

CAPÍTULO 6

AS TAREFAS DE ARECAS NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE PROFESSORES: DISCUSSÕES ACERCA DE CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DE MATEMÁTICA EM TIMOR-LESTE

Data de submissão: 05/02/2025

Data de aceite: 01/04/2025

Gaspar Varela

Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Professor do Departamento de Formação de Professores do Ensino Básico da FEAH/ UNTL-TL
<https://orcid.org/0000-0002-1441-6619>

Dulce Campos Leite

Professora convidada de matemática do Departamento de Formação de Professores do Ensino Básico da FEAH/ UNTL – TL (2010 a 2016)

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Professora Titular do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina, Paraná – Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4276-839>

Este texto é construído a partir do resultado da nossa investigação de doutorado em ensino de ciências e educação matemática da UEL/PR/ BR.

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo identificar e discutir conhecimentos profissionais mobilizados pelos (futuros) professores num contexto de formação inicial de professores em Timor-Leste. Desenvolveu-se a aplicação de tarefas de arecas e as suas questões didático-pedagógicas como instrumento metodológico para a identificação dos conhecimentos de matemática. Por meio de resoluções individuais e discutidos em pequenos grupos criou-se um ambiente de interação entre os membros de grupo para promoção do diálogo, negociação, validação e legitimação de significados de elementos que estavam envolvidos nas tarefas de arecas, o que contribuiu para a construção de aspectos matemáticos, pedagógicos de matemática como conhecimentos profissionais necessários os (futuros) professores que ensinam matemática no Ensino Básico em Timor-Leste.

PALAVRAS-CHAVE: Timor-Leste; Tarefas de Arecas; Conhecimento profissional; Formação profissional de professores.

THE TASKS OF ARECAS IN PROFESSIONAL TEACHER EDUCATION: DISCUSSIONS ABOUT PEDAGOGICAL KNOWLEDGE OF MATHEMATICS IN TIMOR-LESTE

ABSTRACT: The present work aims to identify and discuss professional knowledge mobilized by (future) teachers in a context of initial teacher education in Timor-Leste. The application of areca tasks and their didactic-pedagogical issues was developed as a methodological instrument for identifying mathematical knowledge. Through individual resolutions and discussions in small groups, an environment of interaction was created between group members to promote dialogue, negotiation, validation and legitimization of meanings of elements that were involved in the areca tasks, which contributed to the construction of mathematical and pedagogical aspects of mathematics as professional knowledge necessary for (future) teachers who teach mathematics in Basic Education in Timor-Leste.

KEYWORDS: Timor-Leste; Tasks of Areca; Professional knowledge; Professional teachers education.

INTRODUÇÃO

As pesquisas realizadas por Ribeiro-Cunha (2017); Barbosa e Cassiani (2015); Varela (2011); Carmo-Belo (2010) e Barbedo-Magalhães (2004) apontam que, ainda identificamos um ensino com características de cunho tradicional em práticas de docentes que atuam na formação inicial de professores que ensinam ciências, tecnologia e matemática no contexto do Timor-Leste. Essas pesquisas nos possibilitam caminhos de reflexões para dizer que, um número considerável de docentes mantém suas posições de acordo com conhecimentos e experiências numa tendência didático-pedagógica e metodológica de cunho conservador em um contexto sociocultural marcado pelas dinastias de monarquia portuguesa e de cunho militarístico de Estado Novo de Portugal de Salazar-Caetano, no período Republicano que perdurou aproximadamente cinco séculos. Além de os docentes manterem suas posições pedagógicas na perspectiva conservadora e militarística dos períodos coloniais de Portugal, esses docentes seguem com uma concepção de formação de professores em uma tendência pedagógica de racionalidade técnica, característica do período da *ordem nova* da Indonésia, que sustentou em 24 anos de ocupação uma influência político-pedagógicas tecnicista e uma gestão tradicional das aulas de professores-formadores em cursos de licenciatura em formação de professores que ensinam matemática (o equivalente à Pedagogia, no Brasil), em especial no contexto maubere¹.

Perdura-se um pensamento de reconhecer o conhecimento matemático (científico) como dogma e o papel do professor com tendências didático-metodológicas de intelectualista e verbalista, exigindo dos alunos decorar e memorizar conteúdos abordados. E, esse pensamento e essas tendências didático-metodológicas de ensino ou de formação

1. É a outra forma de designar os nativos /indígenas de Timor-Leste e que esses possam ser designados também por timores que por motivos ideológicos devem incomodar alguns timorenses (neoliberais) para concordar com uso desse termo.

são características que eram adquiridas por referidos docentes nas escolas de formação de magistérios de professores do tempo colonial português (até 1975) e indonésio (até 2002) para aplicar em suas práticas pedagógicas em Timor-Leste. Essas manifestações ainda estão a influenciar formas de pensar de docentes de cursos de formação de professores que ensinam matemática ao associar a disciplina matemática como uma disciplina prioritária para a aprendizagem dos alunos, sendo outros conhecimentos como inferiores a ela, no contexto escolar em Timor-Leste.

