José Lelo Barros Duli

Estudo sobre as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados em Cabinda/Angola.

Belo Horizonte
Faculdade de Educação da UFMG
2014

José Lelo Barros Duli

ESTUDO SOBRE AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS EM CABINDA/ANGOLA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – Conhecimento e Inclusão Social – da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Airton Carrião Machado

Linha de Pesquisa: Educação Matemática

Belo Horizonte
Faculdade de Educação da UFMG
2014

D882e
T

Duli, José Lelo Barros, 1978-
Estudo sobre as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados em Cabinda/Angola / José Lelo Barros Duli. - Belo Horizonte, 2014.
124 f., enc., il.

Dissertação - (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.
Orientador: Airton Carrião Machado.
Bibliografia: f. 96-102.
Apêndices: f. 103-111.
Anexos: f. 112-124.

1. Educação -- Teses. 2. Matemática -- Estudo e ensino -- Angola -- Teses. 3. Logica no ensino -- Estudo e ensino -- Angola -- Teses. 4. Matematica -- Problemas, exercicios, etc. -- Teses. 5. Angola -- Educação -- Teses.
I. Título. II. Machado, Airton Carrião. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.7

Catalogação da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Educação
Curso Mestrado

Dissertação intitulada, **Estudo sobre as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados em Cabinda/Angola,** analisada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Airton Carrião Machado
Orientador – FaE/UFMG

Prof. Dr. Dale William Bean
DEMAT/UFOP – Membro Externo à UFMG

Profa. Dra. Maria Manuela de Soares David
Membro Interno ao Programa – FaE/UFMG

Belo Horizonte, 28 de Agosto de 2014.

Se você falar com um homem numa linguagem que ele compreende, isso entra na cabeça dele. Se falar com ele em sua própria linguagem, você atinge seu coração.

Nelson Mandela

Em memória, a AVÓ LIETE que sempre acreditou que era possível. Que a sua alma descanse em paz.
Aos meus pais, Manuel da Ressureição Duli e Margarida Cungi Barros, pelos conselhos e amor demonstrado durante toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

A realização exitosa de uma pesquisa exige envolvimento de outros sujeitos, cada um dá o seu apoio de modo direto ou indireto. Esta pesquisa não fugiu à regra, tendo apoio de várias pessoas às quais agradeço.

Começo por agradecer a Deus pai, todo poderoso, pela proteção e inspiração divina para que esse sonho fosse realidade.

Ao meu orientador, Airton Carrião Machado, por ter aceitado esse grande desafio e, com o espirito de humildade, paciência, carinho e com muita sapiência orientar-me nesta espinhosa caminhada. A MINHA ETERNA GRATIDÃO.

À minha digníssima amada e querida esposa, Inês Lelo Tati, pelo seu prestimoso contributo na realização dos meus sonhos. As minhas filhas, Francisca Duli e Margarida Duli, por terem compreendido e suportado a minha ausência.

Aos meus irmãos Rosa, Lando, Seba, Minguito, Isabel, todos meus primos, em especial o Raimundo Futi, António Zau e José Massibo. A todos meus sobrinhos, meus (as) cunhados (as) que sempre tiveram ao meu lado para apoiar-me nos momentos alegre e triste. Ao meu amigo Francisco Kimpolo que sempre acreditou no meu potencial.

Aos membros do Conselho de direção da Secretária Provincial da Educação por apoiar e concordar com essa nossa formação.

À Direção da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda por terem autorizado a realização da pesquisa naquela escola.

Aos colegas de serviço, em especial ao "pai" António Tibúrcio, o meu amigo e inesquecível João Alberto Isabel, ao amigão Simão Mazunga, e outros, pelo prestimoso contributo prestado durante o percurso.

A todos os professores do Programa da Pós–Graduação da Fae-UFMG pela forma sábia como orientaram os conteúdos nas disciplinas e as orientações que deram à pesquisa;

A UFMG e UON pela louvável iniciativa de firmarem esse convênio que muito vai ajudar o país e dar oportunidade à formação de jovens.

Aos amigos doutorandos e mestrandos angolanos Francisco Chocolate, Miguel Zinga, Miguel Boa, Jeremias, Inês Buissa, Domingos Sambo, Ndombele, Manuel Ngúvulo, Paulo Maldonado, Inácio Mamboma, Silvestre, Juliana, Helena Canhici, Tia Selpa, Sélcio Chipe, Gracieth, Kâmbua, Ana Bambi e Célsa que juntos trilhamos esse espinhoso caminho que agora se tornou suave, sem querer esquecer os companheiros, guerreiros, amigos agora família J. Paka Massanga, Júlio Horácio Bembe e Hamilton P. Sulo, que em momentos mais difíceis souberam estar ao meu lado e dar força. Aqui passei muitos dos melhores momentos da minha vida e foi ao lado de vocês que compartilhei tamanha alegria.

À professora, Áurea Regina Damasceno, pela paciência em ler o trabalho e pela recepção calorosa em sua casa.

A você anônimo que de forma direita ou indireta contribuiu para minha formação o meu obrigado.

Essa é a hora de esquecer todas aquelas pessoas que tentaram me colocar para baixo, e agradecer àquelas que sempre estiveram ao meu lado, nos bons e maus momentos. Obrigado amigos! Nunca esquecerei a força que me deram para seguir em frente

A TODOS O MEU MUITO OBRIGADO

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo de identificar as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados. Esta pesquisa surge como consequência das experiências vividas como estudante e professor na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda e docente contratado do Instituto Superior de Ciências da Educação de Cabinda (ISCED – Cabinda), onde percebemos a utilização de metodologias com características de ensino de matemática tradicional na prática pedagógica dos professores, o que contradiz as recomendações expressas nos documentos oficiais do Ministério da Educação. Tendo como base Ponte, Dante, Skovsmose entre outros, foi elaborada uma sequência de atividades, com problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa. Essas atividades foram utilizadas em sala de aula, na escola do II Ciclo do Ensino secundário de Cabinda, com alunos de idade compreendida entre os dezoito a vinte cinco anos que não estavam habituados a trabalhar com problemas contextualizados. Optou-se por trabalhar com uma metodologia qualitativa do tipo etnográfico para perceber como esses estudantes se relacionavam com os problemas e identificar as estratégias utilizadas para resolvê-los no cotidiano da sala de aula. A análise das observações teve com base a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky. Percebeu-se que houve grande interação entre os alunos e a construção compartilhada de conhecimento durante a resolução dos problemas. Os alunos utilizaram várias estratégias que lhes permitiram a solução das atividades, entre essas estratégias, identificamos algumas que aparecem com maior frequência: repetir palavras ou frases; apoiar-se no colega mais experiente; usar do conhecimento cotidiano para resolver estes problemas. Observou-se que os alunos usam diferentes estratégias de acordo com o que consideram necessário para resolver os problemas. As estratégias revelaram os alunos trabalhando numa Zona de Desenvolvimento Proximal, onde eles constroem conhecimento de modo compartilhado.

Palavras-chaves: Problemas Contextualizados, aprendizagem e estratégias de resolução de problemas.

ABSTRACT

The research aimed to identify the strategies adopted by students to solve contextualized problems in an investigative perspective in the Mathematics classroom. This research comes as a result of experiences as a student and professor at the School of the Second Cycle of Secondary Education and ISCED Cabinda – at Cabinda. In the secondary school, we perceived mathematics teaching methodologies with characteristics of a traditional pedagogical practice, which contradicts the recommendations expressed by the official documents of the Ministry of Education. Based on Ponte, Dante, Skovsmose, among others, we produced a sequence of activities with contextualized problems in an investigative perspective. These activities were applied in classroom, at the Second Cycle of Secondary Education School at Cabinda, with students ranging in age from eighteen to twenty five years, who were not accustomed to solving contextualized problems. We chose to work with a qualitative and ethnographic methodology seeking to understand how these students related to the proposed problems and to identify strategies utilized to solve them in regular classroom setting. The analysis of the observations was based on the historical and cultural perspective of Vygotsky. There was a significant interaction among the student and shared knowledge construction during the resolutions of the problems. The students used varied strategies that allowed them to solve the problems. Among these strategies, we identified some that were more frequent: repetition of words or phrases; rely on more experienced colleagues; use of everyday knowledge to solve the problems. It was observed that students used different strategies according to what they consider necessary to solve the problems. The strategies revealed students working in the zone of proximal development, where knowledge was constructed in a shared way.

Keywords: Contextualized problems, learning and problem solving strategies.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS

ASEI/PDSI - A – Activity, S – Student, E – Experiment and I – Improvisation) e PDSI (P - Plan, D – Do, S – See, I - Improve
COLTEC-UFMG – Colégio Técnico da UFMG
JICA – Japonese Internacional Cooperation Agency (Agência Japonesa de Cooperação Internacional)
EIICESC – Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda
I e IICG – I e II Ciclo Geral,
IICTP – II Ciclo Técnico Profissional
IMNE – Instituto Médio Normal da Educação
INFQ – Instituto Nacional de Formação de Quadros
INIDE – Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação
ISCED – Instituto Superior de Ciências da Educação
LBSE - Lei de Bases do Sistema de Educação
MEC – Ministério da Educação - Brasil
MED – Ministério da Educação de Angola
MPLA-PT – Movimento Popular para Libertação de Angola – Partido do Trabalho
NCTM - National Council of Teachers of Mathematics
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
PUNIV- Centro Pré - Universitário
SE – Sistema de Educação,
SMASE – Angola – Strengthening Mathematics and Science Education (Fortalecimento do Ensino de Matemática e Ciências).
UON – Universidade 11 de Novembro
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A pesquisa surge como consequência das experiências do pesquisador como professor de Matemática, na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda, desde 2003, onde também exerceu cargos de direção relacionados à área pedagógica, como Coordenador de Matemática, Coordenador do Curso de Ciências Físicas e Biológicas e Subdiretor Pedagógico. Ao mesmo tempo, como estudante e docente contratado no Instituto Superior de Ciências da Educação de Cabinda (ISCED – Cabinda), lecionando as cadeiras de Matemática Geral, Geometria Analítica e Equações diferenciais, tendo, assim, uma familiaridade com a prática pedagógica em sala de aula nessas instituições.

Durante esse percurso, em conversas, e observando aulas dos professores nessas instituições, pôde perceber que os professores estavam principalmente preocupados com expor os conteúdos, treinar habilidades de cálculo, criar mecanismos para memorizar fórmulas, etc. Eles, em geral, ocupam a maior parte do tempo com a exposição dos conceitos e resolução de exercícios do tipo "resolva, calcule, determine, demonstre etc.", sem preocupação de resolver problemas desafiadora relacionados com o conteúdo trabalhado. Percebia-se que o professor é o principal protagonista da aula, sendo considerada a pessoa que sabe e que deve ensinar os outros como dizia Masetto (2010). Na perspectiva do ensino tradicional, o professor, segundo Freire (2011), é o sujeito que conduz o aluno a uma memorização mecânica do conteúdo e o aluno é uma "vasilha", um recipiente, a ser "enchido" pelo professor, recebendo os conteúdos passivamente.

Essa maneira de ensinar tem contribuído para o mau desempenho e o desinteresse dos alunos, além de um desconhecimento do uso e da importância dos conteúdos matemáticos para a vida cotidiana, chegando até ao ponto de afirmarem que para eles a Matemática, "é um bicho de sete cabeças" e que, como componente curricular, teria que desaparecer da vida escolar. Também se percebe isso durante as aulas, os alunos não têm vontade de estudar Matemática, além de desconhecer alguns conceitos básicos.

Na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário, em Cabinda, quinzenalmente, são realizadas "planificações conjuntas" de aulas, ou seja, uma reunião de todos os professores, agrupados por disciplina para preparar as aulas de quinze dias. Nessas, observa-se que os professores usam os livros didáticos como um instrumento indispensável para preparar a aula, usando-o como guia que norteia a preparação e o desenvolvimento dos conteúdos das aulas, já os alunos não possuem o livro, dependendo, assim, somente dos conteúdos desenvolvidos pelo professor.

Os livros didáticos, dessa forma, são os instrumentos de ensino que orientam as abordagens a serem seguidas na prática pedagógica em sala de aula. Dessa forma, pode-se considerar que os professores seguem a mesma sequência dos conteúdos e atividades dos livros. Neles os problemas contextualizados são pouco utilizados e, quando o são, se restringem à fixação dos conteúdos já explorados.

As leituras, as reclamações dos alunos, a conversa com professores, aliados ao curso de Formadores Nacionais no âmbito do projeto JICA[1], me fizeram perceber que a metodologia de ensino de Matemática na escola do II Ciclo do Ensino Secundário não parecia adequada com o que se pensa sobre o ensino de Matemática em outros pontos do mundo.

Sendo no momento docente contratado do ISCED–Cabinda trabalhando com a cadeira de Geometria Analítica, e sabendo que 80% (oitenta por cento) dos professores de Matemática dessa escola são formados por essa mesma instituição, pensou-se em elaborar uma estratégia metodológica, para potencializar a resolução de problemas contextualizados através da cadeira de Geometria Analítica, mantendo a mesma lógica do ensino tradicional.

Depois de ingressar no curso de mestrado em Educação do convênio da Universidade Onze de Novembro (UON) e a Universidade Federal de Minais Gerais (UFMG), em Setembro de 2012, o pesquisador viaja ao Brasil para continuação das aulas que já havia iniciado em Angola. Durante os estudos no Brasil, ao frequentar as disciplinas, participar de reuniões do grupo de Educação Matemática do programa e assistir a aulas de Matemática no Colégio Técnico (COLTEC – UFMG), percebeu-se uma lógica diferente de ensinar e aprender a Matemática. O ensino nessa escola tem como base a resolução de problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa. Essa constatação começou a mudar o meu foco de pesquisa para o ensino baseado na resolução de problemas contextualizados.

Depois dessa constatação, procurou-se saber o que a legislação Angolana fala sobre essa temática. Constatou-se que a legislação angolana recomenda que se trabalhe com metodologias ativas, dando mais ênfase à resolução de problemas e esses problemas devem ser contextualizados, segundo o quotidiano dos alunos, o que revela uma contradição entre o que está escrito na legislação e a prática pedagógica usual nas escolas de Cabinda. A partir

[1] JICA (Japonese Internacional Cooperation Agency) patrocinador do Projeto do Ministério da Educação que se assenta em dois pilares: ASEI (Activity, Student, Experiment and Improvisation) e PDSI (Plan, Do, See and Improve), sobre o fortalecimento de ensino de Matemática e Ciências para o ensino Secundário, onde o foco principal são atividades que estão relacionadas aos problemas do dia-a-dia do aluno e o ensino é centrado no aluno.

daí percebeu-se seria possível trabalhar com a perspectiva da resolução de problemas nessa escola, sem alterar o programa, atendendo as recomendações legais. Porém surge uma nova questão: como funcionaria essa nova perspectiva na sala de aula?

Tendo como foco a Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda, onde tradicionalmente não se trabalha com a de resolução de problemas contextualizados, pode-se questionar: Como trabalham os professores em suas aulas? Como se podem organizar atividades em uma perspectiva investigativa para alunos que, em geral, nunca trabalharam com problemas contextualizados? Como os alunos poderão relacionar-se com os problemas contextualizados? Porém a questão que passou ser o foco principal foi: Que estratégias os alunos usarão para resolver os problemas contextualizados?

Para discutir as questões apresentadas, o texto foi organizado em quatro capítulos, além da introdução e das considerações finais, onde se procura detalhar a problemática, as mudanças que foram ocorrendo e a origem desta pesquisa.

No primeiro capítulo intitulado “Ensino de matemática em Cabinda/Angola”, é apresentada a localização geográfica, um pouco da história da educação em Angola e da província de Cabinda. Ao mesmo tempo, apresenta-se o que os documentos oficiais do Ministério da Educação de Angola defendem sobre a resolução de problemas contextualizados e sobre a prática pedagógica dos professores no ensino da Matemática.

O segundo capítulo, é intitulado “Algumas perspectivas do processo de ensino e aprendizagem da Matemática”. Nele são abordadas algumas perspectivas atuais do ensino e aprendizagem de Matemática, com destaque para a resolução de problemas contextualizados e a perspectiva investigativa. Nesse mesmo capítulo, ainda são abordados os conceitos de problemas, contextualização e o que se entende sobre a investigação em uma aula de Matemática, discute-se também os conceitos de aprendizagem, interação, mediação, significados e sentidos segundo a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky e seus seguidores.

O terceiro capítulo, intitulado “Indicações metodológicas”, faz uma descrição da escola e dos participantes diretos na pesquisa. Também descreve-se o processo de coleta de informação durante a investigação, nomeadamente, por meio das entrevistas, observação direta e participante e a forma como foram processados e tratados os dados.

No quarto capítulo intitulado “Estratégias de aprendizagens usadas pelos alunos na escola”, procura-se identificar algumas estratégias usadas pelos alunos no contexto da sala de aula da Escola do II Ciclo Ensino Secundário de Cabinda na construção do conhecimento e na resolução de problemas contextualizados na perspectiva investigativa, a saber: repetir palavras ou frases; apoiar-se no colega mais experiente; usar do conhecimento cotidiano para resolver esses problemas.

E nas ”Considerações finais” destacamos os resultados da pesquisa, as conclusões e os desafios futuros.

CAPITULO I ENSINO DE MATEMÁTICA EM CABINDA/ANGOLA

I 1 Contexto da pesquisa

I 11 Localização Geográfica de Angola

A pesquisa foi realizada num país denominado Angola. O nome do país “Angola” derivou, provavelmente, da expressão *Ngola Nzinga* nome do rei do reino do Ngongo, ou originou-se das expressões *Ana – a – Ngola e Akua – Ngola* que significa “filhos do Ngola” e “gente do Ngola” respetivamente. (NETO, 2012).

Angola é situado na zona subequatorial e tropical do hemisfério sul, no sudoeste da África. Faz fronteira com a República do Congo e República Democrática do Congo ao norte, com a República da Zâmbia ao leste, com a República da Namíbia ao sul e a oeste Angola é banhado pelo Oceano Atlântico. A fronteira marítima possui uma extensão total de 1600 km e tem um significado vital tanto para próprio país como para os países vizinhos (República Democrática do Congo e República da Zâmbia), que não possuem saída para o mar, e o fazem através do território angolano. (NETO, 2012, p.19).

Figura nº1 – Mapa de localização geográfica de Angola

Fonte: www.worldatlas.com

Angola se subdivide do ponto de vista administrativo, em dezoito (18) províncias, a saber: Cabinda, Zaíre, Uíge, Bengo, Luanda (Capital do país), Kwanza-Norte, Kwanza-Sul, Malanje, Lunda Norte, Lunda Sul, Benguela, Huambo, Móxico, Cuando-Cubamgo, Huíla, Cunene e Namibe. A superfície do território é igual a 1.246.700 km^2 (NETO, 2012), e tem uma população de 18.565.269[2] (julho 2013).

Figura nº2 – Mapa Administrativo de Angola

Fonte: www.worldatlas.com

I 1 2 Educação em Angola

Angola, após a independência, herdou da colonização portuguesa um sistema de Educação débil, praticamente inexistente, caracterizado pelo acesso limitado ao ensino do segundo grau, na época designado ensino secundário, pela falta de investimentos em qualidade de ensino, pela falta de pessoal qualificado para estruturar um sistema de educação. Nesse mesmo período, 1/3 da população adulta era analfabeta, 2/3 da população em idade escolar encontrava-se fora da escola, havia escassez e ausência de materiais básicos de aprendizagem, os professores trabalhavam em três turnos no ensino primário e regular e também havia inadequação dos conteúdos educativos. (NETO, 2012).

