos são muito prescritivos e com um foco relativamente grande sobre as técnicas, para além de uma série de ambiguidades, como mostram algumas partes das transcrições feitas das orientações metodológicas sobre Cálculo Diferencial e Primitivas:

Regras de derivação (demonstração da regra da soma e do produto; informação das restantes regras). Derivadas de funções elementares (informação baseada em intuição numérica e gráfica). Segunda definição do número e . Teorema da derivação da função composta – (informação). Segundas derivadas e concavidades (informação baseada em intuição numérica). Derivada da função composta: grau de dificuldades a não ultrapassar: $f(ax)$, $f(x+b)$, $f(xk)$

Em todos teoremas se deve analisar a necessidade das condições do enunciado através de contraexemplos.

Deve ser adotada a definição: f é derivável quando a derivada existe (isto é, é um número real); limites infinitos não existem, $+(inf)$ e $-(inf)$ não devem nunca ser considerados como números reais.

O número e é o único número real tal que $(e^x)' = e^x$.

Dificuldades a não ultrapassar: $f(x) = 2^{-x} + 2^x$, $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{2x + 1}$, $f(x) = \frac{x}{1 - \log x}$ ”

(MOÇAMBIQUE, 2009, p. 29)

Portanto, prescreve-se no sentido de se fazer algumas demonstrações, e, por outro lado, dar uma informação sobre as técnicas que permitem manipular a noção em jogo. Além disso, não fica claro o que quer dizer basear uma informação numa intuição numérica ou gráfica, pois não é dado um exemplo que auxilie na compreensão do que é prescrito.

Dizer “*grau de dificuldades a não ultrapassar: $f(ax)$, $f(x+b)$, $f(xk)$* ” não diz nada quanto ao grau de dificuldades a evitar no tratamento da função composta. O grau de dificuldades de uma função composta não depende essencialmente da natureza do argumento, mas sim, da expressão que descreve como a imagem é produzida. Um argumento simples pode ter uma expressão imagem muito complexa.

Afirmar que “*limites infinitos não existem*” é problemático matematicamente, especialmente nesta fase em que os estudantes se encontram, pois eles já calcularam limites desse tipo, embora não sejam números.

Dizer “*O número e é o único número real tal que $(e^x)' = e^x$* ” não tem sentido no que se refere à noção de derivada, pois esta noção não é definida sobre números, mas sim sobre funções, ou sobre grandezas variáveis, na perspectiva do Cálculo do século XVII: Cálculo fluxional de Newton (1642-1727) e Cálculo Diferencial de Leibniz (1646-1716), segundo Baron e Bos (1974).

Onde não há ideia de variação, a noção de derivada só se circunscreve num contexto técnico, pontual e nada mais.

“Dificuldades a não ultrapassar: $f(x) = 2^{-x} + 2^x$, $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{2x + 1}$, $f(x) = \frac{x}{1 - \log x}$ ” igualmente é

difícil atribuir algum sentido a esta restrição. Uma pergunta que surge é: como é que um professor vai selecionar atividades que satisfaçam esta restrição? Será que estas tarefas estão na posição intermediária entre as tarefas difíceis e não difíceis? Portanto, o sentido desta prescrição é muito problemático. Talvez a prescrição pudesse fazer referência ao tipo de tarefas e não a tarefas específicas. Por exemplo, diria: dificuldades a não ultrapassar funções racionais, ou dificuldades a não ultrapassar a funções iguais à soma de funções exponenciais e assim por diante.

O que ainda notamos nos documentos analisados PCNEM - Brasil e PE - Moçambique é que, às vezes, um determinado conteúdo é considerado supérfluo em um e preponderante no outro. Por exemplo, os PCNEM referem que não é necessário fazer uma abordagem exaustiva sobre funções e suas propriedades, pois se considera suficiente o que é proposto e ressalta que o mais importante é discutir bem sobre essa proposição. Mas, os PE moçambicanos propõem o estudo exaustivo de quase todas as funções reais de variável real elementares e suas propriedades. Essa diferença na visão de conteúdo é evidente não só no aprofundamento das discussões, mas também em temas específicos. Por exemplo, no tema *Álgebra*: os PCNEM destacam funções e algumas de suas propriedades como sendo conteúdo do tema, enquanto os PE destacam expressões algébricas e operações, equações, inequações, sistemas de equações lineares, programação linear, regra de Cramer etc.

O estudo desses documentos mostra, por outro lado, como o nível sociedade, na escala dos níveis de codeterminação de Chevallard (2002), afeta outros níveis. Neste caso, as sociedades (brasileira e moçambicana) almejam ensinar *Álgebra*, por exemplo, mas como as visões para esse ensino são diferentes, acabam determinando organizações matemáticas e didáticas diferentes o que, naturalmente, influencia outros níveis da escala.