A predominância de posições, experiências e conhecimentos de professores-formadores acumulados nos sistemas de ensino coloniais dos portugueses e indonésios, tornou-se obstáculos pedagógicos para o ensino e formação profissional do professor no contexto de Timor-Leste. Isso tudo provoca inquietações nos professor-pesquisadores da formação profissional de professores a fim de criar situações de atividades com caminhos alternativos, por meio de investigações para gerar novos conhecimentos. Conhecimentos que possibilitem os processos didático-pedagógicos e metodológicos em estabelecer relações entre saberes não formais e sistemas de conhecimentos formais, conectando elementos daqueles saberes, muitas vezes não legitimados academicamente, com aspectos de conhecimentos formais institucionalizado em contextos de organização de conteúdos disciplinares (de matemática), de gestão de espaço pedagógico de formação profissional de professores e de aprendizagem matemática. Defendemos as relações e conexões entre saberes não formais, seus elementos e conhecimentos e de seus aspectos no âmbito de organização de contextos disciplinares, entre outros, como formas de responder às necessidades formativas e de busca de sentidos matemáticos que consideram como densidade de ocorrência de obstáculos pedagógicos.

Na busca de respostas a inquietações, por meio de pesquisas que possam minimizar a densidade de ocorrência de referidos obstáculos pedagógicos, este trabalho tem por objetivo identificar os conhecimentos necessários mobilizados por (futuros) professores no processo de Formação de Professores da Educação Básica, da Faculdade de Educação, Artes e Humanidades [FEAH] da Universidade Nacional Timor Lorosa'e [UNTL] e analisar caminhos que possibilitem situações de diálogos entre práticas, saberes e conhecimentos oficiais na busca de respostas à questão: *Que elemento de resoluções individuais das tarefas de arecas e discussões coletiva de respostas às questões de análise de didático-pedagógicas das tarefas de arecas podem contribuir com conhecimento à formação profissional de (futuros) professores que ensinam matemática em Timor-Leste?* Na seção 2, apresentamos determinadas concepções teóricas que podemos levar para a discussão deste trabalho.'

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS QUE FUNDAMENTAM ESTE TRABALHO

As ideias, percepções, crenças, conhecimentos, formas e/ou modelos coloniais que tratam matemática como conhecimento superior e difícil de aprender por alunos tem predominância nos cenários das pesquisas realizadas sobre ensino de ciências e matemática e formação profissional de professores que ensinam matemática no contexto de Timor-Leste. De qualquer forma, a predominância daquele cenário de paradigmas nos provoca inquietações como professores-pesquisadores da área de formação profissional de professores que ensinam matemática. Para tais inquietações, também surgiram, a partir das reflexões do discurso de Kelchtermans (2009) que, “a personalidade do professor é um elemento essencial que constitui o ensino profissional, portanto, precisa de conceituação cuidadosa” (p.257, traduzido por GEPEFOPEM²).

Relativamente a essa ideia de Kelchtermans, tentamos pensar em pressupostos teóricos alternativos que nos possibilitem reflexões de conhecimentos e caminhos para a busca de soluções a cenário de percepções e crenças de professores-formadores que sustentam a ideia de matemática como conhecimento dogmático e com papel do professor com tendências didáctico-metodológicas de intelectualista e verbalista e mecanicista, na perspectiva teórica do currículo tradicional no contexto de formação de professores que ensinam matemática em Timor-Leste, inclusive no contexto de ensino em todos níveis da educação escolar. Relacionado ao cenário daquelas percepções e crenças de docentes, D'Ambrosio (1998) destaca, “a matemática é reconhecida pela sua múltipla importância por todos os governos de todos os países e incluída, por conseguinte, como matéria obrigatória e universal, constante de todos os currículos, em todos graus de instrução e em todos os países do mundo” (p.47).

Nesta perspectiva do autor e em harmonia ao cenário de percepções, crenças e das tendências didático-pedagógicas e metodológicas do cunho de teorias tradicionais do currículo que apresentamos acima, podemos dizer que, o Timor-Leste é um país que atravessou um longo período de luta para a conquista de sua liberdade (obtida somente em 2002), em que seus professores possuíam poucas experiências a respeito da função de matemática no contexto escolar, de algum modo ainda apontam no seu currículo escolar, a matemática como ciência de números, de formas, de regularidade, de objetos lógicos e abstratos e, de caráter universal e neutro em relação a outras áreas de conhecimentos como história, filosofia entre outras áreas de conhecimento formal (Barbosa e Cassiani, 2015).

Neste contexto, os professores são bombardeados com as percepções e orientações curriculares que desfavorecem mobilizações entre elementos matemáticos do conhecimento formal, saberes, práticas, códigos e linguagens de grupos étnicos/sociais existentes em Timor-Leste, nos termos de aprendizagem significativa dos (futuros) professores e/ou dos

2. É a sigla do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina.

alunos. Para tais, D'Ambrosio (1998) aponta que, “essa dominância universal absoluta da matemática sobre as demais disciplinas escolares, inclusive a da própria língua pátria (...) muitas vezes ainda tem gerado dificuldades do ensino desta área de conhecimento” (idem p.47).

Para D'Ambrosio a universalidade de matemática ganha um espaço nos currículos escolares dos países do mundo, criando um ideário a (futuros) professores que combina com a ideia da matemática como “ciência aplicada à imagem e semelhança de outros âmbitos de intervenção tecnológica, superando o estado medieval de atividade artesanal” (Perez-Gomes, 2007, p. 356). Essa tendência didáctico-pedagógica e metodológica de cunho tradicional e mecanicista que considera professores formadores e a serem formados “como técnicos que aprofundam suas raízes na concepção tecnológica de toda atividade profissional, prática que pretenda ser eficaz e rigorosa” (Perez-Gomes, 2007, p. 356).