Em 1977, dois anos após a independência, Angola reformulou o Sistema de Educação, como medida para a inversão da situação, resultando daí a estrutura do seu Sistema

[2] Disponível em: http://www.indexmundi.com/angola/demographics_profile.html . Acessado em 09/05/2014

de Educação, cuja vigência se estendeu até 2001. Esse Sistema de Educação, implementado em 1978, e aprovado à luz do Decreto nº 40/80, de 14 de Maio, caracterizou-se essencialmente por uma maior oportunidade de acesso à educação, continuação de estudos, alargamento da gratuidade a todos os níveis de ensino e pelo aperfeiçoamento permanente do pessoal docente (NETO, 2012). Nessa altura, a sociedade angolana, em virtude da opção política feita, era moldada pelos princípios do Marxismo-Leninismo enquanto ideologia do Estado, adotada pelo Movimento Popular para Libertação de Angola – Partido do Trabalho (MPLA-PT), então no poder, contou com a cooperação cubana na educação. Essa cooperação assentava-se em duas ações: primeiro a ida a Angola de professores cubanos para lecionar nos diferentes níveis de ensino. Em outro momento, os alunos angolanos iam para Cuba e se formavam no sistema de educação de Cuba, por meio de bolsas de estudo nas variadas áreas do conhecimento na Ilha da Juventude (Cuba). Estima-se que Angola, em 1978, recebeu de Cuba 951 bolsas de estudos, que permitiu a ida a Cuba de 1200 crianças e adolescentes. No ano seguinte esse número se elevou para 4800 crianças e adolescentes. Além da cooperação cubana, Angola contou com ajuda de professores do antigo leste europeu como a ex-União Soviética, Bulgária, Hungria, ex-Alemanha Democrática entre outros. (NETO, 2012).

Esse sistema de educação estava estruturado verticalmente da seguinte forma:

- Ensino de Base: estruturado em (3) três níveis de ensino e oito (8) classes sendo: o I Nível da 1ª à 4ª classe, tendo como limites etários os 6 e 9 anos; o II Nível com duas classes (5ª e 6ª), tendo como limites etários os 10 e 12 anos; e o III Nível com duas classes (7ª e 8ª), tendo como limites etários os 13 e 15 anos.
- Ensino Pré-Universitário, inicialmente concebido como o “módulo de transição” entre a fase terminal do Ensino Secundário do sistema colonial e a do novo sistema, para acesso ao Ensino Superior. Estruturado em quatro semestres letivos, evoluiu, em 1986, para seis (6) semestres letivos (I, II, II Ano);
- Ensino Médio, com a duração de quatro (4) anos (9ª, 10ª 11ª e 12ª classe) e dois ramos fundamentais: o Técnico e o Normal, o primeiro destinado à formação de técnicos intermédios para o setor produtivo e o segundo destinado à formação de professores para o Ensino de Base;
- Ensino Superior, estruturado em Faculdades, com a duração de 5/6 anos, prevendo-se a existência de dois níveis de formação, solução implementada apenas pelo Instituto Superior de Ciências da Educação.

Horizontalmente, o Sistema de Educação organiza-se em Subsistemas: o do Ensino de Base, com duas estruturas de formação (Regular e de Adultos); o do Ensino Técnico-

Profissional, que compreendia o Ensino Médio Técnico e a Formação Profissional, e o Subsistema do Ensino Superior. (ANGOLA/MED, 2001a).

Em 1979, com a morte do Primeiro Presidente de Angola, Doutor António Agostinho Neto, o país ficou mergulhado numa intensa guerra civil, que durou cerca de três décadas, e terminou efetivamente em 2002 com a morte do líder da Unita, Jonas Savimbi. Estima-se que a guerra tenha dizimado mais de 1,5 milhões de vidas e deslocado cerca de quatro milhões. Muitas crianças foram recrutadas para a guerra, testemunharam atos de guerra ou foram deslocadas ou separadas da família; a desnutrição estava disseminada e a maioria das crianças não ia à escola.

Perante essa situação de guerra que o país estava vivendo o setor da educação não ficou de fora desses massacres, tendo sido destruída grande parte das infraestruturas escolares. (ANGOLA/MED, 2014). A partir de 1981, segundo Zau (2009), várias dificuldades se manifestavam no setor da educação, nomeadamente, as limitações no Orçamento Geral do Estado, a escassez de infraestruturas escolares, avivadas pelas pesadas destruições sofridas, a carência de recursos humanos e a baixa frequência escolar.

Logo que acabou a guerra, o governo de Angola lançou o Programa de Reabilitação e Reconstrução, que começou por centrar-se na consolidação do acordo de paz, apoiando deslocados e refugiados, melhorando a segurança alimentar, desenvolvendo as áreas rurais e a rede de transportes em todo o território angolano. Angola, nesse período de Paz, foi o país do mundo que mais cresceu economicamente na última década, segundo um estudo da conceituada revista britânica, Economist, publicado pela rádio Voz da América[3], com um crescimento médio de 11,1% entre 2001 e 2010, superior à China que registou no mesmo período um crescimento de 10,5%.

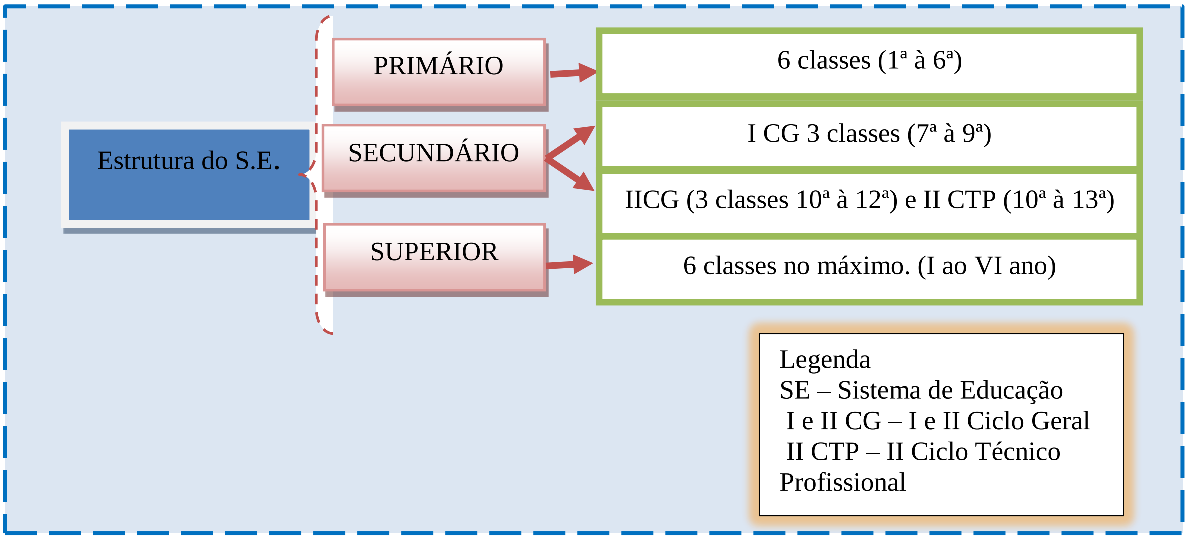
Nesse período, levando em conta as conclusões de um estudo diagnóstico, realizado em 1986, sobre o sistema de educação e face ao fraco desempenho do setor da Educação em termos qualitativo e quantitativo, provocado por vários fatores endógenos e exógenos, em 2001, é aprovada a Lei de Base do Sistema de Educação, a Lei 13/01, de 31 de Dezembro, que estabelece as bases legais para a Realização da 2ª Reforma Educativa em Angola, cujos objetivos gerais são: a expansão da Rede Escolar; a melhoria da Qualidade de Ensino; o reforço da eficácia do Sistema de Educação e a Equidade do Sistema de Educação. (ANGOLA/MED, 2012).

---

[3] Noticia publicada pela Rádio Voz da América no dia 18/01/2011. Disponível em: http://www.voaportugues.com/content/article-01-18-angolaeconomy-voanews-114130784/1259353.html. Acessado em:22.05.2014. .

O sistema de Educação de Angola ficou estruturado em três níveis, conforme apresentado no esquema elaborado pelo pesquisador:

Quadro 1: Esquema da estrutura do Sistema Educacional de Angola



FONTE: Esquema elaborado pelo pesquisador.

Com a aprovação da Lei N.º 13/01, de 31 de Dezembro de 2001, foi necessária a aprovação do Decreto nº2/05 de 14 de Janeiro - Plano de implementação progressiva do Novo Sistema de Educação -, que define os mecanismos para a implementação e o regime de transição, porquanto a passagem do sistema anterior para o previsto, na referida lei, não se processa automaticamente. Assim, a implementação do novo sistema de educação está a ser realizada em cinco fases, nomeadamente; Preparação, Experimentação, Avaliação e Correção, Generalização e Avaliação Global. (ANGOLA/MED, 2011).

Em 2003 iniciou a fase de preparação da Reforma Educativa e como aspecto relevante destaca-se a realização do Conselho Consultivo, a edição dos manuais, programas, planos de estudo e guias metodológicos, a formação dos professores experimentadores e a seleção das escolas de experimentação (ANGOLA/MED, 2011).

Em 2004, teve inicio a fase de experimentação, trabalhando com as primeiras classes de cada nível de ensino, nomeadamente 1ª, 7ª e 10ª classe. Assim, de acordo com a estratégia da implementação do novo sistema de educação, a Fase de Experimentação para o Subsistema do Ensino Geral, no Ensino Primário, terminou no ano letivo de 2009 (6ª classe); no 1º Ciclo do Ensino Secundário, terminou no ano letivo de 2006 (9ª classe) e no 2º Ciclo do Ensino Secundário, terminou no ano letivo de 2006 (12ª classe) (ANGOLA/MED, 2012). Para o

Subsistema de Formação de Professores, terminou no ano letivo de 2007 (13ª classe). A Fase de Avaliação e correção dos materiais pedagógicos e dos dispositivos da Reforma Educativa iniciou em 2004 e terminou em 2012. A Fase de Generalização dos novos materiais pedagógicos, nos subsistemas de Ensino Geral e de Formação de Professores, teve início em 2006, nas primeiras classes de cada nível de ensino, nomeadamente 1ª, 7ª e 10ª classe. Assim, de acordo com a estratégia de implementação do novo sistema de educação, a Fase de Generalização para o Subsistema do Ensino Geral, no Ensino Primário terminou no ano letivo de 2011 (6ª classe); no 1º Ciclo do Ensino Secundário terminou no ano letivo de 2008 (9ª classe) e no 2º Ciclo do Ensino Secundário terminou no ano letivo de 2008 (12ª classe). Para o Subsistema de Formação de Professores terminou no ano letivo de 2009 (13ª classe). (ANGOLA/MED, 2012).

I 1 3 Localização Geográfica de Cabinda

Cabinda é a província mais a norte de Angola, situando-se entre os paralelos 4º 25´e 5º 45´ no hemisfério sul e entre os meridianos 12º e 13º de longitude este. Situa-se na Costa Ocidental de África, limitada a norte, nordeste e noroeste pela República Popular do Congo; a leste, nordeste e sul pela República Democrática do Congo, e a oeste pelo Oceano Atlântico. Está separada do restante do país por uma faixa de menos de 50 km de largura através do rio Zaire, faz parte do reino do Congo.

Figura nº3 – Mapa de localização de Cabinda

Fonte: www.ceso.pt/upload/pdf/content_intelligence/kxJsY1PK/EstudodeMercado_AIP_Cabinda.pdf [4].

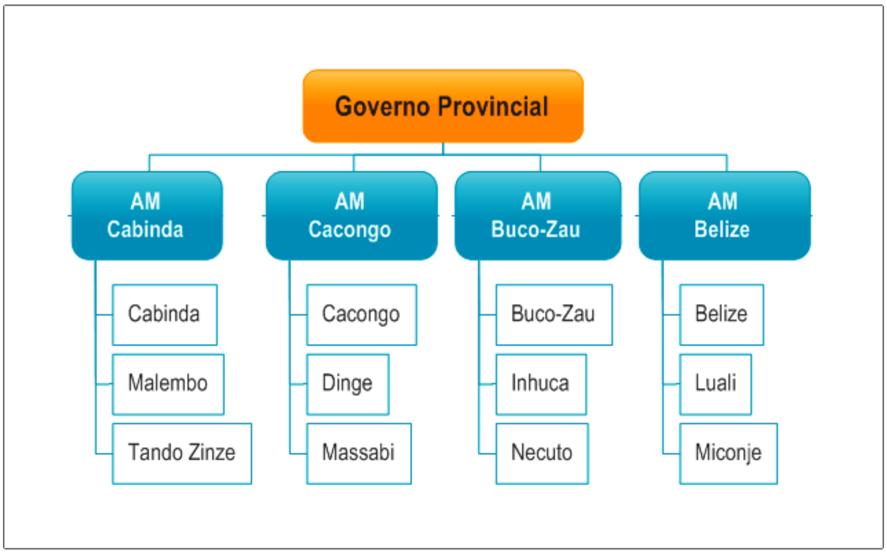
[4] Disponível em: www.ceso.pt/upload/pdf/content_intelligence/kxJsY1PK/EstudodeMercado_AIP_Cabinda.pdf . Acessado em: 27/07/2014

A sua superfície é de aproximadamente 7.270 km^2, e uma população estimada em 228.233 habitantes[5]. Trata-se de uma das regiões mais ricas da África, possui além de petróleo, que é a sua principal riqueza, urânio, ouro, diamante, fosfato, manganês, ferro, entre outros minérios. Produz também café, cacau, banana, mamão, papaia, milho, mandioca, citrinos, feijão, batata, entre muitos outros produtos agrícolas. É, também, produtora de madeiras, algumas de espécies raras, e reúne todas as condições para várias espécies de pecuária[6].

A província de Cabinda tem como principal fonte de riqueza o petróleo, e as empresas de exploração petrolíferas, utilizam tecnologias de ponta, necessitando quadros qualificados, competentes, críticos e com o espirito de trabalho em grupo, como vem expresso nas publicidades quando necessitam destes. Com a carência de mão de obra, acabam buscando quadros no estrangeiro. A província necessita da formação e melhoria da qualidade dos seus quadros, para cobrir não só o vazio nas empresas petrolíferas, mas também para cobrir a falta de mão de obra na Universidade que também tem grande dependência de estrageiros.

Administrativamente, Cabinda está constituída por quatro municípios, que são: Cabinda, Cacongo, Buco-Zau e Belize. Cada município tem quatro comunas, como se pode ver no esquema abaixo:

Figura nº 4 – Distribuição Administrativa de Cabinda



Fonte: www.ceso.pt/upload/pdf/content_intelligence/kxJsY1PK/EstudodeMercado_AIP_Cabinda.pdf

[5] Contagem da população de Cabinda em 2002, realizada pelo Departamento de Estatística do Gabinete de Estudos, Planeamento e Estatística (GEPE) do Governo Provincial. Disponível em: www.ceso.pt/upload/ pdf/contentintell igence/kxJsY1PK/ EstudodeMercado_AIP_Cabinda.pdf. Acessado em: 27/07/2014. Ainda não foram publicados os dados do censo da população de 2014.

[6] Guia turístico de Angola 2012. Disponível em: http://www.guiaturismodeangola.com/?p=1799. Acessado em: 03/08/2012.

A região de Cabinda é constituída pela etnia Bakongo que subdivide-se em: Bawoio, Bakuakongo, Bakoki, Bavili, Balingi, Baiombi e Bassundi. Uma das características bastante rica e interessante na região de Cabinda é a língua falada. Cada clã se expressa em uma língua própria, felizmente são línguas audíveis, entendíveis e compreensíveis entre si, por pertencer ao tronco comum, o Kikongo. (NGUMA, 2005).

A língua falada em Cabinda é o "FIOTE", mas muitos não se vêem nessa língua e dizem que é o "IBINDA", isso tem originado discussões entre os intelectuais de Cabinda acerca do nome a ser atribuído à língua, contudo, essa discussão não é parte do objetivo do nosso trabalho. Essa língua tem sete variantes: kiuoio, kikuacongo, kilingi, kivili, kikoki, kiyombe e kissundi.

A Rede Pública está composta de 239 (duzentos e trinta e nove) Escolas do Ensino Primário, 26 (vinte e seis) Escolas do Ensino Secundário I Ciclo, 11 (onze) Escolas do Ensino Secundário II Ciclo, perfazendo um total de 273 (duzentos e setenta e três) escolas[7]. Atualmente tem 168.131 (cento e sessenta e oito mil cento e trinta e um) alunos, 4.080 (quatro mil e oitenta) professores e 381 (trezentos e oitenta e um) administrativos. Cerca de 74% (setenta e quatro por cento) dos professores e 83% (oitenta e três por cento) do administrativo trabalham no Município de Cabinda. .

No município de Cabinda, onde centramos as nossas atenções, há 106 (cento e seis) Escolas do Ensino Primário, 15 (quinze) Escolas do Ensino Secundário I Ciclo e 7 (sete) Escolas do Ensino Secundário II Ciclo, perfazendo um total de 128 (cento e vinte e oito) escolas.

A formação de professores em Cabinda passa necessariamente pelas escolas de formação de professores e pelo Instituto Superior de Ciências da Educação. Cerca de 80% dos professores que lecionam no Ensino Secundário II Ciclo, que funciona fora das Escolas Politécnicas, possuem formação pedagógica para o trabalho nas salas de aula.

I 2 Ensino da Matemática, segundo os documentos do Ministério da Educação de Angola

Nessa seção, procuramos apresentar como os documentos oficiais do Ministério da Educação de Angola abordam o ensino de Matemática.

A Educação Matemática em todo mundo tem se preocupado com um ensino que propicie um trabalho mais ativo por parte do aluno, que dê maior significado aos conceitos

[7] Dados de 2013 obtidos na Secretaria Provincial da Educação, Ciência e Tecnologia no Departamento do Ensino Geral de Cabinda, como consta no apêndice nº.5

trabalhados, supere o distanciamento entre o conhecimento escolar e a experiência dos alunos, motive, estabeleça relações entre os tópicos estudados e a matemática acadêmica, e também com as outras áreas de conhecimento. Em conformidade com tais preceitos e, na necessidade do acompanhamento do desenvolvimento do mundo atual, na perspectiva do desenvolvimento do País, do rápido desenvolvimento da revolução científico-técnica, em Angola, está em curso uma Reforma Educativa, aprovada pela Lei de base do Sistema de Educação, a Lei nº 13/01, de 31 de Dezembro 2001. Essa reforma compreende "a melhoria dos programas, planos de estudo, dos métodos de ensino, da organização escolar e o aperfeiçoamento do desempenho pedagógico dos professores, na base dos princípios da pedagogia e do desenvolvimento técnico e científico, a diferentes Escalas". (ANGOLA. MED/INIDE, 2007, p.6).

A Matemática também fez parte desse processo de reforma educativa, alterando os programas, as estratégias e as metodologias para o ensino. .

A elaboração dos planos de estudos e programas de Matemática do ensino Primário (1ª,2ª, 3ª, 4ª, 5ª e 6ª classe) e I ciclo do Ensino Secundário (7ª, 8ª e 9ª classe) tem como referência as normas curriculares para os anos de Escolaridade K-4, 5-8 e 9-12 da National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), que se encontram no livro de Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar (NCTN, 1991)

Para as classes do Ensino primário e I Ciclo do Ensino Secundário, há o chamado manual do professor, mais conhecido por guias do professor que é um instrumento pedagógico que tem como finalidade ajudar o professor a lecionar os conteúdos preconizados no programa de cada classe.