Conclusão

Foi possível observar que os dois sistemas são similares, mas com algumas estratificações, pois enquanto no Brasil o Ensino Básico é composto de dois ciclos de cinco e quatro anos respectivamente e obrigatório, em Moçambique não existe um dispositivo legal que preconize essa designação, mas é comum referir-se aos sete anos iniciais como Ensino Básico, organizado em dois graus e três ciclos sem que a obrigatoriedade seja legalmente assegurada.

No que se refere ao Ensino Secundário, no Brasil, ele é desenvolvido em três anos e compõe atualmente a educação básica, devendo tornar-se obrigatório a partir de 2016. Em Moçambique, essa etapa de ensino é desenvolvida em cinco anos, não é obrigatória e está dividida em dois ciclos.

A passagem do Ensino Secundário para o Ensino Superior em ambos os países está condicionada à aprovação em um exame específico para esse fim (o ENEM e o vestibular) para a maioria das faculdades/universidades estaduais, federais e privadas no Brasil, e em Moçambique, os estudantes passam pelo exame de admissão.

Quando consideramos o Ensino Secundário brasileiro e moçambicano, observamos que existe uma diferença entre as propostas de desenvolvimento do conteúdo nos dois países. Por exemplo, para o estudo das funções no Brasil, trabalham-se as funções numéricas centradas nas suas representações algébrica e gráfica e na possibilidade de aplicação dessas funções em outras ciências e/ou em situações contextualizadas; além disso, as funções são desenvolvidas quase exclusivamente no quadro algébrico. Em Moçambique, esse mesmo conteúdo deve ser desenvolvido com ênfase ao contexto intramatemático e ao quadro analítico, mas também se propõe o uso de situações relacionadas a outras ciências e do contexto da vida cotidiana.

Do estudo feito, constatamos que, em Moçambique, a ênfase é dada ao quadro analítico e assim, nessa etapa escolar, já se introduzem as primeiras noções de Cálculo Diferencial e Integral para as funções de uma variável real a valores reais, o que corresponde a um trabalho que será iniciado apenas no Ensino Superior, quando consideramos a proposta brasileira. Essa organização matemática e didática do domínio das funções nos dois países mostra a importância de um estudo que ultrapassa a identificação dos diferentes sistemas educativos que, em geral, são bastante próximos, mas cujas propostas são decididas no nível sociedade, quando nos referimos aos níveis

de codeterminação, segundo Chevallard (2002), e que podem apresentar expectativas de desenvolvimento de um determinado conteúdo muito diferentes.

Referências

AZZOLINI, A. S. **A noção de função quadrática na transição entre ensino Fundamental, Médio e Superior.** , 177f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo. Brasil, 2012.

BARON, M. E. & BOS, H. J. M. **Curso de História da Matemática. Origens e Desenvolvimento do Cálculo.** Brasil: Universidade de Brasília, 1974.

BOSCH, M.; FONSECA, C.; GASCÓN, J. H. Incompletud de las Organizaciones Matemáticas Locales en las Instituciones Escolares. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 24, n. 2/3, p. 205-250, 2004.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação e Cultura – MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec, 1999.

CHEVALLARD, Y. *Théorie Anthropologique du Didactique & Ingénierie Didactique du Développement.* 2014. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/>. Acesso em 15 de fevereiro de 2015.

CHEVALLARD, Y. *Le développement actuel de la TAD. Pistes et jalons.* 2007. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/>. Acesso em: 20 de março de 2015.

CHEVALLARD, Y. *Organiser l'étude 3. Ecologie & Regulation.* 2002. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2015.

CHEVALLARD, Y. *El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico.* **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.

CHEVALLARD, Y. *Organisations Didactiques 1: Les Cadres Généraux.* 1998. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/>. Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

CHEVALLARD, Y. *Familière et problématique, la figure du professeur.* **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 17, n. 3, p. 32-55, 1997.

CHEVALLARD, Y. *Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique.* **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 12, n. 1, p. 73-112, 1992.

DIAS, M. A. ; ARTIGUE, M. ; JAHN, A. P. ; CAMPOS, T. M. A. comparative study of the secondary-tertiary transition. In : **Proceedings Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education**, v. 2, p.129-136. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

GUEUDET, G. Investigating the secondary-tertiary transition. **Educational Studies in Mathematics**, v. 67, n, 3, p. 237-254, 2008.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOÇAMBIQUE. **Programa de Matemática do Instituto Nacional do Desenvolvimento da Educação**. Maputo: Ministério da Educação e Cultura, 2009.