Os modelos instrumentais de formação com *status* de rigor e com atividades/estratégias dirigidas “à solução de problemas mediante aplicação de teorias e técnicas científicas” (ibidem, p. 356) ainda são demonstrados nas práticas de formação profissional de professores formadores. Quanto ao modelo da tendência didáctico-pedagógica e metodológica mecanicista ou de racionalidade técnica, este é apontado por Skovsmose (2008) como *paradigma de exercício* que predomina nas concepções de formação profissional de (futuros) professores de matemática em Timor-Leste. Na seção a seguir abordamos um pouco sobre procedimentos e instrumentos que utilizamos para produção de dados deste trabalho.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A partir da predominância de ideários de matemática e seu ensino que identificamos nas duas seções anteriores, Monteiro (*In* Ribeiro, et, al, 2004, p.31) sugere que, “a formação exige, assim, um contato mais amplo e efetivo com a prática, com as questões sociais e culturais que envolvem o processo educativo”. Para tal sugestão, foi possível, construirmos um plano de tarefas de aulas que foram desenvolvidas no processo de formação matemática no curso de formação de professores (Pedagogia). Uma das tarefas é apresentada no quadro 1 a seguir:

Imagine que os palitos de sorvete são palitos de Areca³ e que com os elásticos você pode agrupá-los montando cordas ou batans. Considerando que os conjuntos de palitos amarrados pelos elásticos não poderão ter mais de 10 elementos, ajude Armindo a (re) organizar e (re)escrever as quantidades de batans, cordas ou palitos de Areca.

- 1- Se um palitinho de uma corda de Areca corresponde a uma unidade numérica, quantos palitinhos constituem uma corda?
- 2- Uma corda corresponde a quantas unidades numéricas? Como essa quantidade de palitos pode ser denominada usando a linguagem matemática?
- 3- Dez cordas correspondem a quantos palitos? De que formas essa quantidade de palitos pode ser denominada usando a linguagem matemática?
- 4- Lembrando que os conjuntos de palitos amarrados pelos elásticos não podem ter mais de 10 elementos (re)organize e (re)escreva os registros no quadro a seguir:

	Número em algarismos	Número de batans	Número de cordas	Número de palitos soltos	Número de centenas	Número de dezenas	Número de unidades	Registro por extenso nome do número
a	240							
b	204							
c	385							
d	136							
e	292							
f	207							

- 5- Quantas cordas, podemos formar com 60 palitos? Escreva essa quantidade de palitos usando a linguagem matemática.
- 6- Quantos batans há em 325 palitos? Escreva essa quantidade de palitos usando a linguagem matemática.
- 7- Qual é o número de palitos formado por 2 batans, 7 cordas e 14 palitos. Escreva essa quantidade de palitos usando a linguagem matemática.

Quadro 1: Tarefa 0 - Fazendo Trocas Com Palitos De Areca

Fonte: Autores

As tarefas de arecas foram resolvidas e discutidas por (futuros) professores no contexto de formação em Timor-Leste. A investigação foi realizada com as intenções de conhecer ideias, experiências e conhecimentos das práticas sociais de organizar arecas em cordas e batans e sua relação com o conceito de número, Sistema de Numeração Decimal e operações. A ideia foi de criar situações com atividades que permitissem caminhos e possibilidades para a formação de professores com conhecimento profissional como - conhecimento científico, didático e curricular, Apresentamos a lista das questões para análise didático-pedagógica das tarefas 0 e 1 no quadro 2 a seguir:

3. Palitos de areca são palitos compostos por frutos de arecas. Dez palitos de areca correspondem a uma corda, um agrupamento de dez cordas correspondem a um batam.

- 1 - Resolva as tarefas **0 e 1**. (*Rezolve tarefa hirak 0 no 1*).
- 2 - Que conhecimentos podem ser mobilizados pelos alunos a partir da resolução dessa tarefa? (*Koñesimentu saida mak alunu sira mobiliza liu husi tarefa ida ne'e nian rezolusaun?*)
- 3 - Que dinâmicas de aula podem ser utilizadas a partir da exploração dessa tarefa? (*Aula nian dinámika saida mak bele halao liu husi tarefa ida ne'e nian explorasaun?*)
- 4 - O que pode ser feito em sala de aula para (*Saida mak bele halo iha sala aula nian hodí*):
- provocar os alunos para compararem as unidades de medida, o valor posicional dos algarismos e o seu significado no contexto das Areças? (*bele provoka alunu sira atu kompara unidade sira medida nian, algarismu sira nian valór pozisionál no sira nian signifikadu iha bua nian kontextu?*)
 - orientar os alunos a pensar em noção de agrupamento necessário para a compreensão do sistema de numeração decimal? (*atu bele orienta alunu sira hodí hanoin kona-ba nosaun agrupamentu nian ne'ebé naton hodí bele kompriende sistema numerasaun desímál?*)
 - como apoiar os alunos a traduzir a linguagem verbal para linguagem simbólica, utilizando símbolos e sinais das operações matemáticas? (*Oinsa bele fo apoiu ba alunu sira atu tradus lian fuan verbál ba lian simbólica, hodí uza símbolu no sinál operasaun sira matemática nian?*)
 - trabalhar com as dificuldades que podem ser manifestadas pelos alunos? (*bele halo ho difikuldade sira ne'ebé bele hatudu husi alunu sira?*)

Quadro 2: Questões para análise didático-pedagógica das tarefas 0 e 1

Fonte: Autores

No quadro 2 acima, apresentamos as questões para análise didático-pedagógicas que foram aplicadas como instrumento metodológico dessa investigação ao identificar informações e conhecimentos profissionais de (futuros) professores mobilizados em meio ações de respostas às questões. Esperava-se que os referidos conhecimentos profissionais pudessesem ser mobilizados nas ações de respostas às questões para análise de didático-pedagógicas das tarefas de arecas e que esses poderiam ser conhecimento de ensino - conhecimento da organização e da gestão da aula de matemática e de compromisso político - no contexto de formação de (futuros) professores que ensinam matemática no Timor-Leste. Após avaliar as ações de resoluções individuais, realizamos discussões coletivas de tarefas de arecas e as respostas dos (futuros) professores que ensinam matemática no contexto de formação. Além disso, foi possível confirmar essas ações por meio de entrevistas com questões que apresentamos no quadro 3 a seguir