O guia dos professores do I Ciclo do Ensino Secundário apresenta como finalidades do ensino de Matemática nesse ciclo de ensino:

- desenvolver a capacidade de raciocínio;
- desenvolver a capacidade de comunicação;
- desenvolver a capacidade de resolver problemas;
- desenvolver a capacidade de utilizar a matemática como instrumento de intervenção e interpretação da realidade;
- promover a realização pessoal, mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação. (NETO et al, 2005)

Os professores devem usar metodologias que ajudem os alunos na construção do conhecimento e, consequentemente, na mudança de comportamento perante a realidade. Para tal é necessário que se torne o ensino objetivo e atraente, evitando as fragilidades que hoje são percebidas nos estabelecimentos de ensino, tais como o formalismo, isto é, a não ligação da teoria com o objeto de ensino, o monólogo, em que só fala o professor, deixando os alunos em estado passivo em relação a matéria, exposição sem diálogo (NETO et al, 2005).

Para M'funsuka[8] (2005), o ensino de Matemática deve realizar-se de modo que os alunos aprendam de forma espontânea, aproveitando sua curiosidade natural, desenvolvendo o gosto pelo estudo e sintam prazer na execução das suas tarefas.

Para a construção do conhecimento, segundo esses guias, deve se dar oportunidade aos alunos de manipular e agir sobre os objetos, levar os alunos a verbalizar, descrever e explicar o que realizam, para tal, sugerem o uso do método indutivo. Esse método, como vem explicado no guia, baseia-se na observação, experiência, exercitação e elaboração de fatos. Parte-se do concreto para o abstrato, do exemplo particular para a regra geral. Isso permite, a partir da resolução de um dado exercício, generalizar a forma de resolver outros exercícios do mesmo tipo. Esses documentos indicam que o conhecimento deve ser construído com base no conhecimento que os alunos trazem a partir de casa. Os documentos elaborados pelo Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação (INIDE)[9], no que tange as metodologias, indica que o ensino de Matemática deve se dar por meio da resolução de problemas e atividades relacionadas ao quotidiano do aluno. Já nos guias de professor na 7ª, 8ª e 9ª classe, nas sugestões metodológicas de alguns temas e subtemas, como números e operações, equações, funções e geometria, sugere-se que se comecem as aulas com problemas concretos como uma nova ferramenta à disposição do aluno.

Para o II Ciclo do Ensino Secundário Geral, que é o foco neste trabalho, vem expresso na Lei de Bases do Sistema de Educação (LBSE) (Lei 13/01 de 31 de Dezembro), no seu 20º artigo, inciso II, que os objetivos desse ciclo são: preparar o ingresso no mercado de trabalho e/ou no subsistema do ensino Superior; desenvolver o pensamento lógico, abstrato e a capacidade de avaliar a aplicação de modelos científicos na resolução de problemas na vida prática.

Assim disciplina de Matemática contribui para a realização dos objetivos gerais da geração jovem, por meio da utilização de meios específicos da ciência, procurando contribuir para a realização de uma educação que proporciona a formação harmoniosa e integral da personalidade com vista à consolidação de uma sociedade progressiva e harmoniosa, como consta na LBSE.

O Ensino de Matemática no II Ciclo deverá:

---

[8] Autor do Guia do professor de Matemática da 1ª Classe

[9] Instituição do Ministério da Educação responsável para elaboração e estudo dos documentos oficiais de regulamentação e de estruturação do ensino em Angola.

- Consolidar e alargar os conhecimentos e capacidades adquiridas no Ensino Primário e do I Ciclo do Ensino Secundário.
- Contribuir a criação de condições científicas e intelectuais, necessários para o Ensino Superior.
- Introduzir intensamente nos alunos os métodos para o pensamento no trabalho científico.
- Apreciar o contributo da matemática na evolução científica.
- Usar corretamente o vocabulário específico e a simbologia matemática.
- Aperfeiçoar as capacidades de definir, demonstrar, reconhecer e sistematizar problemas matemáticos.
- Estudar sensivelmente as dificuldades de julgar, com base nas capacidades adquiridas.
- Criar as bases para o hábito da pesquisa científica. (ANGOLA.MED/ INIDE, 2003)

Para cumprir com estes objetivos traçados pelo Ministério da Educação, por meio dos técnicos do INIDE, na elaboração dos materiais de apoio para a reforma educativa, foram apresentadas algumas sugestões e recomendações para que houvesse maior eficácia na implementação da mesma.

O currículo do II Ciclo do Ensino Secundário, elaborado pelos técnicos do INIDE, recomenda que se deve trabalhar com os problemas contextualizados, de modo a tornar a aprendizagem significativa. Nesse documento considera-se aprendizagem significativa quando há a relação entre o conhecimento anterior e o novo, essa aprendizagem se produz por meio da interação entre a nova informação e os conhecimentos prévios pertinentes, logo ela é condicionada pelas características dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos que se pretende ensinar. Para tal, é importante criar contextos significativos que favoreçam a motivação dos alunos e, simultaneamente, a formação de estruturas cognitivas estáveis, facilitando a interpelação entre os processos de análise e síntese (CARVALHO, 2011).

Os programas[10] de Matemática, elaborados pelos técnicos do INIDE, para o II Ciclo do Ensino Secundário, fazem-se acompanhar de sugestões metodológicas de como podemos conduzir o processo de ensino e aprendizagem. Assim, as sugestões metodológicas, no tema número seis da 10ª Classe do Curso Ciências Econômicas e Jurídicas[11], realçam que

[10] Programas de Matemática da 10ª, 11ª e 12ª Classe de formação geral

[11] O Ensino Secundário II Ciclo está dividido em quatro (4) Cursos: Ciências Humanas - vocacionada para alunos que pretendem seguir os cursos de Línguas, História, Geografia, Filosofia e outras afins; Ciências Econômicas e Jurídicas – vocacionada para alunos que pretendem seguir os cursos de Economia e Direito; Ciências Físicas e Biológicas - vocacionada para alunos que pretendem seguir os cursos de Engenharia, Medicina, Ciências biológicas, Enfermagem superior, Educação e outros; Artes visuais vocacionada para alunos que pretendem seguir os cursos de Artes plásticas, Música, Arquitetura, Desenho e afins. scof. LBSE.

> (...) no processo de ensino e aprendizagem, particular importância deverá ser dada a situações problemáticas, situações de modelação matemática e a exemplos ligados com o trabalho da área da Escola. Ao iniciar as aulas ou temas devem propor-se aos alunos problemas variados ligados a situações concretas (2003, p. 24).

Outro exemplo aparece no programa de Matemática da 11ª classe no curso de Ciências Físicas e Biológicas no tema 1, sobre a trigonometria, recomenda-se

> (...) para iniciar este tema, deve propor-se aos alunos problemas variados ligados a situações concretas, onde se apliquem métodos trigonométricos (problemas ligados a sólidos, a moldes, a navegação, a topografia históricos) de modo que os alunos se apercebam da importância da trigonometria para as varias ciências. Para a solução destes, deve fazer a utilização da calculadora de modo que os alunos se preocupem menos com os cálculos, e mais com a compreensão do problema (ANGOLA/MED/INIDE, 2003, p.8).

Continuando nesse programa da 11ª classe, no tema 2, relacionado ao produto escalar de dois vetores no plano e no espaço, sugere que:

> A noção de produto Escalar e as suas aplicações ligadas a resolução de problemas possibilitam ao aluno melhorar as suas capacidades de visualização e de representação, aumentando a sua intuição geométrica. (p.9).

Em outras aulas recomendam que se comece com atividades práticas, próximas do cotidiano dos alunos, como por exemplo, no programa de Matemática da 10ª Classe no Curso de Ciências Econômicas e Jurídicas no tema 2 sobre referenciais no plano, sugerem ao professor que "proponha aos alunos actividades que os levem a sentir a necessidade do uso de um referencial quer no plano quer no espaço" (ANGOLA.MED/INIDE, 2013).

No sentido de atingir a progressiva integração do professor no sistema que constitui a reforma curricular, o programa de cada disciplina integra os elementos que a seguir se indicam, para cada um dos ciclos: introdução geral de cada disciplina, objetivos gerais da disciplina nesse ciclo, objetivos gerais da disciplina na classe que corresponde o programa, conteúdos, temas, subtemas, tempo previsto, sugestões metodológicas para cada tema, proposta de desenvolvimento de um subtema para cada tema e avaliação. A exemplificação de planificações, como aparece no apêndice nº 01, destina-se a ajudar os professores com formação mais deficiente. Não se trata de algo que tem que ser seguido obrigatoriamente, mas apenas uma possível maneira de tratar a planificação, encarando todos os seus elementos como um sistema (OCTÁVIO, 2011). O que está no currículo, demonstra que não existe uma estrutura do plano de aula fixa e que deve ser seguida a risca, mas sim, o plano de aula deve ser flexível e adaptável a realidade dos alunos.

Ao olhar essas recomendações, percebe-se que em Angola já se pensa num ensino voltado para as tendências atuais de educação Matemática, utilizando a resolução de problemas como estratégia.

Na perspectiva de melhorar a qualidade de ensino em todos os níveis do sistema de Educação, que é uma das preocupações que consta no Plano Nacional de Desenvolvimento de Angola de 2013 a 2017, está em curso um projeto do Ministério da Educação, com o título "Fortalecimento do Ensino da Matemática e Ciências em metodologias e práticas de laboratórios aos professores do ensino secundário SMASE[12] – Angola", com o apoio da JICA (Japonese International Cooperation Agency) que tem como objetivo aprofundar e reforçar as competências dos professores no ensino da Matemática e Ciências.

Esse projeto surge pela primeira vez no Quênia, em função do baixo aproveitamento em Matemática e Ciências nas escolas secundárias daquele país, conclusões vindas de um estudo feito, por nove províncias piloto em 1998. Angola, em 2008, adere a esse projeto, com a formação dos primeiros oito formadores nacionais provenientes da província da Huila, que tiveram a missão de expandir o projeto na zona sul. Continuaram a formação em 2009, com oito formadores da província do Huambo, em seguida Cabinda e Malanje também com oito formadores. Cada um desses grupos ocupa-se de uma zona do país para a expansão do projeto. Esse projeto assenta-se no "Paradigma ASEI/PDSI"[13] (ANGOLA. MED/INFQ, 2012).

Esse paradigma, como está escrito no Guia do professor de Pedagogia para implementação deste projeto, dado aos formadores nacionais, está caracterizado pelas seguintes condições:

> 1. O ensino baseado em atividades;
> 2. Ensino centrado no Aluno;
> 3. Abordagem baseada em experimentação e pesquisa;
> 4. Experiências de pequenas escala e improvisação (Bianchini, apud ANGOLA. MED – INFQ, 2012).

As atividades em ASEI significam uma ponte entre as atividades práticas e o conceito a aprender.

---

[12] Fortalecimento do Ensino de Matemática e Ciências (SMASE – Strengthening Mathematics and Science Education)
[13] ASEI (A – Activity, S – Student, E – Experiment and I – Improvisation) e PDSI (P - Plan, D – Do, S – See, I - Improve

De acordo com dois professores entrevistados[14], Bengô e Bacola, está em curso um projeto de melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem de Matemática, patrocinado pelo Ministério da Educação de Angola. Dentro desse projeto, eles participaram de um Seminário sobre o ensino de Matemática em agosto de 2013, em Fortaleza, no Estado de Ceará, Brasil.

Segundo Bengô, “deste Seminário participaram 50 professores de todo país, as quais em Cabinda saíram dez professores, e quatro são professores da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Geral”. (sic)

Segundo esses professores, no seminário abordou-se o seguinte: “E duma forma resumida, falamos de álgebra e geometria”. Nessa formação eles puderam ver uma nova forma de trabalho, como afirmaram Bacola e Bengô. Segundo Bacola, “em Algébra começamos sempre com uma situação problemática ou simplesmente um problema, e desse problema onde eles vão partir, normalmente, não existem perguntas diretas, calcula, multiplica, define, com este problema extrai-se os dados e forma a expressão ou a equação e calcula-se”. De acordo com Bengô, “Nas aulas de geometria começamos sempre com uma figura, a partir da figura vão detalhar os outros elementos, aparecem as propriedades, axiomas os teorema e alguns postulados e todos os alunos vão participando”.

A demonstração da preocupação do Governo e do Ministério da Educação, em particular, em melhorar a qualidade de ensino e aprendizagem da Matemática e Ciências, pode ser vista no manual do formador do II ciclo do Ensino Secundário (ANGOLA/MED/INIDE 2007, p.40), onde se destaca que na didática são reconhecidos três sistemas fundamentais de ensino:

- O ensino individual;
- O sistema de aulas por grupos de alunos;
- O sistema de conferências e Seminários.

Nos três sistemas acima, recomenda-se o uso de aulas por grupos de alunos, porque tem vantagens consideráveis no que se refere ao aspecto didático, pedagógico geral, psicológico e sociológico sobre qualquer outro sistema de ensino na escola. Entre as qualidades do sistema de aulas por grupo de alunos temos: o conhecimento do professor das características psicológicas e cognitivas dos seus alunos; o conhecimento dos alunos entre si; a influência estimulante do coletivo escolar.

No processo de avaliação, nos instrumentos e técnicas de avaliação, sugere-se que se utilizem os trabalhos de grupos.

Segundo Afonso (2011), os trabalhos em grupos,

[14] Fez se uma entrevista com os professores que mais detalhar no capítulo de metodologias.

> Consistem em organizar os (as) alunos (as) em pequenos grupos de trabalhos para a realização de actividades teóricas ou experimentais que podem ter lugar em sala de aulas ou não, servindo ademais para observar as atitudes e os comportamentos de integração dos alunos no grupo. Este instrumento de avaliação contribui para a socialização dos (as) alunos (as). (AFONSO et al, 2011, p. 9).

Segundo consta no currículo do II Ciclo, o Sistema de Educação em Angola tem como referências as teorias construtivistas de Ausubel e de Jean Piaget.

Para Piaget, o primeiro aspecto fundamental a ter em conta quando falamos de estruturas psicológicas do conhecimento é a própria estrutura receptora dos alunos. Essa é determinada em função dos processos cognitivos gerais e padrões de desenvolvimento social e moral, próprios dos níveis de desenvolvimento e das ideias prévias. As representações mentais organizam-se segundo as estruturas conceituais, construídas e solidificadas ao longo do processo de desenvolvimento. Essas estruturas, para as quais os construtivistas como Jean Piaget chamaram atenção, desempenham uma função mediadora nas relações com o meio e são, como tal, determinantes para a aquisição do conhecimento. É em função das estruturas conceituais prévias, ou seja, as estruturas formadas e adquiridas anteriormente, que assimilamos e aprendemos novos dados, que interpretamos o real e organizamos as ações.

De acordo com a teoria construtivista de Ausubel (1973), (citado por OCTÁVIO 2011), podemos considerar dois tipos gerais de aprendizagem:

Mecânica: quando o sujeito não é capaz de estabelecer relação entre os conhecimentos que já possui e os novos, uma vez que a aprendizagem não se concretiza numa apropriação pessoal, é rígida (pouco operatória) e facilmente esquecida. Acima de tudo, trata-se de uma aprendizagem, sendo de certa forma exterior ao sujeito, não o modifica nem se traduz numa alteração ou aprofundamento significativos da sua visão do mundo.

Significativa: quando há relação entre os conhecimentos anteriores e os novos. Esses conhecimentos são, assim, integrados na estrutura cognitiva do indivíduo, dando origem a assimilação e acomodação de significados. A aprendizagem é significativa porque se realiza por meio de uma construção pessoal e integradora, se traduz numa aprendizagem duradoura e mais operatória.

Depois de uma breve incursão nos documentos oficiais do Ministério da Educação percebe-se que o ensino de Matemática em Angola propõe que se trabalhe com metodologias ativas, dando mais ênfase à metodologia de resolução de problemas, sendo esses contextualizados segundo o quotidiano dos alunos e, ainda, procurar criar interações dos alunos com professor e alunos com alunos. As ideias sobre o ensino e aprendizagem nesses documentos estão baseadas na teoria construtivista de Piaget e na aprendizagem significativa de Ausubel.

Essa proposta de ensino, presente nos documentos oficiais, está atualizada de acordo com que se fala sobre o ensino de Matemática, hoje, no Brasil, Portugal e nos Estados Unidos.

Na próxima seção, será descrita a prática pedagógica dos professores, observada em sala de aula, e esta será comparada com as orientações metodológicas emanadas pelo Ministério da Educação.

I 3 Prática pedagógica na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário em Cabinda/Angola.

A prática pedagógica, que é o fazer diário do professor, depende não apenas dos conhecimentos formais, adquiridos principalmente nos cursos de formação, mas, essencialmente, depende das observações diárias que o professor faz do seu próprio trabalho, dos seus alunos, da escola, da sociedade e da reflexão cotidiana que impõe todo o trabalho pedagógico (LOPES, 2010).

A prática pedagógica é, segundo Veiga, "... Uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos, e inserida no contexto da prática social. A prática pedagógica é uma dimensão da prática social..." (1992, p.16). É sabido que a prática social está imbuída de contradições e de características socioculturais do grupo social onde ela se dá. O que implica dizer que a prática pedagógica não se restringe simplesmente no fazer do professor em sala de aula, vai além disso. Nesse sentido, a aprendizagem do aluno e o ensino, pelo professor, podem ocorrer em espaços escolares fora do tempo e do espaço da sala de aula, na biblioteca, na sala de vídeo, no pátio, nos corredores, entre outros. Os alunos geralmente demandam esclarecimentos, solução de dúvidas sobre o conteúdo ou alguma informação que poderá contribuir para sua formação como estudante ou no âmbito da vida pessoal.

Os professores de Matemática na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário trabalham com um planejamento bastante rígido, marcado pela tradição educacional. A título de exemplo, na entrevista, realizada com 30% dos professores dessa escola e 5% dos professores da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário, anexa à Escola de Formação de professores, em 2013, questionados sobre como eles têm ministrado as suas aulas, todos, unanimemente, afirmaram que as aulas passam por fases. Essas fases são: Introdução, Desenvolvimento e Conclusão. Essa maneira de trabalhar é fruto da formação de cada professor, como destaca o professor Bengô, que diz que “normalmente nós trabalhamos, segundo as metodologias que aprendemos na Escola de Formação de Professores, antigo IMNE (Instituto Médio Normal de Educação) e, posteriormente, com os conhecimentos que aprofundamos no ISCED (Instituto Superior de Ciências da Educação) de Cabinda”.

Dentre os professores dessa escola, 97% foram formados por essas instituições de ensino citadas acima, assim como 100% dos entrevistados.