- 1) Você trabalhou com matemática em algumas escolas do ensino básico?
- 2) Você já tinha utilizado algum material didático para dar aula de matemática?
- 3) Qual é sua opinião sobre as tarefas que foram trabalhadas nas quatro aulas passadas?
- 4) Já pensou em alguma ocasião que os palitos e as cordas de Areca tivessem a ver com conhecimento matemático?
- 5) Que maneira você irá utilizar para levar os alunos a aprenderem matemática, caso no futuro for professor?
- 6) Cada corda de Areca é constituída por dez palitos. E, possível comparar elementos de cordas de areca com o sistema de numeração decimal?
- 7) Que conhecimentos podemos mobilizar com grupo de 50 palitos?

Quadro 3: Questões utilizadas nas entrevistas

Fonte: Autores

Na seguinte seção abordamos sobre conhecimentos profissionais de professores que ensinam matemática mobilizados pelos (futuros) professores no contexto de formação.

ALGUNS CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS MOBILIZADOS PELOS (FUTUROS) PROFESSORES

Nas subsecções a seguir discutimos os conhecimentos profissionais do professor mobilizados pelos (futuros) professores no contexto de formação. Durante as ações de resoluções individuais e discussões coletivas de tarefas de arecas no contexto de formação, os (futuros) professores conseguiram apresentar alguns conhecimentos matemáticos.

Conhecimentos matemáticos

As ações de resoluções individuais das tarefas de (futuros) professores e as discussões em pequenos grupos desencadeadas no processo de formação de quatro aulas tiveram como possibilidades identificar conhecimentos matemáticos presentes nessas mobilizadas por esses futuros professores. As resoluções e discussões nos permitiram entender as dimensões matemáticas das práticas sociais de Arecas que foram consideradas pelos (futuros) professores e como elas puderam contribuir para a constituição de seus conhecimentos matemáticos e consequentemente contribuir para a aprendizagem matemática dos alunos de anos iniciais do EB. Por meio de ações de resoluções e discussões de tarefas que envolveram práticas sociais de organizar arecas, tivemos a oportunidade de identificar elementos matemáticos como: contagens, procedimentos de agrupamentos e representações produzidas pelos (futuros) professores ao longo da formação inicial de professores.

Além disso, ao analisar e interpretar tais - resoluções e discussões – foi possível encontrar caminhos para identificar possíveis significados que julgamos que podem envolver ideias, princípios, regras e propriedades matemáticas. As ideias, os princípios e regras que tivemos identificado na análise e interpretação das resoluções e discussões serviram-nos de informações que envolveram o processo de construção de conceitos de sistema de numeração decimal e compreensão de operações entre números, considerando como um dos conhecimentos necessários dos (futuros) professores que ensinam matemática nos anos iniciais do EB em Timor-Leste. De acordo com a orientação da questão 1 das quatro questões para análise didático-pedagógica das tarefas que apresentamos no quadro 1 acima, os (futuros) professores tiveram a oportunidade de resolver individualmente, buscando identificar saberes matemáticos implícitos nas tarefas de arecas e procurando mobilizar esses saberes matemáticos identificados com os conhecimentos matemáticos formais aprendidos no contexto escolar por meio de discussões coletivas e em pequenos grupos. E assim, no quadro 4, exibimos uma síntese dos conhecimentos matemáticos mobilizados pelos (futuros) professores em formação na resolução e na discussão das tarefas de arecas, associados aos pontos de enfoque e suas justificativas.

Pontos enfoque	Conhecimentos matemáticos mobilizados	Justificativas apresentadas pelos (futuros) professores
Contagem Oral	✓ Conhecimento da sequência de números de um só dígito ✓ Conhecimento das irregularidades entre 10 e 20	✓ O método que utilizamos para provocar os alunos a comparar quantidade de códigos utilizados na organização de cordas de areca com linguagem numérica formal é contar palitos com sequência de um só dígito com expressão: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10. ✓ O sistema de numeração decimal se inicia com 10; 20; 30. ✓ Uma corda mais uma corda mais uma corda mais uma corda é igual a quatro cordas.
Contagem de objetos	✓ Cardinalidade-quantidade. O último termo corresponde à quantidade total de objetos contados	✓ A formação de grupo de contagem de dez em dez. ✓ [...] dentro de uma corda há dez (10) elementos de palitos. ✓ Ou uma corda é constituída por 10 palitos ou 1 corda = 10 palitos. ✓ Dez (10) cordas de areca correspondem a 100 palitos.
Relações Numéricas	✓ Percepção composta: reconhecimento de quantidades superiores a 6 por composição de percepções simples	✓ Usamos uma corda de areca para [...] apresentar aos alunos palitinhos, cordas e batans para que eles compreendam unidades, dezenas e centenas. ✓ Utilizamos uma corda, duas cordas de areca como material apelativo e estruturado para verbalizar e confrontar suas pequenas descobertas e ser valorizados por elas.
	✓ Relação dos números entre si (por exemplo, utilizando o 5 e o 10 como números de referência)	✓ 8 palitos de areca correspondem a 5 palitos mais 3 palitos, ou a 10 palitos menos 2 palitos.
	✓ Relação parte-parte-todo	✓ Quando o aluno pensa que 5 palitos e 3 palitos são 8 palitos é o mesmo que 4 palitos e 4 palitos, ou seja, são 8 palitos. ✓ $10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$ ✓ $10 \times 5 = 50$ e $5 \times 10 = 50$
	✓ Relação de equivalência (reflexiva, simétrica, transitiva)	✓ <i>Sorin husi bua talin ida = bua kesak lima, tamba, bua talin ida iha kesak 10, entaun, ita fahé ba rua mak soris-sorin sei hetan bua kesak lima</i> ” (Metade de uma corda de areca é igual a cinco palitos de areca, dentro de uma corda de areca estão 10 palitos, então, dividimos em duas, em cada lado há de encontrar cinco palitos). ✓ Sem contar, o (futuro) professor, sabe que metade de uma corda é resultado de outra metade dessa mesma corda.
	✓ Relação numérica de dobro	✓ Uma corda de areca é o dobro de duas metades. ✓ Uma corda é formada por um dobro de cinco palitos.
	✓ Cálculo por estruturação, sem recorrer à contagem um a um, mas que se apoiam: em adição, em agrupamentos e distribuições (divisão), em relações entre os números (multiplicação).	✓ $10 \text{ cordas de areca} = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 100 \text{ palitos}$. Ou podemos transformar em multiplicação: $10 \times 10 = 100$.
Operações		

	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólica: utilizando os numerais 	$\sqrt{1 \text{ corda de areca} = 10 \text{ palitos de areca. } 10 \text{ cordas de areca} = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 100 \text{ palitos}}$ $\sqrt{\text{Ou podemos transformar em multiplicação: } 10 \times 10 = 100.}$
Representações	<ul style="list-style-type: none"> • Iconográficas: que substitui os elementos (do mundo real) por riscos ou bolas 	<ul style="list-style-type: none"> • Podemos pintar tampas de garrafas ou pintar palitos nas operações de adição e subtração
	<ul style="list-style-type: none"> • Pictográficas: estão ligados ao real 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizamos o ábaco, mas [...] o que fazemos é utilizar tampas da garrafa, pauzinhos e as pedrinhas. • Utilizamos material local como pedra, <i>koto nussan</i> (grau de feijão), <i>ai-rohan</i> (pedacinhos de pau, ou seja, palitos) e tampas de garrafa.

Quadro 4: Conhecimentos matemáticos mobilizados pelos (futuros) professores

Fonte: o primeiro autor

Além da interpretação de significados matemáticos implícitos nas resoluções individuais e discussões coletivas, associando com conhecimentos matemáticos institucionalizados, discutimos também, os outros conhecimentos profissionais que foram mobilizados pelos (futuros) professores que ensinam matemático quando responderam as outras questões para análise didático-pedagógica da tarefa de areca durante o processo de formação, incluindo das respostas dadas às questões de entrevistas. Esses conhecimentos são associados ao conhecimento do ensino de matemática, conhecimento da organização e da gestão da aula.

Conhecimento Pedagógico de Matemática

As respostas dadas pelos (futuros) professores para a questão 3) e a cada item da questão 4) para análise didático-pedagógica e inclusive nas questões das entrevistas, sinalizaram algumas impressões do conhecimento pedagógico de matemática. Ao proporcionar respostas à questão 3) para análise didático-pedagógica da tarefa de areca, o PEB-Anton em sua resposta aponta que,

[...] na aula, o professor pode desenvolver uma dinâmica, onde pode levar alguns materiais de acordo com o conteúdo para pôr em prática com os seus alunos, exemplo: ... cordas e palitos de Areca ... pode representar outros materiais.

E, a FP-Clad descreve:

Acho que posso levar esta tarefa para sala de aula, quando [...] for professora. E dentro da sala de aula eu posso utilizar em primeiro lugar [...], não preciso dividir ou elaborar os textos para os alunos. Nós precisamos copiar alguns **conceitos** sobre **matemática** e a seguir podemos explicar fase por fase. Acho que, assim pode dar espaço para os alunos que tiverem dificuldades apresentar perguntas ou questões para [...] eles têm [...] dificuldades. Assim eu posso corrigir ou pode resolver o que eles enfrentam.

Essas respostas de (futuros) professores evidenciam parte do conhecimento pedagógico de conteúdo (matemática), porque os dois apontam em seus discursos ao expressarem que na aula, o professor pode desenvolver uma dinâmica que pode levar determinados materiais como cordas e palitos de areca, mostrando os elementos desse material como instrumentos matemático-pedagógicos no desenvolvimento de aprendizagem a fim de explicar fase por fase alguns conceitos de matemática. Além de Clad., o FP-Suf. destacou que:

As tarefas que foram desenvolvidas nas quatro aulas passadas [...] como coisa nova para mim [...], organizar Areca para podermos fazer comparação com número de matemática. Este como uma coisa que sirva como exemplo para que quando eu ensinar, posso dar exemplos mais simples para pode fazer os alunos compreenderem [...] comparando contagem de corda de Areca com número matemático.

Com esses discursos, avaliamos que os (futuros) professores conseguiram expressar suas ideias ao dizer que esses elementos da organização de areca em cordas de dez palitos podem ser compreendidos como um instrumento pedagógico e uma maneira mais simples que podem auxiliá-los a explicar determinados conceitos de matemática. Eles defendem a necessidade de possibilitar um espaço que permita aos (futuros) professores de matemática juntamente com seus alunos, de um ambiente de interações para discussões no contexto da mobilização de suas ideias e de pontos de vista sobre as formas de organização de Arecas que envolvem elementos como *palitos*, *cordas*, *batam* e sua relação com conceitos de números e sistema de numeração decimal. Essas respostas dos (futuros) professores em produções escritas também fornecem informações que dizem respeito ao conhecimento pedagógico de conteúdo.