Essas fases podem ser assim descritas: A Introdução é uma fase essencial que determina em grande medida o sucesso da lição. Nessa fase vamos encontrar o Asseguramento de Nível de Partida (A.N.P.) e Orientação ao Objetivo (O.A.O). Para esses professores, no asseguramento de Nivel de Partida, como destaca o Bacola, “exploro os conhecimentos que os alunos trazem, o que vai nos servir de base para o tratamento da nova matéria”. Em outras palavras, realiza-se a revisão do conteúdo da aula anterior ou conteúdos de temas ou classes anteriores que servirão de base para se preparar o aluno para os novos conteúdos. Na O.A.O deve-se estimular e manter o interesse do aluno no assunto novo a aprender através de algumas perguntas ou exercício da aula anterior, que só podem ser resolvidos tendo como base o conteúdo novo. Nessa fase o professor, Mpito Saloca, realça que nas suas aulas usa situação problemática. Esse professor chama de situação problemática as questões ou exercícios que somente têm solução utilizando a nova matéria a ser lecionada. Por exemplo, na introdução do tema sobre os logaritmos, o professor vai deixar como tarefa, ou antes de começar a aula, os seguintes exercícios: Resolva as seguintes equações[15]: a) $2^x = 4$ b) $3^x = 5$, o primeiro exercício os alunos resolvem sem qualquer dificuldade porque já viram as equações exponenciais e o segundo, terão dificuldade de resolver, porque, para ter solução necessita aprender sobre os logaritmos. Desse modo, se orienta ao objetivo do que será trabalhado, nesse caso, como dar solução a este tipo de equações, onde não é possível se igualarem as bases, e se escreve o subtema da nova aula. Para outros professores, como Mwa Yoba, “procuro levantar a moral do próprio aluno e lhe pôr dentro daquilo que é a realidade, dando a importância daquilo que vai aprender, relacionando-a com vida prática do aluno, de modo a motivar o aluno”.

O desenvolvimento da lição é a fase principal da aula, onde o professor transmite o conhecimento esperado da lição. O desenvolvimento da lição deve ser dividido em duas etapas, sendo que a primeira é teórica e, a segunda, prática. Na primeira, a teórica, o professor explica e dita o conteúdo matemático elaborando as definições, propriedades, teoremas,

[15] Conforme o bloco de planificação de aulas do professor Mpito Saloca na 12ª Classe, 2013.

demonstrações, etc., e, na segunda etapa, o professor resolve os exercícios relacionados com o assunto, como exemplo ao que esta sendo desenvolvido.

A conclusão é fase que marca o fim da lição. Nessa parte da lição, as atividades da aula são revisitadas e para assegurar que os objetivos da lição foram alcançados, fazem-se algumas perguntas sobre o assunto retratado na aula e são dados exercícios relacionados ao assunto.

No fim de um tema alguns professores elaboram uma lista de exercícios para se trabalhar em grupo, em casa ou na escola. Essas fases da aula de Matemática detalhadas acima são, em geral, cumpridas à risca.

Todos os relatos feitos referiam-se somente a Cabinda, mas a entrevista da professora Sofia, formada na Escola de Formação de Professores em Luanda, onde também já trabalhou, retrata o uso da mesma estrutura de aula.

Como formador do projeto de fortalecimento do ensino de Matemática e Ciências, foram feitas viagens às províncias do Huambo e Malange para realizar seminários de capacitação de professores do Ensino Secundário. Durante a capacitação notou-se que nessas províncias, no que tange à elaboração dos planos de aulas, também utilizam a mesma estrutura, assim nos parece que essa estrutura de aula é usada em todo país. Não é possível afirmar isso de forma taxativa, pois para isso seria necessário uma investigação mais abrangente, o que foge ao objetivo deste trabalho.

O livro didático, segundo Gérard e Roegier (1998), é um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever um processo de aprendizagem, com o fim de melhorar a eficácia do ensino. O livro didático é um material de carácter pedagógico, serve para o professor e aluno, pois é uma das fontes do conhecimento tanto para quem ensina quanto para quem aprende, contribuindo para o desenvolvimento e aprendizagem da sociedade.

No Brasil, o livro didático contribui para o processo de ensino-aprendizagem, como mais um interlocutor que passa a dialogar com o professor e com o aluno (BRASIL, 2007). Nesse diálogo, tal texto é portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de conseguir aprendê-lo mais eficazmente e que devem ser explicitados no manual do professor (BRASIL/MEC, 2007).

Em Angola, os livros didáticos usados nas escolas de formação geral são os mesmos para todo país, que é composto de dezoito províncias, com grande diversidade cultural, social, linguística e étnica. Os livros de todas as disciplinas são aprovados pelo INIDE, a sua seleção é feita pelos seus técnicos, sem uma consulta pública, ou seleção pública. Eles determinam a utilização de um único livro para todo país, ou seja, não se considera as diversidades dos diferentes grupos (ou povos).

Os livros didáticos do II Ciclo do Ensino Secundário têm um número reduzido de exemplares editados, como veio plasmado no relatório de balanço para implementação da 2ª reforma educativa elaborado pelo Ministério da Educação em 2012. A obtenção desses livros tem sido difícil, e os poucos livros que aparecem são usados pelos professores para a planificação das aulas. Os alunos não utilizam livro didático, dependendo apenas da matéria ditada pelo professor, como nos confirma o professor Mwa Yoba "Os alunos não utilizam livro didático mesmo aconselhando para comprar". Os alunos dependem somente do conteúdo dado pelo professor foi o que se verificou a partir das entrevistas feitas com os professores.

Para o professor, o livro didático podem desempenhar, entre outras, importantes funções que estão citadas no guia do livro didático do PNLD 2008:

> a) Auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos; b) Favorecer a aquisição dos conhecimentos, assumindo o papel de texto de referência; c) Favorecer a formação didático-pedagógica; d) Auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno. (BRASIL/MEC, 2007 p.12)

Para o II Ciclo do Ensino Secundário são dois os livros didáticos usados em Angola, aprovados pelo Ministério da Educação, para cada classe: um de autora portuguesa Maria Augusta Ferreira Neves (10ª, 11ª e 12ª), e outro, de autores Angolanos na ordem que se segue: 10ª Classe - Mafala Oliveira; 11ª Classe - Marta Teresinha Tomás; 12ª Classe - José António Fazenda.

Os livros de autora Portuguesa, são de uma versão portuguesa de 1999, com várias páginas iguais, atividades semelhantes, como mostram as imagens do exemplo do livro da 12ª Classe de Angola e Portugal[16] que constam nos apêndices 2 e 3.

Os livros de autores angolanos seguem a mesma sequência da estrutura de aula apresentada pelos professores nas entrevistas. Primam pelo desenvolvimento de habilidades de cálculos, demonstrações, definições, com um número reduzido de problemas e alguns livros contêm erros de conteúdos, como demonstraremos mais adiante.

Em Cabinda, os livros didáticos são instrumentos que influenciam de forma significativa a atividade do professor em sala de aula, sendo, para muitos professores, um

---

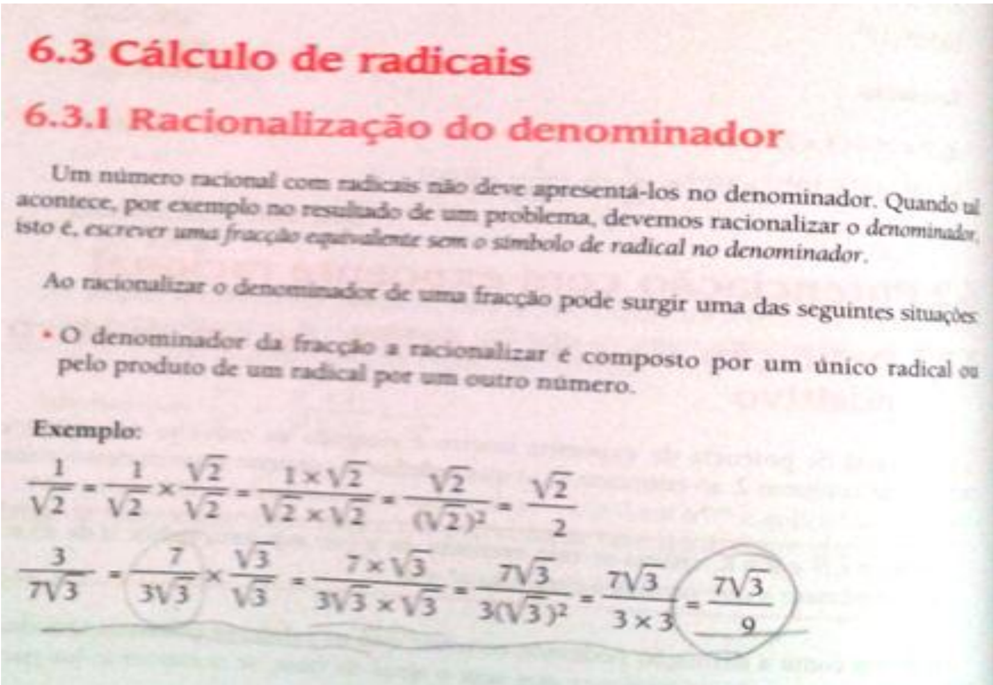
[16] Para Angola, o livro é de Maria Ferreira Neves com o título "Matemática 12 ª classe", do ano 2008 e para Portugal, é de Maria Ferreira Neves e Maria Luisa Monteiro Faria com o título "Exercícios de Matemática" 11º ano, 2 ª parte funções 2.

instrumento de ensino indispensável, pois eles o usam como guia, que norteia a preparação e o desenvolvimento dos conteúdos das aulas.

Os livros didáticos, desta forma, são os instrumentos de ensino que orientam as abordagens a serem seguidas na prática pedagógica em sala de aula. Dessa forma, pode-se considerar que os professores seguem a mesma sequência dos conteúdos e atividades dos livros, pode-se ver isso no plano de um dos professores que se encontra no apêndice nº 4, que segue a mesma sequência dos livros da 12ª Classe. Neles os problemas contextualizados são pouco utilizados, e quando o são, se restringem simplesmente a exercícios de fixação dos conteúdos já explorados, como detalharemos mais adiante.

Os professores entrevistados, como Mpito Saloca, não têm muita confiança nos livros usados e sim nas suas palavras, “Temos livro dados pelo Ministério da Educação, mas não é suficiente, temos que buscar outros livros, se for para planificar num livro só vamos cometer muitos erros”. Pode-se encontrar em alguns livros didáticos erros de conteúdos como podemos ver no livro da 10ª Classe do II Ciclo do Ensino Secundário Geral, como aparece abaixo:

Figura nº 5 – Imagem do livro da 10ª Classe



6.3 Cálculo de radicais

6.3.1 Racionalização do denominador

Um número racional com radicais não deve apresentá-los no denominador. Quando tal acontece, por exemplo no resultado de um problema, devemos racionalizar o denominador, isto é, *escrever uma fracção equivalente sem o símbolo de radical no denominador*.

Ao racionalizar o denominador de uma fracção pode surgir uma das seguintes situações:

- O denominador da fracção a racionalizar é composto por um único radical ou pelo produto de um radical por um outro número.

Exemplo:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{3}{7\sqrt{3}} = \frac{7}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{7 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{7\sqrt{3}}{3(\sqrt{3})^2} = \frac{7\sqrt{3}}{3 \times 3} = \frac{7\sqrt{3}}{9}$$

Fonte: OLIVEIRA, Mafalda. Matemática 10ª Classe. Texto editora, Lda. Luanda. Angola. 2006.

Para racionalizar, como consta no mesmo livro, deve-se multiplicar o numerador e denominador da fração pelo radical que queremos eliminar. No livro, o denominador do radical transforma-se em numerador e o numerador transforma-se em denominador. Depois dessa operação, multiplica-se essa fração pelo radical que se pretende corrigir, logo a solução altera. Nota-se, assim, que os livros apresentam erros conceituais, o que pode prejudicar o trabalho do professor. Além disso, esses livros são insuficientes, dado o reduzido número de exemplares editados, com poucos problemas, descontextualizados com a realidade angolana, tradicionais e não disponiveis aos alunos. (ANGOLA/MED, 2012).

Dos cinco professores entrevistados, somente um usa trabalho em grupo em sala de aula para os alunos resolverem lista de exercícios; os outros usam o trabalho em grupo simplesmente para os trabalhos para casa.

A observação e as entrevistas feitas com os professores nos revelam que o ensino de Matemática na escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda pode ser classificado como tradicional, ou seja, os professores estão mais preocupados com expor os conteúdos, treinar habilidades de cálculos, criar mecanismos para memorizar conceitos, teoremas, propriedades, fórmulas e avaliar quantitativamente a aprendizagem do estudante, entre outros aspectos. Essa maneira de ensinar tem trazido um mau desempenho e desinteresse dos alunos, além de um desconhecimento do uso e da importância dos conteúdos matemáticos para a vida cotidiana, chegando o ponto de os alunos afirmarem, segundo o professor Lussungo, que a Matemática "é considerada, Ma – te – má – ti - ca, mata, significa é para matar". O professor Mwa Yoba ainda realça que "os alunos têm a Matemática como um bicho de sete cabeças e que como componente curricular, teria que desaparecer da vida escolar". Segundo o professor Lussungo, alguns alunos chegaram a confessar que "para fazer a prova de Matemática, um dia antes eles não conseguem ter sono".

O ensino tradicional contraria a recomendação constante nos documentos do Ministério da Educação de Angola sobre um ensino baseado em resolução de problemas contextualizados.

Ao olhar a estrutura ou o modelo de aula usado na prática pedagógica dos professores em Cabinda, podemos classificá-lo, de acordo Skovsmose, de ensino de matemática tradicional. Para ele nesse tipo de aula "primeiro o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas, em conformidade com o livro-texto, em seguida, os alunos fazem alguns exercícios pela aplicação direta das técnicas apresentadas" (2010, pag. 51). Essa forma de ensino contradiz o que prescreve a legislação, que indica se iniciar as aulas ou temas propondo aos alunos problemas variados, ligados a situações concretas.

A prática pedagógica dos professores de matemática, em sala de aula, e os livros didáticos usados na planificação das aulas não atendem a proposta de ensino do governo angolano e nem ajudam a cumprir os objetivos gerais dos alunos do II ciclo, expressos na LBSE.

Percebe-se um descompasso entre a proposta do ensino presente na legislação da educação, em Angola, a prática pedagógica em sala de aula e os livros didáticos usados em todo país pelos professores. Faz-se necessário repensar a prática pedagógica dos professores e os livros didáticos do país. Por esse motivo, esta pesquisa se propõe a trabalhar com problemas contextualizados em um perspectiva investigativa, que é mais adequada à legislação, e identificar quais as estratégias que os alunos utilizam para resolvê-los.

CAPITULO II ALGUMAS PERSPECTIVAS DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Neste capítulo vamos abordar algumas perspectivas do ensino e aprendizagem de Matemática com objetivo de subsidiar a discussão de estratégias que propiciem uma alteração das práticas pedagógicas dos professores de Matemática na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário em Cabinda, deixando-as de acordo com as recomendações da legislação angolana e analisar as estratégias usadas pelos alunos.

No meio acadêmico tem havido discussões sobre que tipo de Matemática deve ser ensinado nas nossas escolas, se é uma Matemática que privilegia os cálculos, exercícios, demonstrações, memorização de teoremas, definições, postulados ou relacionar este conhecimento com o do quotidiano dos estudantes. Segundo Chagas, "os avanços teóricos tem comprovado que a aprendizagem não se dá pelo treino mecânico descontextualizado ou pela exposição exaustiva do professor. Pelo contrario, a aprendizagem ocorre na interação do aluno com o conhecimento" (2004, p.245). Neste caso o professor é o mediador entre o aluno e o conhecimento e "os alunos não são 'vasilhas' para ser 'enchida' pelo professor, mas sim tanto os alunos quanto o professor são transformados em pesquisadores críticos", como defendia Freire (2011).

Nas escolas em Cabinda, como se discutiu no capítulo anterior, os professores ainda estão presos no modelo tradicional, no qual o mais importante na aula é o conteúdo, secundarizando o aluno que deveria ser o centro. Para esses professores, como diz Masseto (2010), a aula é um tempo e um espaço do professor que ele usa como melhor lhe apraz para "passar a matéria" e "cumprir o programa" estabelecido pela disciplina/instituição, colocando o aluno no último plano. Hoje se defende a necessidade de se mudar o sentido deste processo, olhando o seu objetivo primeiro e principal, que segundo Massetto (2010), é o aluno que aprende. O processo de aprendizagem acontece pela interação entre os aprendizes, tendo como um dos principais mediadores o professor, envolvendo atividades que são de diversas ordens.

O processo de ensino de Matemática como um todo, vai sofrer várias influências que vão determinar sua forma, vamos aqui apontar três delas. A primeira, e facilmente percebida, é a Matemática como um conjunto de práticas e saberes associados à constituição de um corpo científico de conhecimentos, conforme produzido pelos matemáticos profissionais e reconhecido socialmente como tal, que David et al (2013) chama de matemática acadêmica. Outra forte influência, porém menos percebida, é o conjunto de ideias, saberes e práticas utilizadas em situações do cotidiano (dia a dia, trabalho, etc.), fora da escola, que David et al (2013) denominam de matemática do quotidiano. A matemática escolar ainda pouco reconhecida por um conjunto de características próprias sofre essas duas influências e, Segundo David et al (2013), é o conjunto de práticas e saberes associados ao desenvolvimento do processo de educação escolar em Matemática (que não se restringe ao que se ensina aos alunos na escola, porque inclui também, por exemplo, os saberes profissionais vinculados ao trabalho docente nesse processo).

Para David et al, essa é uma distinção inicial que está em permanente reformulação e aprofundamento. Para esses autores,

> a matemática escolar nem se reduz a uma versão simplificada e "didatizada" de parte da matemática acadêmica, nem se limita a transplantar para a sala de aula as situações do cotidiano que demandam a mobilização de saberes e/ou ideias de natureza matemática. Nossa visão é a de que a matemática escolar tem seus motores e condicionantes próprios e diversificados, sendo, de certa forma, autônoma em relação à matemática acadêmica e à matemática do cotidiano, embora esteja referenciada em ambas. Em suma, assumimos que a matemática escolar constitui-se como uma construção própria e específica da (e para a) escola, sem chegar a ser, no entanto, completamente endógena (MOREIRA; DAVID, 2005 apud DAVID et al, 2013).

A matemática escolar deve proporcionar ao aluno a aquisição de capacidades de raciocínio, comunicação, elementos que permitem a interpretação e intervenção na realidade ou no seu quotidiano, e, por meio dela promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia progressiva e cooperação. A razão principal de se estudar Matemática é de aprender a resolver problemas. (LESTER, apud DANTE, 2009).

Segundo os documentos oficiais, a proposta da Educação em Angola está baseada em resolução de problemas, nessa proposta, para Dante (2010, p.17), o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. O processo de ensino e aprendizagem de conceitos, ideias e métodos matemáticos deve ser pensado tendo como referência a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver alguma estratégia para resolvê-la.

Então o que vamos denominar problema? O que se entende por resolução de problema?

II 1 Os problemas em Matemática: tipos e características

Nesta seção será discutido o que se entende por problemas matemáticos, usados na escola, e como eles podem ser utilizados em sala de aula para proporcionar aos alunos o desenvolvimento de sua capacidade cognitiva, de comunicação, de interpretação e de intervenção da sua realidade.

O termo problema é cotidiano tanto para os alunos como para os professores da escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda e está presente nos livros didáticos usados nas escolas, mas esse termo tem trazido algumas dificuldades aos alunos quando encontrados num livro. Muitos professores têm uma visão diferente sobre o que é um problema e o que é um problema em matemática, e qual é a diferença entre problema em matemática e exercício.

Problema, palavra de origem grega, *problematis,* que significa obstáculo, portanto, do ponto de vista etimológico, será um problema se existir um obstáculo. Dessa forma, pode-se considerar que o que é obstáculo para uns, pode não ser para outros, isso quer dizer que, o que é problema para uns, pode não ser para os outros.

Onuchic (1999, p. 208) entende que problema é “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”; também é qualquer situação que estimule o estudante a pensar, que possa lhe despertar curiosidade, que não lhe seja trivial e, sim, desafiadora.

Já para Dante (2003, p. 43), um problema ou problema-processo, “[...] é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução”.

Nessa mesma linha de pensamento, Sternberg (2000) endossa a ideia de que o ponto de partida para se caracterizar um problema é suscitar uma situação desconhecida e afirma: “Se pudermos recuperar rapidamente uma resposta da memória não tem um problema. Se não pudermos recuperar uma resposta imediata, então temos um problema para ser resolvido” (apud HUBNER, 2010, p.29).

Para Dante (2009) no ensino da Matemática um dos principais objetivos é fazer o estudante pensar produtivamente, e a melhor maneira de alcançar isso é apresentando-lhe situações-problema que o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Assim, um problema pode estimular a curiosidade do estudante e fazê-lo se interessar pela Matemática, por isso Ian Stewart (1995) destaca que um bom problema é aquele que a solução, em vez de conduzir a um beco sem saída, abre horizontes inteiramente novos (apud PONTE, 2009, p.16).

Todos os autores elencados, ao definirem problema, colocam duas condições: a existência de uma situação inicial apresentada e o desconhecimento prévio, por parte dos alunos, da via de solução.

Problema matemático para Dante (1989, p.10) "é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la". Assim, um bom problema matemático deverá geralmente possuir três características segundo Serrazina citada por PERES (2012, p.18):

- Ser desafiante e interessante a partir de uma perspectiva matemática;
- Ser adequado, permitindo relacionar o conhecimento que os alunos já têm de modo que o novo conhecimento e as capacidades de cada aluno possam ser adaptados e aplicados para completar tarefas;
- Ser problemático, a partir de algo que faz sentido e onde o caminho para a solução não está completamente visível.

Podemos afirmar que, para a sala de aula, um problema matemático é toda situação apresentada, sem terem sido trabalhadas previamente estratégias de solução, situação que desafie e motive o aluno a pensar matematicamente para a sua solução, abrindo horizontes inteiramente novos.

Um problema matemático é diferente de um exercício matemático, Sternberg (2000) nos diz que um problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória (apud HUBNER, 2010, p.29). E, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira, (2009) a distinção entre exercícios e problemas foi formulada por Polya e tem se mostrado muito útil para analisar os diferentes tipos de tarefas matemáticas. Para esses autores, exercício é uma questão que pode ser resolvida usando um método já conhecido, o que não acontece com o problema, onde o método que permite a sua solução é desconhecido ou ainda não está ao dispor do aluno.

Em relação às diferenças entre problemas e exercícios, é relevante destacar que "questões rotineiras não podem ser consideradas como problemas, tais questões são meros exercícios, como os que proliferam na maioria dos livros didáticos" (VIANNA, 2008, p. 403 apud HUBNER 2010). Como afirma Miguel,

> Na verdade, muito do que se denomina problema na escola deveria ser chamado de exercício de fixação; daí atribuir-se a condição de problema convencional, dado o seu caráter de imitação e repetição de técnicas operatórias, ressalvando-se que também desempenham um papel na aprendizagem matemática (2014, p. 13).

Para clarificar essa diferença, recorremos a D´Amore e Zan (1996, *apud* D´AMORE 2007), que a evidenciaram por meio de um esquema que aqui é reproduzido:

Quadro 2: Esquema sobre a diferença entre problema e exercício

	Problema	Exercício
No ensino	.instrumento de de aquisição de conhecimento .Objeto de ensino	.instrumento para consolidar conhecimentos e habilidades . instrumento para Verificar conhecimentos e habilidades
Previlegia	. processo	.produtos
Professor	. escolher problemas .segue os processos	. escolher os exercicios .corrigir e avaliar os produtos
O sujeito tem um papel	. produtivo	.executivo

Fonte: D´AMORE, Bruno. ***Elementos de didática da matemática***. Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora. Livraria da Física, 2007.

Diferentes autores classificam os problemas escolares de matemática de maneiras distintas. Dante (2009, p.24-25) organiza os tipos de problemas em quatro categorias: problemas-padrão, problemas-processo ou heurísticos, problemas de aplicação e problemas de quebra-cabeça. Que são assim definidos:

> Os problemas-padrão se caracterizam por ter resolução que envolve a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos, e não exige qualquer estratégia. São os tradicionais problemas de final de capítulo nos livros didáticos. A solução do problema já está contida no próprio enunciado, e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, identificando as operações ou algoritmos necessários para resolvê-lo. De um modo geral, eles não aguçam a curiosidade do aluno nem o desafiam. Os problemas-processo ou heurísticos são problemas cuja solução envolve operações que não estão contidas no enunciado. Em geral, não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática, nem resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação, uma estratégia que poderá levá-lo à solução. Por isso, tornam-se mais interessantes do que os problemas-padrão. Os problemas-processo aguçam a curiosidade do aluno e permitem que ele desenvolva criatividade, iniciativa, espírito explorador e, principalmente, inicia o aluno no desenvolvimento de estratégias e procedimentos para resolver situações-problema. Esse desenvolvimento, em muitos casos, é mais importante que encontrar a resposta correta. Os problemas de aplicação são aqueles que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos. São também chamados de situações-problema. Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se associar um modelo matemático a uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, etc. Em geral, são problemas em forma de projetos a serem desenvolvidos usando conhecimentos e princípios de outras áreas além da Matemática, como por exemplo, relatório de uma pesquisa, construção de uma casa, de um brinquedo. A resposta deve ser relacionada a

> algo que desperte interesse. Os problemas de quebra-cabeça são problemas que envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Geralmente constituem a chamada Matemática recreativa e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução.

Outra classificação dos problemas matemáticos destacada é a apresentada por Smole & Diniz citado por Faria (2012): problemas-convencionais, problemas não-convencionais e problemas de lógica.

Os problemas convencionais são problemas que podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos, como os problemas tradicionais contidos nos livros didáticos. Os problemas não-convencionais são os que têm estrutura diferente daqueles que geralmente aparecem nos livros didáticos, envolvendo a busca de uma solução, que não se resume à aplicação direta de uma ou mais técnicas operatórias, nem à utilização imediata de uma equação. Já os problemas de lógica são aqueles sem, necessariamente, dados numéricos, onde se exige, principalmente, o raciocínio dedutivo.

Pereira, citado por Hubner (2010, p.39), também apresenta quatro categorias distintas de problemas: problemas de sondagem, problemas de aprendizagem, problemas de análise e problemas de revisão e aprofundamento. Os problemas de sondagem são aqueles usados para a introdução natural e intuitiva de um novo conceito; os problemas de aprendizagem são aqueles usados para reforçar e familiarizar o aluno com um novo conceito; os problemas de análise são aqueles usados para a descoberta de novos resultados, derivados de conceitos já aprendidos e mais fáceis que os problemas de sondagem; e os problemas de revisão e aprofundamento são aqueles usados para revisar os tópicos já vistos e aprofundar alguns conceitos.

Medeiros (2001, p.9), em seu estudo sobre o tema, apresenta duas categorias de problemas: problemas abertos e problemas fechados. Os problemas abertos não são utilizados depois de conteúdos terem sido estudados; possuem uma ou mais soluções; podem ser trabalhados em grupo, nos quais o papel do professor é o de incentivador para que os estudantes cheguem a uma ou mais soluções, de acordo com as suas estratégias e interpretações. É o tipo de problema em que "o aluno desenvolverá a capacidade de tentar, supor, testar e provar o que for proposto como solução para o problema, o objetivo do aluno não é somente obter o resultado, mas superar os obstáculos inerentes a um verdadeiro problema".

Para Medeiros (2001) os problemas fechados são os usualmente trabalhados em sala de aula, também conhecidos como problemas-padrão ou problemas clássicos da Matemática.

São utilizados no processo ensino-aprendizagem, mas de uma forma que não promove a criatividade do estudante. Aparecem geralmente no final do conteúdo, para fixar os assuntos que acabaram de ser estudados e, podem ser resolvidos pela aplicação de um ou mais algoritmos; o objetivo central é encontrar a operação certa, de tal modo que o estudante procure palavras no enunciado que indiquem essa operação, por exemplo, ganhar – adição e perder – subtração. Esses problemas, segundo Medeiros (2001) se caracterizam como atividades que pouco contribuem para o processo de ensino-aprendizagem e não colaboram efetivamente para a apropriação dos significados dos conceitos matemáticos.

Pode-se considerar, a partir da discussão acima, que os problemas podem ser organizados em dois grandes grupos. Em um estão aqueles problemas que o estudante não sabe previamente o procedimento a seguir, geralmente, se sente estimulado a resolver, tendo de vencer desafios para chegar à solução, podendo desenvolver diferentes estratégias. Esses problemas não estão necessariamente relacionados ao conteúdo desenvolvido em determinada unidade de trabalho. No outro grupo, estão aqueles problemas que geralmente aparecem no final da apresentação do conteúdo, para fixar o conhecimento recentemente adquirido ou ampliá-lo. Eles, geralmente, têm a conotação de exercício de fixação/revisão, pois estão sempre diretamente relacionados ao conteúdo recentemente trabalhado.

Uma questão que se coloca então é: o que é resolver um problema?

Para Dante, ninguém melhor do que George Polya, o "pai" da resolução de problemas, para responder a essa pergunta:

> Resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado. Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne o obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados. Resolver problemas é da própria natureza humana. Podemos caracterizar o homem como um "animal que resolve problema"; seus dias são preenchidos com aspirações não imediatamente alcançáveis. A maior parte do nosso pensamento consciente é sobre problemas; quando não nos entregamos à simples contemplação, ou devaneio, nossos pensamentos estão voltados para algum fim (POLYA, KRILIK e REYS,1997, apud DANTE 2009).

A resolução de problemas tem muitas interpretações fora ou dentro da Matemática, resolução de problema como meta, processo, habilidade básica e por fim como metodologia do ensino de Matemática (DANTE, 2009).

Ao ter a resolução de problemas como meta, o ensino estrutura-se primeiro em preparar o terreno para que depois o aluno possa atuar, ou seja, o aluno deve possuir todas as informações e conceitos envolvidos nas situações propostas para depois estruturar o processo de resolução. A consideração importante é que aprender a resolver problemas é a razão principal para estudar Matemática. A resolução de problemas como um processo, valoriza os métodos, os procedimentos e as estratégias que os alunos usam na resolução das situações propostas. A resolução de problemas como habilidade básica, deve ser entendida como uma competência mínima para que o indivíduo possa se inserir no mundo do conhecimento e do trabalho. Essa última interpretação é a mais recente e mais frutífera em relação ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois leva em conta as três interpretações anteriores e é enriquecida com um componente metodológico importante, desencadeando conceitos e procedimentos por meio de situações-problema. (DANTE, 2009).

Depois de definir os problemas, suas características e tipos, neste trabalho considera-se como problema toda situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução e que desafie e motive o aluno em busca desta solução.

Na seção a seguir, a resolução de problemas como metodologia de ensino será mais explorada.

II 2 Resolução de problemas como metodologia do ensino da matemática

O homem desde os primórdios da historia teve sempre necessidade de resolver problemas, mas foi somente na década de 1980 que se começou a discutir as perspectivas didático-pedagógicas da resolução de problemas. A partir desse momento, ela passa a ser pensada como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática.

Para Onuchic , a resolução de problemas, como uma metodologia de ensino, se torna o lema das pesquisas e estudos nos anos 1990. Essa nova visão de ensino-aprendizagem de Matemática se apoia especialmente nos estudos desenvolvidos pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), citado por Onuchic (2008), que culminaram com a publicação dos *Standards 2000,* oficialmente chamados *Principles and Standards in School Mathematics* (ONUCHIC, 2008, p.6).

Nessa perspectiva, o ponto de partida é uma situação-problema que vai nos conduzir até a construção do conhecimento. O problema é olhado como um elemento que pode disparar e conduzir o processo de construção do conhecimento. O ensino está centrado no aluno, que constrói os conceitos matemáticos durante a resolução de um problema, sendo esses, em um segundo momento, formalizados pelo professor. Segundo Lupinacci e Botin, “o processo ensino e aprendizagem pode, assim, ser desenvolvido através de desafios e problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos de forma mecânica”. (apud DE ARAÚJO, 2014).

A resolução de problemas é uma estratégia que visa desenvolver o raciocínio e motivar os alunos. Essa metodologia de ensino vai possibilitar aos alunos desenvolver o raciocínio matemático, enfrentar situações novas, dando a eles a oportunidade de reconhecerem as aplicações da Matemática no cotidiano, tornando a aula de Matemática mais interessante e desafiadora.

Para que se cumpram eficazmente os objetivos traçados na maioria dos currículos e programas escolares atuais, o plano de estudo de Matemática deve proporcionar oportunidades nas quais os estudantes enfrentem problemas que os interessem e os desafiem, possibilitando-lhes resolver os problemas futuros, que enfrentarão na vida profissional e pessoal.

A atividade de resolver problemas é essencial, se queremos conseguir uma aprendizagem significativa da matemática. Nesse sentido, a

> ... resolução de problemas tem sido enfatizada mundialmente como um recurso metodológico para proporcionar um aprendizado de matemática de melhor qualidade. Acredita-se, e algumas pesquisas têm dado suporte a essa crença, que a construção de conceitos matemáticos pelos alunos se torna mais significativa e duradoura quando é proporcionada por meio de situações caracterizadas pela investigação e exploração de novos conceitos e que estimulem a curiosidade do educando (D’AMBROSIO, 1984, p. 16 – 17 *apud* LOPES, 2012)

Para Onuchic, o principal

> ... interesse em trabalhar o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas baseia-se na crença de que a razão mais importante para esse tipo de ensino é a de ajudar os alunos a compreenderem os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro do trabalho feito em cada unidade temática (1999, p.208).

Para Almeida (2014), ensinar a resolver problemas exige do professor um preparo maior do que para ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos. Resolução de exercícios e resolução de problemas são metodologias bem diferentes. Na resolução de exercícios, o professor atua como orientador dando instruções, passo a passo, para que seus alunos atinjam de forma direta a solução, por meio de ações mecânicas. Já na resolução de problemas isso não acontece, pois o professor atua como incentivador e moderador das ideias dos próprios alunos, cujas hipóteses devem ser levantadas e testadas.

Para ilustrar melhor essa diferença apresentamos o quadro abaixo organizado por Boriasco (1995, p.1), citado por Secon (2009):

Quadro 3: Esquema de diferença entre aula na tendência tradicional e na tendência de resolução de problemas

Esquema de aula na tendência tradicional	**Esquema de aula na tendência de resolução de problemas**
O professor explica a matéria (teoria).	O professor apresenta um problema escolhido por ele (s) ou pelo(s) aluno (s).
O professor mostra exemplos.	Os alunos tentam resolver o problema com conhecimentos que possuem.
O professor propõe "exercícios" semelhantes aos exemplos dados para que os alunos resolvam.	Quando os alunos encontram algum obstáculo (falta de algum conteúdo necessário, para a resolução do problema), o professor apresenta, de alguma forma, esse conteúdo.
O professor (ou um aluno) resolve no quadro os exercícios.	Resolvido o problema, os alunos discutem sua solução; se necessário, com a ajuda do professor. Essa discussão envolve todos os aspectos da resolução do problema, inclusive os do conteúdo necessário.
O professor propõe aos alunos outros "exercícios" já não tão semelhantes aos exemplos que ele resolveu.	O professor apresenta outro problema escolhido por ele ou pelo(s) aluno(s)
O professor (ou um aluno) resolve os exercícios no quadro.	
O professor propõe "problemas", se for o caso, ou mais "exercícios".	
O professor começa outro assunto	

Percebe-se claramente a diferença entre o papel do professor e do aluno na tendência tradicional e na tendência de resolução de problema. Na tendência de resolução de problema, o problema é ponto de partida e orientação para aprendizagem e a construção de novo conhecimento faz-se presente através de sua resolução. Professor e alunos, juntos, desenvolvem esse trabalho e a aprendizagem se realiza de modo colaborativo em sala de aula. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009).

A resolução de problemas é uma metodologia que propõe uma organização que é inversa à sequência que se trabalha, usualmente, em sala de aula, na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda. A organização da aula, segue a sequência da tendência tradicional, como apresentado no quadro acima.

A resolução de problema não seria uma perspectiva de ensino nova para o ensino de Matemática angolano, porque já se faz referência a ela nos documentos oficiais do Ministério da Educação de Angola, porém o que foi observado nos revelou que ela ainda não é encontrada nas salas de aula.

No emprego dessa metodologia, para que se motive os alunos, há vantagens de que os problemas tenham elementos próximos do cotidiano deles, isso quer dizer que eles devem ser contextualizados. Mas o que é um problema contextualizado em matemática? O que é a contextualização?

II 3 Contextualização: importância e tipos de contextualização

O conceito de problema já foi discutido, nas seções anteriores, portanto vamos aqui procurar entender o que é a contextualização em problemas e a sua importância no ensino de Matemática.

No sentido de aprofundar mais sobre o conceito de contextualização, averiguou-se o que os dicionários da Língua Portuguesa e pesquisadores dizem acerca do mesmo.

Para Fazenda *apud* Tufano (2001, p.40),

> [...] contextualizar é o acto de colocar no contexto. No latim *contextu*, é colocar alguém a par de algo, alguma coisa, uma ação premeditada para situar um indivíduo em um lugar no tempo e no espaço desejado, encadear ideias em escrito, constituir o texto no seu todo, argumentar.

Para Spinelli (2011), a origem do termo esta associado ao *contextus*, do verbo latino *contextére* que significa entrelaçar, reunir, tecer, compor. Uma consulta ao dicionário fornece alguns significados atuais que podemos atribuir à palavra:

- inter-relação de circunstâncias que acompanha um fato ou uma situação.
- conjunto de palavras, frases e ou o texto que precede ou se segue a determinada palavra, frase ou texto, e que contribui para o seu significado.
- encadeamento de ideias no discurso.

Com isso Spinelli (2011, p.29) entende por contexto “um conjunto de circunstâncias capazes de estimularem relações entre significados conceituais. A viabilização desta ação ocorre, principalmente quando essas circunstâncias, a partir dos elementos, podem ser associadas à cultura dos sujeitos envolvidos”.

Para a Matemática, contextualizar, segundo Pavanello (2004), citado por Santos *et al* (2014), é apresentar o conteúdo por meio de uma situação problematizada. Vasconcelos (2008) considera que contextualizar é apresentar na sala de aula situações que deem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos, por meio da problematização, resgatando os conhecimentos prévios e a informação que os alunos trazem, criando, dessa forma, um contexto que dará significado ao conteúdo, isto é, que os conduza a sua compreensão.

Ao resolver um problema contextualizado, o aluno dota de significado as práticas matemáticas realizadas e compreende a sua finalidade, contribuindo para desenvolver a sua criatividade. Esses problemas permitem conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático. Nas palavras de Gouvêa, “se o conteúdo trabalhado tiver relação com a vida do educando, o êxito será maior” (apud MARANGON 2002, p. 22). Para isso é preciso, como diz Dellagnelo, “[...] construir uma ponte entre o mundo real, isto é, o das sociedades modernas em constante transformação, e o mundo da escola, que tem diante de si a tarefa de formar os cidadãos” (apud MARANGON 2002, p.25).

A questão da contextualização tem sido muito discutida no ensino de Matemática, um dos motivos é que essa matéria é vista, por grande parte dos alunos, como uma disciplina sem qualquer aplicação prática devido ao seu elevado nível de abstração. Isso acontece, em grande parte, por causa da maneira como se tem levado a cabo o processo de ensino aprendizagem dessa disciplina. (SPINELLI, 2011).