Além disso, o FP-Suf. ao responder o item b) da questão 4) para análise didático-pedagógica da aula 1, o FP-Ab. escreveu: “(...) podemos orientar os alunos para formar (...) ou dirigir a comparar palitos de Areca com números matemáticos por que ali, parte de palitos para corda, para grupos ou batans”. E, ao responder a questão 4) de entrevistas, a PEB-Dulce afirmou, “sim, tem relação com matemática porque, a mesma coisa que utilizamos ábaco, eu acho que a mesma coisa”. E, ao responder à questão 2 para análise didática, ela escreveu:

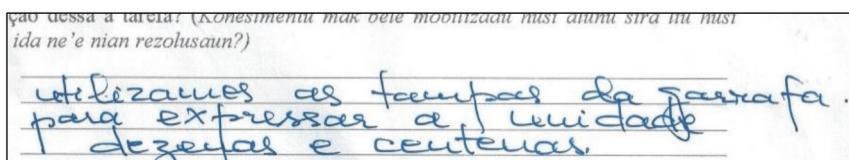


Figura 2: Resposta da PEB-Dul da questão 2

Fonte: Autor

E, essa versão também foi confirmada por:

PEB-Anton: “através das atividades de Areca realizadas na sala de aula, utilizamos o ábaco. O ábaco que fizemos com tampa da garrafa, pauzinhos e as pedrinhas, para que eles pudessem compreender a noção de matemática como: centena, unidade e dezena”.

FP-Char: “Número de agrupamento quer dizer (...) Areca cordas (...) a quantidades de grupos”.

FP-Ado: “Sim, eu acho que tem relação com sistema (de) numeração decimal. Por que podemos contar através de um até dez. Depois de dez, contar mais um, dois, ..., até dez. Porque cada corda tem dez palitos, também duas cordas têm vinte palitos, até um batan. Um batan tem cem palitos”.

Ao interpretar as respostas dos (futuros) professores, percebemos que as práticas de Areca em situações que possibilitem a esses (futuros) professores, oferecem caminhos de ações pedagógicas para orientarem seus (futuros) alunos em estabelecer relações entre elementos de práticas com processos de agrupamento de palitos, cordas, batans e aspectos do conhecimento formal sobre números, sistema de numeração e suas operações. Ou seja, ações desse tipo, com algo que faz parte da cultura do povo timorense (cordas de arecas) favorecem a construção do conhecimento e a compreensão dos alunos a respeito do sistema de numeração decimal. Além disso, as tarefa e as suas questões para análise didáctico-pedagógica possibilitam aos (futuros) professores pensar em formas de estimular alunos a compararem representações de contagem, quantidade de contagens de Areca, representações de termos utilizados nas práticas de organizar a contagem de Arecas com unidades de medidas, o valor posicional dos algarismos e seu significado. Esses conhecimentos caracterizam o domínio de temas e de formas de ensinar coerentes a tais temas que podem ser entendidos como conhecimento pedagógico de conteúdo, nomeadamente conhecimento sobre o ensino de números.

Ao responder o item c) da questão 4), para análise didáctico-pedagógica da tarefa da aula 2: “Que conhecimentos podem mobilizar ou relacionar com 50 palitos? ” Os (futuros) professores escreveram:

FP-Clad: (...) de acordo com a minha opinião, acho que a tarefa pode ajudar no conhecimento do aluno para fazer comparação entre (uma) linguagem de Areca com linguagem matemática. 50 Palitos é a linguagem de Areca, mas para linguagem matemática são 50 unidades.

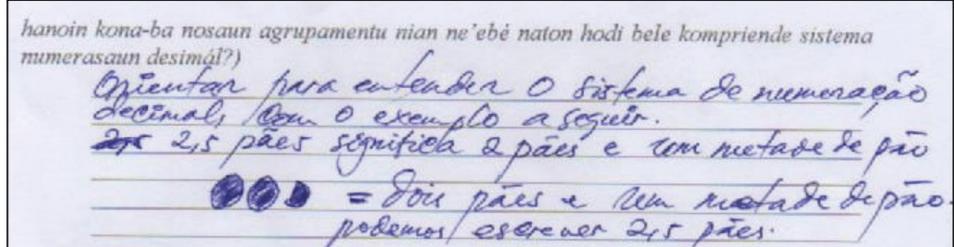


Figura 3: Resposta do FP-Cesar do item C da questão 4 (ADP) da aula 1

Fonte: Autor

O PEB-Anton, ao responder à questão 2) para análise didático-pedagógica da tarefa da aula 1, aponta que

(...) o professor de matemática tem de explicar aos alunos que o número 0 (zero) não representa nenhuma, e o número 1 parece ter uma coisa que ele representa. Exemplo: se um palito ainda não tem Areca, pode ser considerado como zero (0), mas quando já é preenchido com Areca, normalmente já tem o número.

Já a PEB-Fel escreveu:

(...) depois de aprender com essas tarefas, (...) não utilizamos todos, mas algumas que (...) vão ser utilizadas fazer subtração simples com os alunos. Por que eu ensino os alunos ou as crianças 5 e 6 anos, então, usa com facilidade ou objetos mais simples também numeração simples para os alunos. Por exemplo: $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 100$. Ou podemos transformar em multiplicação: $10 \times 10 = 100$.