A questão necessária para melhor ensinar Matemática “deve ser encontrada num contexto sociocultural, procurando situar o aluno no ambiente de que ele é parte, dando-lhe instrumento para ser um indivíduo atuante e guiado pelo movimento sociocultural que está vivendo”. (D´AMBRÓSIO,1986, p.63, apud DE ALMEIDA, 2014)

Em Matemática, a contextualização é um instrumento bastante útil, porque permite levar o aluno a refletir a partir de certo conjunto ou sistema de conhecimento e colocá-lo em prática de modo a resolver problemas do seu quotidiano. Também serve de ponte que preenche o vazio entre os conteúdos matemáticos e a sua aplicação prática na realidade do aluno.

Além da contextualização no cotidiano, que é a mais defendida, porém pouco usada na sala de aula, existem outros tipos de contextualização. Spineli (2011, p.76) destaca outros três tipos: na história de matemática, na interdisciplinaridade e na intradisciplinaridade.

Aplicações do cotidiano respondem às inquietações dos alunos/professores sobre importância que a Matemática tem e a sua relação direta com o quotidiano. Trata-se, portanto, de utilizar o conhecimento matemático como ferramenta, para além de explicar o porquê disso ou aquilo, interpretando todo o evento, reconfigurando-o, quando necessário, a fim de permitir o estabelecimento de maior gama de relações conceituais.

Contextualizar na Interdisciplinaridade trata-se de fazer a ligação dos conhecimentos da própria Matemática com os demais conceitos das disciplinas da grade curricular. Já a intradisciplinaridade são contextos que estabelecem a ligação de um determinado conteúdo com os outros campos dentro da própria Matemática. Estudar a Matemática com base em contexto, composto a partir da história da Matemática, representa ressignificar elementos da época do surgimento do conceito, especialmente os culturais, com objetivos de produzir sequências de atividades que aproximem as condições históricas da realidade atual do estudante.

De maneira muito próxima, Vieira (2004, p.49), destaca três tipos de contextualização: Contextualização sociocultural, Contextualização histórica, Contextualização interna à disciplina de Matemática.

Em relação à contextualização sociocultural, *a autora* assinala a presença de aspetos sociais referentes a situações do cotidiano do aluno, situações que envolvem manifestações culturais locais, informações de outros campos do conhecimento e preocupações "universais".

Dentro dessa categoria vão se destacar três subcategorias. As situações do cotidiano: problemas e conhecimento prévio, abordagens interdisciplinares, preocupações "universais" ou temas transversais. A Matemática aparece como instrumento para a solução de problemas do dia-a-dia. Muitas vezes, mobilizam-se conhecimentos construídos fora da escola pela necessidade da vida individual ou social. As abordagens interdisciplinares acontecem nas atividades matemáticas nas quais o aluno é chamado a lidar com informações de outras disciplinas.

As preocupações "universais" aparecem nos livros em situações que envolvem questões que fazem parte do contexto mundial, principalmente, conceitos relacionados aos Temas Transversais, ou seja, Ética, Pluralidade Cultural, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual na Matemática.

As situações reconhecidas como contextualização histórica mostram uma tentativa de situar o conhecimento para o aluno, dizendo o porquê de tal conteúdo e o como foi criado, esclarecendo a origem e o desenvolvimento de algumas ideias e revelando alguns de seus personagens. A contextualização interna à disciplina de Matemática se constitui das situações em que os autores se utilizam de recursos e articulações, dentro da própria Matemática, para favorecer a construção do conhecimento.

Skovsmose (2000) classifica as atividades matemáticas, quanto às possíveis referências, que objetivam a produção de significados para os conceitos matemáticos por parte dos alunos. As questões matemáticas podem fazer referência estritamente à Matemática ou Matemática pura, a uma semirrealidade (realidade construída) ou à realidade.

Esse autor faz referência à realidade quando se utiliza de situações cotidianas ou decorrentes de outras ciências, apresentando os dados da forma original. A semirrealidade é utilizada quando apresentamos situações fictícias, com dados criados pelo professor, mas em um contexto não matemático, ou podemos dizer que não se trata de uma realidade que de "fato" observamos, mas uma realidade construída. Por sua vez Skovsmose (2008, p. 25) afirma que,

> [...] resolver exercícios com referência a uma semirrealidade é uma competência muito complexa e é baseada num contrato bem especificado entre professor e alunos. Alguns dos princípios desse acordo são os seguintes: a semirrealidade é totalmente descrita pelo texto do exercício; nenhuma outra informação é relevante para a resolução do exercício; mais informações são totalmente irrelevantes; o único propósito de apresentar o exercício é resolvê-lo. Uma semirrealidade é um mundo sem impressões dos sentidos, de modo que somente as quantidades mensuráveis são relevantes.

As referências à Matemática pura aparecem em aulas teóricas ou situações de exercícios ou investigação em que o ambiente envolve apenas entes matemáticos. Neste trabalho é usada a ideia de contextualização na semirrealidade.

Depois da discussão sobre a contextualização em problemas, vamos trazer uma das perspectivas atuais do ensino de Matemática, que é a Investigação Matemática.

Nos documentos oficiais do Ministério da Educação citados anteriormente , são apresentados os objetivos do ensino de Matemática para o II Ciclo do Ensino Secundário, entre eles destacam-se três: introduzir intensamente nos alunos os métodos para o pensamento no trabalho científico; apreciar o contributo da Matemática na evolução científica; criar as bases para o hábito da pesquisa científica. A partir desses três objetivos, busca-se, na próxima seção, trabalhar com a perspectiva de Investigação Matemática.

II 4 Investigação matemática e ambiente de investigação

Nesta seção procura-se discutir o papel das atividades de investigação matemática no ensino e aprendizagem dessa disciplina e as competências necessárias para que o professor as promova em um ambiente propício para a realização das mesmas.

O termo investigação faz parte do quotidiano dos alunos e professor, contudo vamos começar esta seção explorando o conceito de investigação. Enquanto o termo investigar, no seu sentido literal, significa procurar por coisas que não se conhece, a investigação, na Matemática, assume um significado muito particular.

Para os matemáticos profissionais, segundo Ponte et al (2009), investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades. Para Ponte (2010), “investigar, em Matemática, inclui a formulação de questões, que frequentemente evoluem à medida que o trabalho avança” envolvendo, “também, a produção, a análise e o refinamento de conjeturas sobre essas mesmas questões”(p.15). E, finalmente, envolve a demonstração e a comunicação dos resultados.

No contexto de ensino e aprendizagem, para Ponte (2009, p.13), investigar é formular questões que nos interessam e para as quais não temos resposta pronta. A busca da resposta deve ser, tanto quanto possível, fundamentada e rigorosa.

A partir da investigação matemática se inverte o papel do professor, esse deixa de ser transmissor de conhecimentos para ser um orientador e mediador, que tem a missão, como dizia Charlot (2005), de acompanhar a atividade do aluno, de lhe propor uma situação potencialmente rica, de lhe ajudar a ultrapassar obstáculos, de criar outros, novos para que ele progrida. Nessa perspectiva, o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. Para Ponte (2009), o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo, esse é um dos aspetos fortes das investigações. A investigação matemática vai requerer a participação do aluno na formulação das questões a estudar, favorecendo o seu envolvimento na aprendizagem.

De acordo com Ponte (2009), a investigação matemática constitui uma das atividades que se relaciona com a resolução de problemas. Apoiando-se ainda em Ponte (2009), acreditamos que o conceito de investigação matemática, como perspectiva de ensino aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo assim uma metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjeturas, na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os colegas e o professor. Os alunos podem ter um sabor da matemática em construção e do trabalho criativo e independente. A investigação matemática é um processo poderoso para construção de conhecimento.

Trazer para sala de aula a prática da investigação é, de certa maneira, “aproximar o estudante do matemático”. Como apontam Cunha et al,

> a realização de actividades de investigação na aula de matemática é importante porque elas: (a) constituem uma parte essencial da experiência

> matemática e, por isso, permitem uma visão mais completa desta ciência; (b) estimulam o envolvimento dos alunos, necessário a uma aprendizagem significativa; (c) podem ser trabalhadas por alunos de ciclos diferentes, a níveis de desenvolvimento também diferentes; e (d) potenciam um modo de pensamento holístico (ao relacionarem muitos tópicos), essencial ao raciocínio matemático (CUNHA, *et al*, 1995, p.1 *apud* CARRIÃO *et al* 2013, p.2).

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), a investigação matemática estrutura-se em quatro momentos principais. O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjeturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjeturas. Finalmente, o último, diz respeito à argumentação, à demonstração e à avaliação do trabalho realizado. Os autores afirmam, ainda, que estes momentos podem acontecer simultaneamente e cada um deles pode incluir diversas atividades, como se indica no quadro 1.

Quadro 4 – Momentos na realização de uma investigação

Momentos	**Atividades**
Exploração e formulação de questões	▪ Reconhecer uma situação problemática; ▪ Explorar a situação problemática; ▪ Formular questões
Conjeturas	▪ Organizar dados ▪ Formular conjeturas (e fazer afirmações sobre uma Conjetura)
Testes e reformulação	▪ Realizar testes ▪ Refinar uma conjetura
Justificação e avaliação	▪ Justificar uma conjetura ▪ Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio

Fonte: Ponte, Brocardo e Oliveira, 2009, p. 21

Para que o aluno investigue é necessário deixar que ele trabalhe de forma autônoma e, para tal, o professor deve ter somente o papel regulador ou mediador da atividade. Cabe ao professor, considerando necessária a atividade de investigação na construção de aprendizagens matemáticas significativas e entendendo os processos matemáticos envolvidos nesta modalidade de atividade, criar na sala de aula um ambiente propício para a realização deste tipo de trabalho (CUNHA, 2009).

Ao ambiente que propicia a realização desse tipo de trabalho, pode-se chamar *ambiente de investigação*. Para Carrião et al,

> [...] *ambiente de investigação* é uma estratégia de criar-se na aula, de forma rotineira, condições que propiciem ao aluno criar hipóteses, testá-las, questionar as soluções, propor alternativas e se expressar de maneira

> adequada. Indo além da mera utilização esporádica de atividades de investigação. Essas condições seriam construídas no cotidiano da sala de aula, convidando os alunos a refletir sobre as soluções propostas para as atividades, mesmo que sejam exercícios fechados; a alterar as condições dadas no enunciado de um problema, propondo um novo olhar sobre o mesmo, por meio de problemas que permitem mais de uma interpretação ou que possuem excesso ou falta de dados. Essas estratégias, que mantém a aula fora da "zona de conforto", permitem que o aluno assuma uma postura crítica sobre os conceitos e sobre as estratégias propostas. (CARRIÃO *et al*, 2013, p.5 e 6).

Ponte (2010) afirma que nem tudo se pode aprender com investigação ou, em outras palavras, nem todos os conteúdos matemáticos podem ser ensinados por meio da investigação matemática. Skovsmose (2008) acrescenta que não considera a ideia de abandonar totalmente os exercícios no ensino de Matemática, porque alguns exercícios podem provocar atividades de resolução de problemas e transformar-se em uma genuína investigação matemática. Skovsmove (2008), afirma que não pretendia oferecer uma classificação claramente determinada, mas elaborar uma noção de os ambientes de aprendizagem com vista a facilitar as discussões. Nesse sentido, as práticas pedagógicas de Matemática devem mover-se entre os diferentes ambientes de aprendizagem. É importante que os alunos e professores, juntos, achem seus percursos entre os diferentes ambientes de aprendizagem que achem ser "ótima". Ao adotar o uso dos problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa, que valoriza o trabalho em grupo, temos de ter uma perspectiva de aprendizagem que dê conta dessa dinâmica. A seguir procura-se discutir a concepção de aprendizagem na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, que é a que adotaremos.

II 5 Aprendizagem na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky

A Escola para Antunes (2012) "é também um lugar onde se constrói saberes, se solidifica os conhecimentos até então acumulados, edifica a cultura, desenvolve conhecimentos, aprimora capacidades, descobre e aperfeiçoa competências e estimula inteligências". Esse mesmo autor afirma que educação escolar promove o desenvolvimento de meninos (as) na medida em que desperta a atividade mental construtiva capaz de transformá-los em pessoas únicas, singularíssimas, inseridas no contexto de um grupo social determinado. As crianças aprendem inúmeras coisas em sua relação com os outros elaborando representações pessoais sobre a realidade ou conteúdos.

Nesta concepção, a aprendizagem é entendida como um processo contínuo, e a educação é caracterizada pela interação entre indivíduos. Para Oliveira (1992, p.33), "A aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que somente podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas". É por sua interação social e mediação de adultos que se apropria da linguagem maternal e das relações sociais. Daí, a importância das relações sociais e culturais no desenvolvimento intelectual da criança.

Para Vygotsky, citado por Leite et al (2009), o aprendizado pressupõe uma natureza social específica de um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam. Desse ponto de vista, o aprendizado é o aspeto necessário, uma espécie de garantia do desenvolvimento das características psicológicas, especificamente humanas e culturalmente organizadoras.

Para Vygotsky, citado por Antunes (2012), o desenvolvimento humano é bem mais que simples e pura formação de conexões reflexas ou associativas pelo cérebro, é muito mais desenvolvimento social que envolve, portanto, uma interação e uma mediação qualificada entre o educador (pai, mãe, avô, avó, irmã, irmão, colega, professor) e o aprendiz. Dessa maneira, a conduta humana, segundo linhas vygotskyanas, não deve ser imaginada em processos reativos e jamais pode subestimar ou diminuir o papel transformador do sujeito em toda aprendizagem.

Vygotsky

> "identifica dois níveis de desenvolvimento: um se refere às conquistas já efetivadas, que ele chama de nível de desenvolvimento real ou efetivo; e outro, o nível de desenvolvimento potencial, que se relaciona às capacidades em vias de serem construídas. O nível de desenvolvimento real pode ser entendido como referente àquelas conquistas que já estão consolidadas na criança, àquelas funções ou capacidades que ela já aprendeu e domina, pois já consegue utilizar sozinha, sem assistência de alguém mais experiente da cultura (pai, mãe, professor, criança mais velha etc.). Esse nível indica, assim, os processos mentais da criança que já se estabeleceram; ciclos de desenvolvimento que já se completaram" (apud Leite, et al 2009,p.206).

No entendimento de Vygotsky (1987) citado por Leite et al, "a zona de desenvolvimento potencial ou mediador é toda atividade e/ou conhecimento que a criança ainda não domina, mas que se espera que ela seja capaz de saber e/ou realizar, independentemente de sua etnia, religião ou cultura". É justamente por essa razão que as relações entre desenvolvimento e aprendizagem ocupam lugar de destaque na obra de Vygotsky.

Para Vygotsky analisa essa complexa questão sob dois ângulos: um é o que se refere à compreensão da relação geral entre o aprendizado e o desenvolvimento; o outro, às peculiaridades dessa relação no período escolar. Faz esta distinção, porque acredita que, embora o aprendizado da criança se inicie muito antes de ela frequentar a escola, o aprendizado escolar introduz elementos novos no seu desenvolvimento.

A zona do desenvolvimento proximal (ZDP) é a distância entre o nível do desenvolvimento real da criança, que é definido com ajuda de problemas que a criança resolve sozinho ou de forma independente, e o nível do desenvolvimento potencial da criança, que é definido com a ajuda de problemas que a criança resolve sob a orientação dos adultos ou em colaboração com companheiros mais experientes. Com a colaboração de outras pessoas, o sujeito pode resolver problemas com graus de dificuldade que não podia conseguir resolver sozinho. Na zona de desenvolvimento proximal, o aspecto fundamental é a realização de atividade com o auxílio de um mediador. Por isso, segundo Vygotsky (1984), citado por Leite (2009), "essa é a zona cooperativa do conhecimento. O mediador ajuda a criança a concretizar o desenvolvimento que está próximo, ou seja, ajuda a transformar o desenvolvimento potencial em desenvolvimento real".

Como diz Rebello e Passos, [...] "É justamente nesta zona de desenvolvimento proximal que a aprendizagem vai ocorrer. A função de um educador escolar, por exemplo, seria, então, a de favorecer esta aprendizagem, servindo de mediador entre a criança e o mundo" (apud XAVIER 2012, p.31)

Para Antunes (2012, p.308), [...] "O professor, indiscutivelmente, é o mais importante agente gerador de ZDP e o profissional responsável pela aprendizagem significativa, mas é evidente que em uma escola não é apenas o professor que ensina. Mas, sem dúvida, depois do professor, quem mais contribui para intervenção nas ZDP dos alunos são os colegas" Por meio da consideração da zona de desenvolvimento proximal, é possível verificar, não somente os ciclos já completados, como, também, os que estão em via de formação, o que permite o delineamento da competência da criança e de suas futuras conquistas, assim como a elaboração de estratégias pedagógicas que a auxiliem nesse processo.

Para Leite et al (2009, p.203) , na perspectiva histórico-cultural,

> ... o desenvolvimento é visto como um produto da aprendizagem advinda das interações que se estabelecem entre o indivíduo que aprende e os outros mediadores de uma dada cultura, ou seja, pais, professores colegas e os enunciados de vários outros que ocupam lugar de importância no processo de construção do conhecimento, como, por exemplo, no caso da escola, o professor, o livro didático e o colega mais experiente. O desenvolvimento das funções mentais superiores se dá no interior das relações sociais, ou seja, através do processo de mediação de outra pessoa, o que possibilitará a ocorrência da aprendizagem.

As interações sociais na perspectiva sócio-histórica permitem pensar um ser humano em constante construção e transformação que, mediante as interações sociais, conquista e confere novos significados e olhares para a vida em sociedade e os acordos grupais.

Para Antunes (2012) a construção realizada pelos alunos não pode ser realizada por eles solitariamente, mas o ensino escolar deve ser visto como um processo conjunto, compartilhado, no qual o aluno, ajudado pelo professor e por seus colegas, pode mostrar-se progressivamente autônomo na resolução de tarefas, na utilização de conceitos, na prática de determinadas iniciativas em inúmeras questões. Esse aprendizado ocorrerá nas interações com outras pessoas, por meio de perguntas, respostas, instruções, informações e imitação, possibilitando que eles desenvolvam um repertório de atividades/capacidades que lhes permitam ocupar seus espaços dentro de seus grupos sociais. Isso mostra que "aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança" (VYGOTSKY, 2008, p. 95 apud VARGAS e GOMES, 2013).

Vygotsky citado por Marques (2005, p.4), afirma que,

> ... construir conhecimento decorre de uma ação partilhada, que implica num processo de mediação entre sujeitos. Nessa perspetiva, a interação social é condição indispensável para a aprendizagem. A heterogeneidade do grupo enriquece o diálogo, a cooperação e a informação, ampliando consequentemente as capacidades individuais.

Vygotsky (2008) citado por Vargas e Gomes (2013), "o conhecimento do mundo é sempre mediado pelas práticas culturais, pelo outro e pela linguagem. Por meio da palavra, na relação com o outro e com o mundo, classificamos, recortamos, agrupamos, representamos e significamos nossa realidade". Segundo Oliveira (1997), citado por Cenci *et al* (2009), a linguagem é o sistema simbólico fundamental de todos os grupos humanos, que fornece as formas de perceber e organizar o real, as quais fazem mediação entre o sujeito e o mundo. A linguagem como sistema de representação da realidade, pode ser comparada a um "filtro" por meio do qual o homem opera e vê o mundo.

As crianças, para Vygotsky (apud Berg, 2014), por meio da linguagem, estabelecem as primeiras relações e interação com os outros. O homem se produz na e pela linguagem, ou seja, é na interação com outros sujeitos que formas de pensar são construídas, por meio da apropriação do saber da comunidade em que está inserido o sujeito. A relação entre homem e mundo é uma relação mediada, na qual, entre o homem e o mundo, existem elementos que auxiliam a atividade humana. A capacidade humana para a linguagem faz com que as crianças providenciem instrumentos que auxiliem na solução de tarefas difíceis, planejem uma solução para um problema e controlem seu comportamento.

Para Oliveira (1992), a questão do significado ocupa um lugar central nas análises de Vygostky. Para Vygostky citado por Oliveira (1992), o significado é um componente essencial da palavra sendo ao mesmo tempo, um ato de pensamento, na medida em que o significado de uma palavra já é, em si, uma generalização. Isto é, no significado da palavra é que o pensamento e a fala se unem no pensamento verbal. Ao mesmo tempo para Vygostky (*apud* OLIVEIRA, 1992), o significado de cada palavra é um ato de generalização ou de um conceito.

Para Vygostky, a relação entre pensamento e palavra acontece em forma de processo, constituindo-se em um movimento contínuo de vaivém do pensamento para a palavra e vice-versa. Esse processo passa por transformações que, em si mesmas, podem ser consideradas um desenvolvimento no sentido funcional, as palavras não se limitam a exprimir o pensamento: é por elas que este acede à existência. Todos os pensamentos tendem a relacionar determinada coisa com outra, todos os pensamentos tendem a estabelecer uma relação entre coisas, todos os pensamentos se movem, amadurecem, se desenvolvem, preenchem uma função, resolvem um problema (VYGOTSKY, 1987 apud NASCIMENTO, 2012).

É nesse movimento, entre a palavra e pensamento, que palavras são internalizadas. Vygotsky chama de internalização “a reconstrução interna de uma operação externa” (1998, p.74 apud CENCI *et al*, 2009). Na internalização, se relaciona o recurso da repetição, por meio do qual a criança chega a se apropriar da fala do outro, tornando-a como sua (Vygostky, 1989 apud OLIVEIRA, 2014).

Ao adotar o uso dos problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa, que valoriza o trabalho em grupo, uma perspectiva de aprendizagem que, a nosso ver, dá conta dessa dinâmica é a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky.

Essa perspectiva será usada para analisar as interações na sala de aula, identificar e criar as categorias das estratégias utilizadas pelos alunos.

CAPITULO III INDICAÇÕES METODOLÓGICAS

Como este trabalho tem o objetivo de analisar as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados, em uma perspectiva investigativa, em uma Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda/Angola e, para tanto, foi desenvolvido um conjunto de atividades visando a possibilitar tal intento, nesse capítulo está descrito como foi o desenvolvimento das mesmas.

Inicia-se com uma curta descrição da escola, dos professores e dos alunos e segue dicutindo o processo de coleta de informação durante a investigação, por meio das entrevistas, observação direta e participante e, por fim, como são tratados os dados.

III 1 Descrição do campo de Pesquisa

A Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Geral de Cabinda é uma Escola de nível médio do subsistema do Ensino Geral, que visa a preparar os alunos para o mercado de trabalho e/ou para o subsistema de Ensino Superior, além de desenvolver capacidades para resolução de problemas na vida prática.

Está localizada no povoado do Buco-Ngoio, no município e província de Cabinda, na vizinhança do Comando da Polícia Militar.

A Escola foi criada no ano Letivo 1984/1985, ligada ao Instituto Médio Normal de Educação (IMNE) Suka-Hata, (atualmente chamada Escola de Formação de Professores), com o curso de Ciências Sociais, no ano letivo 1989/1990 acrescentou-se o curso de Ciências Exatas ainda ligadas ao IMNE – SUKA-HATA. Com o aumento do número de turmas, alunos e professores, no ano letivo 1999/2000, tornou-se independente do IMNE, e passou a chamar-se Centro Pré-Universitário (PUNIV), ainda funcionando nas instalações do IMNE – SUKA-HATA.

À luz da Lei de Bases do Sistema de Educação (Lei nº 13/01 de 31 de Dezembro de 2001) todos os Centros Pré-Universitários passaram a ser chamados de Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Geral. Essa escola, então, passou a ser chamada Escola do II Ciclo do

Ensino Secundário Geral de Cabinda, funcionando, ainda, junto a Escola de Formação de professores.

Aos sete de dezembro do ano de 2006, no âmbito do programa Nacional de Cooperação entre Angola e China, passou a ter estruturas próprias, localizadas no povoado do Buco-Ngoio e começou a funcionar com dezesseis (16) salas de aulas.

Nesse momento a escola funciona com 30 (trinta) salas de aulas e uma estrutura de apoio e administrativa, ocupando uma área aproximada de 19.500 m^2 (dezenove mil e quinhentos metros quadrados). A Escola possui quatro pavilhões, assim distribuídos:

- Trinta (30) salas de aulas;
- Três salas para Laboratórios de Física, Química, Biologia não equipadas e duas (2) salas de informática equipadas;
- Uma Biblioteca Escolar, sem livros e os arranjos necessários;
- Um Salão de Jogos para prática desportiva;
- Um anfiteatro.

Figura nº 6 – Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda

Fonte: Arquivos do pesquisador. Imagem capturada pelo pesquisador durante pesquisa do campo em 2013.

A Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda funcionou, no ano de 2013, com três áreas de formação: Ciências Humanas; Ciências Físicas e Biológicas; Ciências

Econômicas e Jurídicas. Tinha, nesse mesmo ano, quatro mil duzentos e trinta dois **(4232)** alunos assim distribuídos:

Quadro n°1 – Alunos da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda 2013

CLASSE	MASCULINO	FEMININO	MASC. E FEMIN
10ª	854	794	1648
11ª	256	279	535
12ª	988	1061	2049
TOTAL	**2098**	**2134**	**4232**

Fonte: Direção da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda.

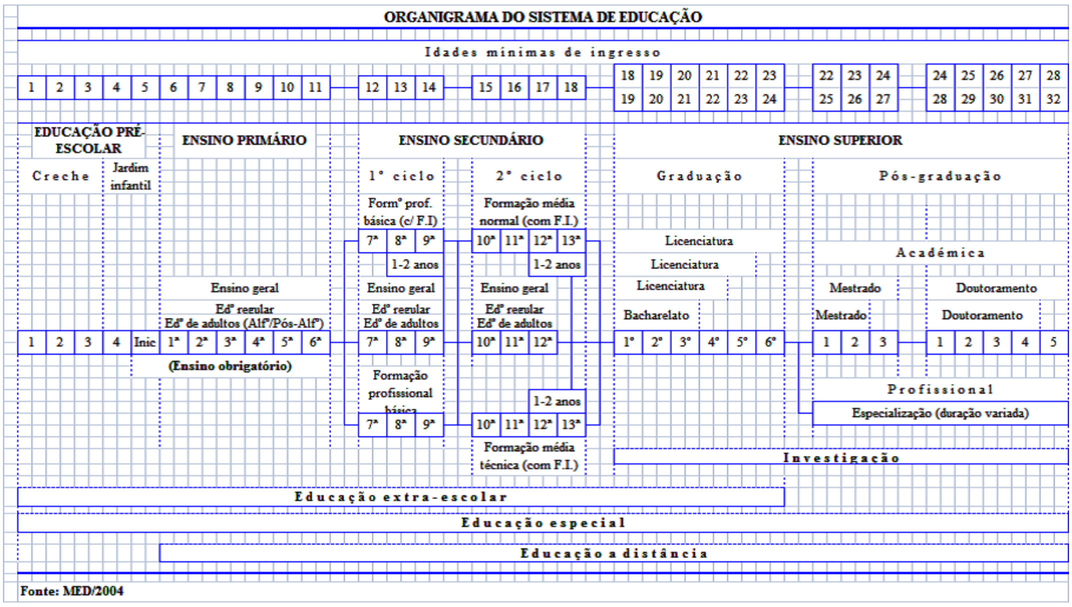
Os alunos foram divididos em noventa (90) turmas, em três turnos, sendo trinta (30) das Ciências Físicas e Biológicas, vinte e nove (29) das Ciências Humanas e trinta e uma (31) das Ciências Econômicas e Jurídicas.

A escola conta com o total de cento e oitenta e três (183) professores: 130 (cento e trinta) do sexo masculino e 53 (cinquenta e três) do sexo feminino, sendo que 95% (noventa e cinco por cento) têm idade superior a 30 anos idade. São dezesseis professores de Matemática, dentre os quais, duas são do gênero feminino.

Dois mil setecentos e noventa e oito (2798) alunos participavam nas aulas de matemática, nesse ano, porque no currículo da 12ª Classe das áreas das Ciências Humanas e Econômicas e Jurídicas não consta a disciplina de Matemática.

As Escolas do II Ciclo do Ensino Secundário, segundo a lei nº13/01 de 31 de Dezembro e o organograma do Sistema de Educação abaixo, figura nº 8, prevê idade mínima de ingresso de 15 anos, prevendo a saída com 18 anos.

Figura nº 7 – Organograma[17] do Sistema de Educação



Fonte: Relatório do balanço da implementação da Segunda Reforma Educativa. ANGOLA/MED, Luanda, 2014.

Nessa escola, porém, aproximadamente oitenta por cento (80%) dos alunos têm idade superior ou igual a dezoito (18) anos, isso se deve às reprovações, à situação econômica em que muitas famílias vivem, e à própria situação de guerra que o país viveu durante quase trinta anos, gerando a entrada tardia dos alunos ao sistema de ensino. A Escola tem um perfil socioeconômico heterogêneo, variando das camadas mais pobres até as camadas mais estáveis economicamente, proveniente dos vários bairros do município de Cabinda.

Na província de Cabinda existe somente uma Escola do II Ciclo do Ensino Secundário para Formação Geral, na qual se realizou essa pesquisa. As outras instituições de ensino do II Ciclo do Ensino Secundário de Formação Geral espalhados em Cabinda são polos dessa, tendo uma dependência metodológica da mesma. Existem seis polos assim distribuidos: um polo junto a Escola de Formação de Professores de Cabinda localizado no Bairro 4 de Fevereiro, dois núcleos no município de Buco-Zau (junto ao Instituto Médio Politécnico de Buco-Zau e o outro na comuna do Necuto), dois no município de Cacongo (junto ao Instituto Médio Politécnico de Lândana e o outro na comuna de Dinge) e um no município do Belize (junto a Escola de Formação de Professores do Belize).

[17] O Organograma que se apresenta, constitui uma representação visual e sucinta da Política Educativa, traduzida na Lei de Bases do Sistema de Educação (Lei 13/01 de 31 de Dezembro de 2001).

III 2 Metodologia

A escolha das estratégias teórico-metodológicas utilizadas para a realização desta pesquisa está condicionada a muitos fatores. Dentre eles, destaca-se o objetivo do estudo, o tipo de fenômeno observado, as crenças e valores do pesquisador, e aquilo que é, ou não, aceito pela área de pesquisa em que o trabalho se insere. No caso desta pesquisa, seu contexto possibilitou algumas opções de estratégias de investigação e impossibilitou outras, mas aqui concentram-se apenas as que foram adotadas.

Esta pesquisa estuda as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados, em uma perspectiva investigativa, na sala de aula de Matemática, na Escola do II ciclo do Ensino Secundário de Cabinda, onde analisamos o seguinte:

- O que retratam os documentos do Ministério da Educação sobre o ensino de Matemática em Angola;
- As práticas pedagógicas dos professores da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Geral de Cabinda;
- As interações e estratégias adotadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa.

Optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa, na tentativa de buscar compreender os sujeitos como um todo, dentro do seu contexto escolar e cotidiano. O objetivo almejado durante a investigação é o de identificar, compreender e dialogar com as estratégias usadas pelos alunos por meio das interações que se estabelecem durante a resolução de problemas contextualizados e buscar possíveis significações para elas.

A pesquisa qualitativa permitiu também aprofundar questões conceituais a partir do referencial teórico. A investigação qualitativa tem na sua essência, segundo Bogdan e Biklen (1994), citada por Martins (2006, p.75), cinco características:

> (1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; (2) os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo; (3) os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; (4) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e (5) o investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências. Ainda segundo os mesmos autores, a investigação qualitativa utiliza principalmente metodologias que possam criar dados descritivos que lhe permitirá observar o modo de pensar dos participantes numa investigação.

Consideramos apropriado adotar uma metodologia qualitativa com caráter etnográfico, já que propicia compreender a situação cotidiana e a descrição de uma cultura local. Sabemos que nossa pesquisa não é estritamente etnográfica, no sentido clássico vindo da Antropologia, mas podemos considerá-la uma “pesquisa de tipo etnográfico” (ANDRÉ, 2012), Os instrumentos da pesquisa etnográfica que utilizamos são: a entrevista, a observação, a triangulação de dados e o diário do campo.

O pesquisador é professor de Matemática na escola investigada, há doze anos, e ao mesmo tempo exerce o cargo de Subdiretor Pedagógico, fato esse que motivou a escolha dela para o desenvolvimento da pesquisa, assim, o pesquisador já tinha inserção no campo e estava familiarizado com as conceções de ensino de Matemática ali praticadas. Ele tinha um contato longo e direto com a realidade que estava observando, uma vez que era um participante desse contexto social. Desse modo, seu olhar sempre seria o de alguém “de dentro”, com todas as implicações que isto acarreta.

Devido ao conhecimento do cotidiano da escola, a análise dos documentos do Ministério da Educação gerou uma grande inquietação, sobre como era a prática pedagógica da escola, isso motivou a realização de uma série de entrevistas com os professores, para identificar essas práticas.

A entrevista é, nas ciências sociais, para Fiorentini e Lorenzato (2012), o procedimento mais usual no trabalho do campo. Trata se de uma conversa a dois com propósitos bem definidos.

A entrevista visava revelar efetivamente como é a prática pedagógica na Escola do II Ciclo do ensino Secundário de Cabinda/Angola, depois da leitura dos referidos documentos. A entrevista, segundo Fiorentini, além de permitir uma obtenção mais direta dos dados, serve para aprofundar o estudo, complementando outras técnicas de coleta de dados de alcance superficial ou genérica. (FIORENTINI, et al. 2012, p.120).

O trabalho de campo da pesquisa teve início a partir do encontro de planejamento, no mês de junho de 2013. Nessa fase foram iniciadas as observações e o contato com os professores visando realizar o trabalho. Nesse encontro os professores foram consultados sobre o interesse em participar desta pesquisa. Em conversas individuais detalhamos o projeto e marcamos as datas para a entrevista. Cinco professores se mostraram dispostos a participar, entre eles, estava uma única senhora. Um dos professores que não participou do planejamento também se mostrou disponível e incorporou-se ao grupo.

Pode-se dividir os professores que se disponibilizaram para a entrevista em dois grupos. No primeiro são quatro professores que possuem uma experiência de trabalho de vários anos, tendo passado em várias escolas da província e foram formados pelas escolas de formação de professores no Ensino Médio e no Ensino Superior. Os dois professores que formam o outro grupo, possuem poucos anos de serviço, passaram por essa escola, como estudantes, e depois da formação voltaram como professores, sendo esta a única escola em que já trabalharam.

Com eles, Foi realizada uma entrevista semiestruturada, que não apresenta questões previamente formuladas, e sim um roteiro para nortear a entrevista, esse tipo de entrevista permite que o entrevistado se exprima mais livremente sobre o assunto como nos diz Fiorentini (2012). A entrevista semiestruturada, segundo Uwe Flick (2009, p.143), tem atraído interesse porque é mais provável que os pontos de vista dos sujeitos entrevistados sejam expressos em uma situação de entrevista com um planejamento aberto do que em uma entrevista padronizada ou em um questionário.

A entrevista abordou os seguintes pontos: a estrutura e estratégias usadas na aula de matemática na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário, o uso do livro didático pelos professores e alunos; o uso de problemas contextualizados e o trabalho em grupo; o relacionamento entre os professores e os alunos.

Todas as entrevistas foram realizadas no Gabinete do Subdiretor Pedagógico, com um ambiente calmo e sem qualquer interferência nos pontos de vistas dos entrevistados. A gravação e filmagem das entrevistas foram autorizadas pelos professores. Como ainda não há uma regulamentação de comitê de ética em Angola, este trabalho não foi submetido a esse processo, porém sempre foram solicitadas as autorizações dos participantes.

As entrevistas realizadas foram transcritas para a análise e, em concordância com os entrevistados, foram adotados nomes fictícios para os sujeitos para garantir o anonimato.

As entrevistas nos possibilitaram conhecer como tem sido a prática pedagógica dos professores nessa escola, como se viu no primeiro capítulo. Nessa entrevista concluiu-se que o ensino de Matemática naquela escola, tem traços do ensino tradicional e que existe um descompasso entre a legislação e as práticas pedagógicas dos professores em sala de aula, como supúnhamos no início do trabalho de campo.

Considerando as recomendações que estão na legislação angolana, como analisado no capítulo I, nos propusemos a trabalhar com problemas contextualizados e verificar como os alunos trabalham com eles. Para tanto, elaboramos uma sequência de atividades relacionadas com a resolução de problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa, que foram utilizadas em aulas na escola observada. Em seguida, foram analisadas as interações e as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução dos problemas.

Para analisar as interações e estratégias utilizadas pelos alunos em sala de aula, optou-se por trabalhar com a observação que, segundo Uwe Flick (2009, p.203), permite ao pesquisador descobrir como algo efetivamente funciona ou ocorre num ambiente natural.

Segundo Lüdke e André,

> A observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. Em primeiro lugar, experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno. “ver para crer” diz o ditado popular. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.26. apud FIORENTINI et al 2012).

Para Vale (2000), “a observação é a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em actividade, em primeira-mão, pois permite comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz” (apud MARTINS, 2006, p.76).

O método de observação se dá por meio do contato do pesquisador com os fenômenos observados, na tentativa de se obter informações sobre a realidade dos atores sociais no seu contexto.

Segundo Vianna (2003, p. 14), “a observação é um processo empírico por intermédio do qual usamos a totalidade dos nossos sentidos para reconhecer e registrar eventos factuais...”.

Por sua vez, Neto (2004, p.59), aponta que essa técnica permite “captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de pergunta, uma vez que, observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real”.

Cameron (2001), citado por Machado (2008, p.103), aponta que a etnografia é uma forma de investigação de uma cultura através da observação participante. Nela, “o investigador é ao mesmo tempo ‘de dentro’ (insider) desta cultura, no sentido que está imerso no seu dia a dia, e ‘externo’ a ela (outsider), pois procura entender a forma como os seus membros pensam e agem”

Para Fiorentini (2012), a observação participante é uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas todo conjunto de técnicas metodológicas incluindo entrevistas, consulta de material, filmagens ou criação de vídeos, pressupondo um grande envolvimento do pesquisador com a situação estudada.

Conhecendo a realidade do campo de pesquisa, e sabendo que a resolução de problemas não é usada no cotidiano das aulas de Matemática, propôs-se a elaboração de atividades em conjunto com o professor, porém sem alterar demasiada a programação normal das aulas.

Conversou-se com os estudantes sobre as atividades que seriam realizadas em sala de aulas e discutiu-se o fato do pesquisador ser ao mesmo tempo o Subdiretor Pedagógico, para não causar estranhamentos sobre sua função na sala de aula.