O FP-Ab disse: usamos uma (corda de) Areca para (...) apresentar e aplicar para os alunos compreenderem palitinhos, cordas e batans para os alunos compreenderem unidades, dezenas e centenas.

A PEB-Dul descreveu:

ascun desimál?)

o funcionamento dessa operação adição porque pintamos as tampas e os pauzinhos e os pausutilos utilizamos os cores para pintar para que os alunos não tenham preguiça de aprender a matéria

c) como apoiar os alunos a traduzir a linguagem verbal para linguagem línica, utilizando símbolos e sinais das operações matemáticas? (Oinsa bele fo ba alunu sira atu tradus lian fuan verbál ba lian simbólika, hodi uza simbolu no operasaun sira matemátika nian?)

Nós utilizamos adição e a subtração. Mas com as tampas das garrafa ou pintar pausutilos us gajadres.

$$00 + 0 = 11 + 1 = 08 2 - 1 = 1$$

Figura 4: Resposta da PEB-Dul dos itens b) e c) da questão 4 da tarefa da aula 1

Fonte: Autor

PEB-Dul: “o funcionamento dessa operação de adição porque pintamos as tampas e os pauzinhos, utilizamos as cores para pintar ‘para que os alunos não tenham preguiça de aprender a matéria’” (Transcrição nossa).

4. A PEB-Dulce, apresentou na produção escrita, ao dizer que, (...) pintamos as tampas e os pauzinhos, Utilizamos cores para pintar para que os alunos tenham vontade de aprender a matéria abordada. No entanto, a expressão “para que os não tem preguiça de aprender a matéria aqui significa, para que os alunos tenham mais vontade de observar e diferenciar com facilidades entre os objetos pintados com diversas cores.

Os (futuros) professores tiveram a opórtunidade de aprender alguns elementos ou algumas ideias da prática de organizar Areca formuladas nas tarefas para serem comparadas ou associadas com o material didático ábaco, como estratégia pedagógica de matemática, conduzindo à aprendizagem de conceitos e operações de números dos alunos do primeiro ciclo do Ensino Básico.

Algumas respostas dadas às questões para análise didáctico-pedagógica, os (futuros) professores evidenciam ideias mais gerais das formas de ensinar, contudo sem apresentar ideias que representam seus domínios a respeito da matemática. Ou seja, os investigados não oferecem de forma clara a diferença entre o que ensinar e como ensinar, apesar de alguns elementos dessas respostas descritas em entrevistas possibilitarem entendimento do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático. Ao responder a questão-5 de entrevistas em *tétum*, o FP-Consta aponta que:

Tenho que buscar maneira que possibilite caminhos aos alunos compreender. Então tenho que buscar maneira para como possibilitar caminhos aos alunos, então tenho de dizer aos alunos para levar alguma coisa como palitos, e conta de acordo com aquilo que eu oriento, e depois preciso contar uma coisa certa para os alunos (nossa trad.).

Neste contexto, o (futuro) professor apontou alguns elementos como contagem (palitos) para auxiliar em suas ações pedagógicas de contar no futuro, explicitando seu conhecimento pedagógico de matemática, sem se referir com clareza ao que pretende abordar, mesmo que tivesse elementos que caracterizassem esse algo como, por exemplo, a contagem (palitos) e procedimentos de contagem, representando conhecimento de conteúdo matemático. Da mesma forma, o FP-Ado, ao responder o item a) da questão 4 escreveu:

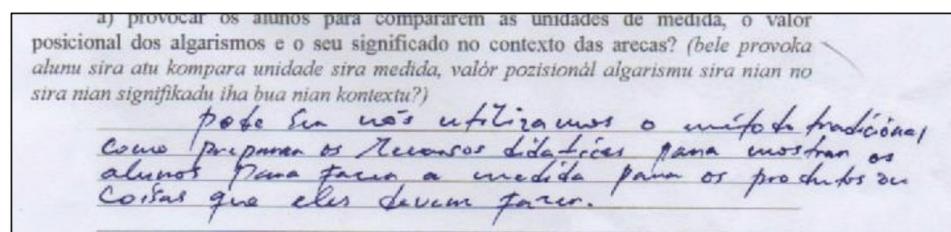


Figura 1: Resposta do FP-Ado do item b da questão 4

Fonte: Autor

Ao responder item a) da questão 4 das questões para análise didáctico-pedagógica das tarefas de areca, o FP-Ado fez uma descrição de forma: “[...] nós utilizamos o método tradicional como preparar os recursos didáticos para mostrar aos alunos para fazer medida para os produtos ou coisas que eles devem fazer” (transcrição nossa).

Neste contexto de descrição, o referido (futuro) professor aponta que, além de preparar e mostrar recursos didáticos de acordo com o contexto sociocultural dos alunos, reconhece que ainda usa a didáctica da pedagogia tradicional em sua prática de ensino. O FP-Cesar por sua vez, respondeu o item a) da questão 4 da seguinte forma:

[...] provocar os alunos a compararem medir, valor e significado no contexto de Areca, podemos utilizar seguintes maneiras: - explicar aos alunos sobre a organização de Areca; - mostrar objetos em relação estrutura de organizar Areca; - explicar mais profundo sobre o contexto.

Além da descrição do FP-Ado e o FP-Cesar, o FP-Abel ao responder outra pergunta da entrevista opinou da seguinte forma: [...] acho que mais importante para implementar no futuro que vem. Eu vou implementar no meu município e posto administrativo e na escola que vou trabalhar no futuro [...]. Neste contexto, o FP-Abel destacou a importância da tarefa de Areca, e almejou implementar essas tarefas de areca em sua escola no futuro. O estudo nos possibilitou inferir sobre as ideias apresentadas pelos (futuros) professores sobre a importância das tarefas de areca como material didático que podem auxiliá-los com caminhos, formas e técnicas de ensinar a matemática (D'Ambrosio, 1998). Assim, identificamos que o conhecimento pedagógico de conteúdo (matemático) dos futuros professores esteve presente na discussão. Contudo, percebemos certa dificuldade em lidar com o conhecimento de conteúdo. Também para eles as tarefas foram importantes para a aquisição do conhecimento matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As resoluções individuais das tarefas e as discussões realizadas em pequenos grupos no contexto de formação possibilitaram caminhos aos (futuros) professores e deram-lhes oportunidade de criar um ambiente de interação entre os seus pares, como caminhos para promoção do diálogo, negociação, validação e legitimação de significados de elementos como: práticas, as formas de percepções, linguagens e códigos de organização de arecas em cordas que estavam envolvidos nas tarefas de arecas, com vistas a identificar aspectos de conhecimento profissional. As identificações foram feitas em torno das respostas dadas às três questões didático-pedagógicas das tarefas de arecas no contexto de formação, que possibilitaram caminhos para realizar discussões acerca dos conhecimentos pedagógicos e curriculares de matemática de (futuros) professores.

Ao analisarmos e interpretarmos as informações recolhidas por meio das respostas dadas às outras questões didático-pedagógicas, percebemos que essas informações permitiram caminhos para discussões de ideias, utilização de linguagem associada a conhecimentos pedagógico-metodológico de (futuros) professores que ensinam matemática. Assim, consideramos que as ações das resoluções individuais das tarefas, permitiram um ambiente de identificação e interações com os seus pares e possibilitaram um ambiente de discussão, diálogo, negociação, legitimação e validação dos significados de linguagens envolvidos nas tarefas de arecas que podem contribuir – nos aspectos matemático, pedagógico e curricular - para o processo de construção de conhecimentos profissionais necessários dos (futuros) professores que ensinam matemática nos dois primeiros ciclos do Ensino Básico.

Portanto, as discussões apontam que, os (futuros) professores podem utilizar outros materiais do cotidiano com ideias/elementos de ábaco ou com representações pictográficas e iconográficas, como estratégias de ensino para ajudar os alunos a desenvolver, compreender conceitos de números, termos ou linguagens matemáticas, regras e procedimentos de cálculo matemáticos. Assim, podemos dizer que o (futuro) professor ao ensinar matemática tende a colocar a matemática em seu conhecimento de ensino para aprendizagem dos alunos, relacionando o conhecimento matemático e o conhecimento do ensino de matemática, priorizando, portanto, este último, mas sem estabelecer uma dicotomia entre eles. Conhecimento matemático que referimos diz respeito a conhecimento de conteúdo próprio que um professor possui durante a sua formação. Além de conhecimento matemático como seu conhecimento de conteúdo, esse professor também deve possuir capacidade de relacionar esse conhecimento matemático com formas, maneiras ou modos de abordar contexto da sala de aula para que os alunos possam compreender também. Aos (futuros) professores de matemática são requeridos a terem domínios de temas e de formas de abordagem específicas desses temas, considerando a sua natureza na elaboração de ações pedagógicas de matemática na sala de aula.

REFERÊNCIAS

- BARBEDO-MAGALHÃES, A. (2004). *Descolonização do Ensino em Timor*. Portugal: Projeto FCT- POTI/CPO/4491/2002.
- BARBOSA, A. T., & CASSIANI, S. (2015). Efeitos de colonialidade no currículo de ciências do ensino secundário em Timor-Leste. *Revista Dynamis, FURB, Blumenau*, v.21, n.1, pp. 3-28.
- BOGDAN, R. C., & BIKLEN, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos* (Coleção Ciências da Educação ed.). Porto Editor.
- CARMO-BELO, J. (2010). A Formação de Professores de Matemática no Timor-Leste à luz de Etnomatemática. *Dissertação (mestrado)*. Goiânia-GO, Goiás/Brasil.
- CASTRO, J. P., & RODRIGUES, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados: textos de apoio para educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- D'AMBROSIO, U. (1998). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Editora Ática.
- PEREZ-GOMES, A. I. (2007). A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão diferentes. In J. G. SACRISTÁN, & A. I. PEREZ-GOMES, *Compreender e transformar o ensino* (4^a ed., pp. 353-379). Porto Alegre: Artmed Editora.
- RIBEIRO-CUNHA, F. S. (Novembro de 2017). *A pesquisa na formação inicial de professores de ciências no Timor-Leste: contribuições do grupo de estudo sobre o ensino de ciências e tecnologia*. Tese (Doutorado). Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

SHULMAN, L. S. (Fevereiro de 1986). Those Who Understand: knowledge Growth in Teaching. *Educational Research*, Vol. 5 No.2, 4-44.

SKOVSMOSE, O. (2008^a). *Desafio da reflexões em Educação Matemática Crítica* (1^a ed.). (O. A. FIGUEIREDO, & J. C. BARBOSA, Trads.) São Paulo: Papirus Editora.

SKOVSMOSE, O. (2008b). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas-São Paulo: Papirus Editora.

VARELA, G. (23 de março de 2011). Uma abordagem de histórico-crítica da formação de professores de matemática no Timor Leste: diagnóstico e proposição. *Dissertação (mestrado)*. Goiânia-Go, Goiás/Brasil.