Com a permissão dos professores e estudantes, começamos as observações de aula. Com especial foco na observação das interações e estratégias usadas pelos alunos, em sala de aula, na resolução dos problemas contextualizados que haviam sido propostos. Tivemos duas fases de observações:

A primeira fase de observação foi realizada no período compreendido entre os meses de abril e maio de 2013, tendo trabalhado com a turma da 10ª Classe. O professor que lecionava para essa turma tinha experiência de trabalhar com problemas na perspectiva de exercícios de fixação. As observações se iniciaram por assistir à aula do professor antes da aplicação da metodologia de resolução de problemas. Observou-se que um número reduzido de alunos participa nas interações, sendo sempre os mesmos a fazerem a intervenção. A prática pedagógica do professor na organização da aula segue uma sequência rígida, na qual o professor assume o papel de transmissor dos conteúdos escolares. Essas aulas foram filmadas pelo pesquisador com uma câmera na mão, focando as interações dos alunos, para ambientar com a sala de aula e observar o comportamento dos alunos nesse tipo de aula.

Durante a observação usamos a câmera como instrumento de coleta de dados. A câmera segundo Uwe Flick (2009), é um instrumento de coleta de dados que permite a gravação detalhada de fatos, além de proporcionar uma apresentação abrangente e holística de estilos e de condições de vida. Pode captar fatos e processos que sejam muito rápidos ao olho humano. Através deste meio obtém-se o registo naturalista dos eventos ou um “plano natural”. Usamos os vídeos para a análise, pois segundo Powell, Francisco e Maher (2004, p. 86 apud Mazzi, 2013) "o vídeo é um importante e flexível instrumento de coleta de informações oral e visual", permitindo ao pesquisador reexaminar todas as interações realizadas.

Utilizando os registros de vídeo como dados, pesquisadores têm produzido descrições fascinantes de professores e estudantes em cenário de sala de aula envolvidos em atividades matemáticas (Powell et al., 2004 apud Mazzi, 2013).

Para Uwe Flick depois da seleção do ambiente e definição do que deve ser documentado na observação, deve-se realizar o treinamento dos observadores ou pesquisadores para padronizar os focos das observações.

Nessa fase de treinamento, observamos atividades na sala de aula da 10ª Classe de modo a ver se era possível verificar a interação destes alunos, tudo por ser a primeira vez que o pesquisador realizava atividades do gênero numa sala de aula, além disso, era também a primeira vez que se fazia uma pesquisa naquela escola. Percebeu-se haver uma intensa interação entre os alunos e uma alteração no comportamento deles em termos de participação, com maior motivação na realização das atividades. Os vídeos dessa fase não foram utilizados, pois da forma com que foram feitos inviabilizaram as transcrições, não se conseguindo perceber claramente o que os alunos falavam. Para se analisar as estratégias usadas pelos alunos há uma necessidade de se focalizar um grupo por um tempo mais longo, de modo a observar uma discussão do início ao fim. Além disso, deve se captar com clareza o que cada estudante fala e como eles realizam as atividades. Os erros na gravação nessa primeira fase foram de grande valia para a fase seguinte, pois serviram de orientação para se fazer gravações com boa qualidade e, o mais importante, para a escolha das interações que seriam significativas para a pesquisa.

Em maio, os alunos fizeram as provas do primeiro trimestre e entraram em férias, retomando em junho. Ao voltar ao campo, o professor da turma havia viajado em missão de formação em um dos países da América Latina, assim o pesquisador teve que recomeçar as atividades com outra turma. Em conversa com o coordenador da disciplina, foi selecionada uma nova turma para se observar. O coordenador selecionou a turma que ele lecionava, pois ele estava inteirado do que se pretendia fazer e tinha participado na elaboração da primeira atividade. Trabalhou-se com a Turma E, da 12ª Classe, da área das Ciências Físicas e Biológicas, que tem como objetivo formar alunos que pretendem seguir cursos de Engenharia de Construção Civil, Mecânica, Química, Informática, Matemática, Geologia, Geofísica, Medicina, Ciências Biológicas e Enfermagem Superior. A turma tinha 48 alunos, dos quais 34 do gênero feminino, com idade compreendida entre os 18 a 25 anos, provenientes dos diferentes bairros do município sede da província de Cabinda, majoritariamente solteiros e desempregados.

Esta turma funciona no período matinal, no terceiro pavilhão, que tinha as aulas quinta-feira e sexta-feira no período das 8h45 minutos as 10h40 minutos correspondendo a quatro tempos semanais, cada tempo tem 50 minutos. Nessa turma foram observadas as aulas no período compreendido entre os meses de julho e agosto de 2013. As observações foram interrompidas porque os alunos, ao final desse período, começariam a preparação para as provas do professor do segundo trimestre.

Esse professor é formado em ensino de Matemática pela Universidade Agostinho Neto, no Instituto Superior de Ciências da Educação de Cabinda há oito anos, e tem curso médio da Escola de Formação de professores na opção Matemática e Física e tem trinta anos de experiência profissional, tendo passado por várias escolas da província de Cabinda.

O professor tem experiência no Ensino de Matemática, tendo participado de vários seminários sobre a Reforma Educativa de Angola, realizados no nível da província de Cabinda, e é conhecedor dos regulamentos das Escolas do II Ciclo do Ensino Secundário e trabalha com as turmas da Reforma Educativa desde 2007.

O professor aconselha os alunos a trabalhar em pequenos grupos nas suas casas, de modo que aqueles que são mais experientes ou com assimilação mais rápida possam ajudar os outros a se superarem, porém nas aulas as atividades eram sempre individuais.

As aulas do professor são caracterizadas por muito silêncio e com poucas intervenções, não sendo característica as interações entre alunos durante a aula, a não ser a do professor com os alunos no momento de avaliação das aprendizagens. A causa desse comportamento dos alunos é o rigor em termos disciplinar que ele impõe, não deixando que os alunos falem livremente na sala e, se tiverem de falar, deve ser com autorização do professor. O professor é pontual e tem bom relacionamento com os seus alunos fora da sala de aula.

As aulas do professor são organizadas seguindo rigorosamente a seguinte estrutura:

- Introdução: Asseguramento do Nível de Partida (A. N. P): Correção da tarefa de Para Casa e algumas perguntas de revisão da aula anterior. Nessa fase os alunos voluntários vão ao quadro, sendo quase sempre aqueles que melhor entenderam o conteúdo e, em geral, os mesmos.

  Orientação ao Objetivo (O. A. O): Introduz na sua tarefa uma pergunta, cuja solução tem a ver com a aula que pretende lecionar. A outra estratégia usada é depois da revisão, diretamente escrever o subtema.
- Desenvolvimento: Nessa fase, os alunos ficam atentos à exposição dos conceitos. Depois de expor os conceitos, o professor coloca um exemplo no quadro e explica, os alunos permanecem calados acompanham a explicação e fazem anotações. Depois disso, ele dá um exercício para os alunos resolverem na sala, que é semelhante ao exemplo resolvido. Para verificar se os alunos entenderam, o professor acompanha a resolução desses exercícios.
- Conclusão: Faz uma revisão do conteúdo aprendido e depois dá exercícios para casa.

O professor não permite o uso de outro material em sala de aula, que não seja o caderno e o caderno de exercícios, nem mesmo o livro didático. Os alunos, na aula, se limitam a prestar atenção nas explicações e a resolver os exercícios dados pelo professor.

Depois de entrar em acordo com o professor da turma, houve uma conversa com a turma para lhes explicar o que poderia acontecer naquele momento, os objetivos da pesquisa e da alteração que podia acontecer em termos das metodologias a serem usadas em sala de aula. Nessa conversa também foi pedida autorização para filmar e garantiu-se que isso serviria somente para a pesquisa e não para outros fins. Os estudantes concordaram e foram marcadas as datas para começar a filmagem com eles. Em conjunto com o professor, foi elaborada uma sequência de atividades, sem alterar o curso normal dos conteúdos, que seriam trabalhados nas aulas. Nas aulas, os alunos se organizaram em grupo de cinco estudantes, de acordo com suas afinidades e referências, sem a interferência do professor.

Nessas atividades trabalhou-se com problemas contextualizados, como um exemplo que se segue, que foi baseado em Pereira (2010) e adaptado ao nosso contexto.

1) Se a altura de uma planta dobra a cada mês, durante certo período de sua vida, supondo que a sua altura inicial é de 1cm, então:

> a) Qual é o valor para o instante inicial? b) Qual é a altura da planta ao final do 1º mês e sucessivamente, 2º, até o 10º mês? c) Identifique a variável dependente e independente em estudo e dê nomes para elas. d) Construa uma tabela que representa essa situação. e) Trace o referencial cartesiano que representa os pontos e una os mesmos. f) Com 2,5 meses, a altura da planta será exatamente a altura equivalente entre o 2º e 3º mês? g) A curva obtida na alínea e) corresponde a uma função de: a)1º grau b) 2º grau c) Função racional d) Uma curva desconhecida. i) Formalize, usando variáveis nomeadas, uma lei de formação que melhor se ajuste ao problema.

Os problemas trabalhados cumprem com os requisitos apresentados por Dante (2003, p. 43), que afirma "o problema é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução". Nesse caso, os alunos não tinham trabalhado ainda o conceito da função exponencial, que estava sendo introduzido a partir dessas situações que estão diretamente ligadas à sua área de formação, sendo um curso de Ciências Físicas e Biológicas, e do seu cotidiano. Esses problemas são aqueles que têm como referência uma semirrealidade, segundo Skovsmose (2008). Essa e outras sequências de atividades foram utilizadas em sala de aula e permitiram a nossa observação.

No momento das observações, além da filmagem, usamos o diário do campo, que é, segundo Fiorentini e Lorenzato, um dos instrumentos mais ricos de coletas de informação, é nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenário, descreve episódios ou retrata diálogos. Durante as observações o diário do campo estava sempre presente e eram feitas todas as anotações. O processo de filmagem começou a trazia dificuldades para se usar o diário em sala de aula, assim passamos a fazer as anotações posteriormente.

Por considerar, como Powell, que os dados de vídeo obtidos nas filmagens, apesar de serem os que mais incluem elementos, são incompletos, optamos por operar a filmadora pessoalmente, aproximando o mais possível as imagens registradas aos objetivos da pesquisa. Os pesquisadores ao focar a filmadora, "implícita ou explicitamente, editam e escolhem exemplos quando focalizam, ou não, determinados eventos" (POWELL et al, 2004, p.86, apud Machado, 2008). Segundo Machado, "desta forma, ao filmar, o pesquisador usa todo seu arcabouço teórico, para fazer suas escolhas de foco. Isso vai, de certa maneira, determinar os dados que obteremos e aqueles que excluiremos nas filmagens. O vídeo, assim, não retrata uma realidade neutra, mas sim construída pelo olhar do pesquisador e pelas limitações do equipamento utilizado". (MACHADO, 2008, p.111).

Usamos um *tablet* e uma câmera, que são aparelhos de filmagens protáteis, isso facilitou a nossa movimentação na sala de aula e permitia com que ficássemos mais próximos dos estudantes e focalizássemos os grupos na interação. A fixação no grupo dependia da situação de interação que ocorria naquele momento. O pesquisador fazia uma rápida análise e determinava se seria, ou não, importante para se verificar as estratégias que os alunos usavam para encontrar uma solução para o problema.

Nem todas as aulas foram filmadas integralmente, interrompia-se quando o tema não era a Matemática e quando algum aluno pedia a nossa intervenção e, também, quando os alunos "passavam as suas resoluções a limpo" depois das resoluções. Consideramos, no entanto, ter registrado a maior parte das interações orais, que intencionavam resolver problemas, no período observado, sendo que os momentos excluídos e o tempo de permanência no campo em nada comprometem a pesquisa, pois desses momentos temos o registro no caderno de campo.

Na transcrição dos vídeos e na análise, foram definidos episódios. Para Machado (2008) chama-se episódio a um recorte da interação observada em uma aula, que tem começo e fim definidos. Segundo Dijk citado por Machado (2008, p. 114), o episódio possui uma unidade conceitual, ele "deve ser de algum modo 'unificado' e possuir certa independência relativa: podemos identificá-lo e distingui-lo de outros episódios". O aspecto "unificador" das sequências de eventos, ou ações do episódio, aparece também nos eventos e nas ações globais, nas identidades dos participantes e na identificação temporal de começo e fim. No nosso caso, referenciados em Dijk (2004 apud Machado, 2008), uma discussão sobre um tema pode ser considerada um evento de uma aula. A aula, por sua vez, é um episódio do curso de Matemática, que é um episódio da escolarização matemática dos alunos.

Nesses episódios foram destacadas as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução dos problemas contextualizados em sala de aula.

Depois da observação das atividades, assistiu-se aos vídeos e fez-se uma revisão da literatura usada, fazendo a seleção e a transcrição de cinco episódios que permitiram olhar as estratégias usadas pelos alunos.

A seleção dos episódios foi feita depois de longa análise dos vídeos para perceber as estratégias usadas por estes alunos no processo de resolução dos problemas. Nota-se que a maneira com que interagiam foi semelhante em quase todas as interações que filmamos, esse processo facilitou a seleção dos episódios que foram analisados nessa pesquisa. Depois da seleção, fez-se a transcrição dos episódios, que melhor ilustram essas estratégias e com uma interação intensa e com um número maior de intervenções.

A transcrição é um texto que representa um evento e não é o evento em si. Ela é construída pelo pesquisador para um propósito particular (GREEN at al, 1997, apud Machado, 2008). A transcrição dá sua versão sobre o acontecido, reconstruindo-o através da memória e das referências aos excertos (SEERGER, 2001, apud Machado, 2008). Para Machado, a transcrição é uma representação da interação, e como tal traz consigo o olhar de quem a fez, sendo, portanto sempre contextualizada.

Dos episódios que foram analisados, foram extraídos trechos, que chamamos de excertos, para que ilustrem as categorias que correspondem às estratégias que foram identificadas pelos pesquisadores. Essas categorias procuram organizar as estratégias que foram usadas pelos alunos na resolução dos problemas nas interações em sala de aula. Elas foram construídas a partir da análise dos episódios e foram justificadas principalmente a partir das ideias de Vygotsky. Os excertos utilizados na categorização não são necessariamente do mesmo episódio, porém sempre são identificados.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), a categorização é um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns. Nas análises feitas, foram identificadas três (3) categorias, que se convencionou chamar de estratégias de resolução de problemas. São elas: repetir palavras ou frases; apoiar-se no colega mais experiente; usar do conhecimento cotidiano para resolver estes problemas.

Nessas transcrições não se levou em conta somente as falas dos intervenientes, mas também os gestos, o seu posicionamento perante a situação durante as interações.

Nas transcrições os nomes que aparecem são fictícios cumprindo com o compromisso assumido perante os alunos em não publicar os seus nomes e usar as filmagens somente para a pesquisa. Para a escolha dos nomes, a única referência era usar nomes que fossem comuns em Cabinda e para a nomeação dos episódios transcritos não se usou um critério. Procurou-se fazer a transcrição na forma de um quadro, onde na primeira coluna constitui o turno, na segunda coluna foram transcritos os enunciados e na terceira apresenta-se o contexto, incluindo os elementos não verbais. As marcas que são utilizadas nas transcrições estão explicitadas, junto das mesmas, no anexo.

A análise do material coletado nas observações iniciou-se com uma revisão do mesmo e a leitura da literatura. Foram estudados os vídeos e os diários do campo e o olhar incidiu nas interações e na identificação dos procedimentos que apareceram com maior frequência para resolver as atividades propostas pelo professor. Depois desta análise, foi feita a discussão, usando turnos dos episódios, mostrando e explicitando as estratégias que os alunos usavam nas interações para resolver os problemas.

No capítulo a seguir será apresentada a análise da observação a partir das categorias identificadas.

CAPITULO IV ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS EM SALA DE AULA NA EIICESC

Neste capitulo procuramos identificar algumas estratégias de resolução de problemas contextualizados, usadas pelos alunos, no contexto da sala de aula da EIICESC, tendo como base a perspectiva histórico-cultural.

Para a perspectiva histórico-cultural, a Escola é uma instituição cultural que possui atividades, modos e atitudes específicas de ser e de se pertencer a essa cultura. Situada numa sociedade grafocêntrica, a escola configura-se como um espaço onde ocorrem diversas práticas culturais e relações entre os processos cognitivos e os instrumentos semióticos criados pelos seres humanos (OLIVEIRA, 1999).

A sala de aula para Masetto (2010, p.38),

> [...] é um espaço que permita, favoreça e estimule a presença, a discussão, o estudo, a pesquisa, o debate e enfretamento de tudo que constitui o homem e a sociedade humana em sua interação com o mundo. Mundo este que vem sendo construído pelo trabalho pela ciência, pela tecnologia, pelas descobertas, pelo respeito à natureza e ao meio ambiente, pela associação dos povos e das nações no decorrer do tempo.

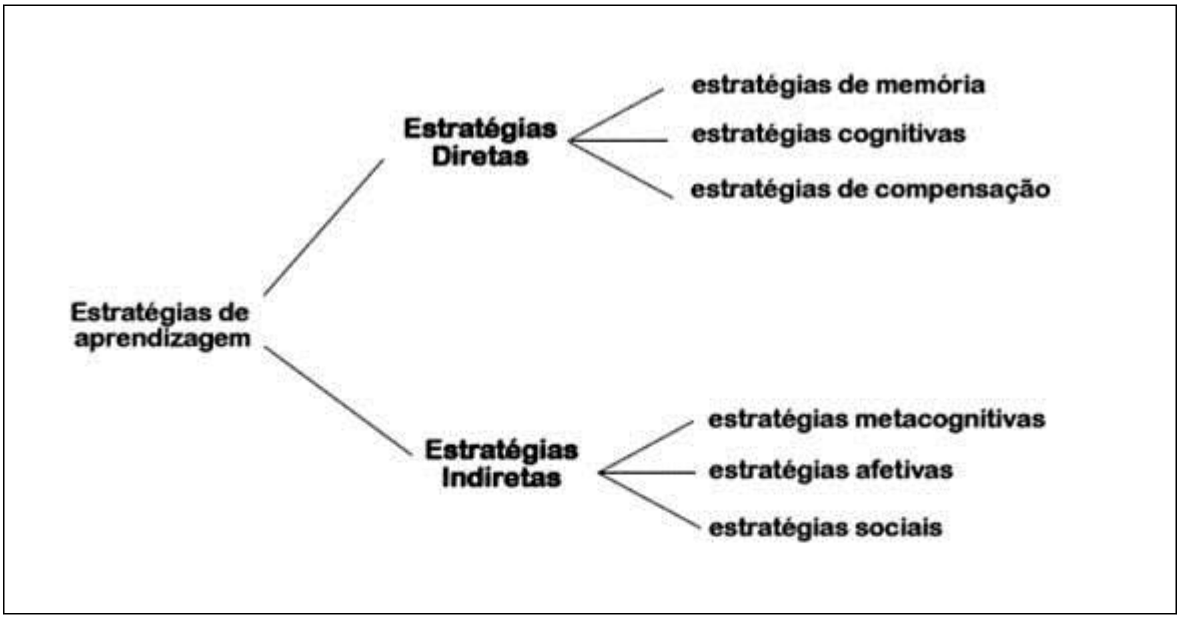
Para Tunes et al (2005, p.689), “a sala de aula é o espaço privilegiado de negociações e de produção de novos sentidos e significados a respeito, principalmente, dos diferentes conceitos escolares”. Para que na sala de aula os alunos aprendam, há necessidade de um planejamento intencional, por parte do professor, de atividades que vão provocar interação entre o aprendiz, o mundo e o conhecimento. Para que o aluno aprenda, devem-se criar ambientes e estratégias para tal.

A ideia de estratégia está ligada a arte militar, mas esse termo é amplamente usado em várias esferas da nossa sociedade, significando: processos, estratagema, técnicas, táticas, planos, procedimentos (OLIVEIRA, 2010). Para Rubin, citado por Coscarelli (1997, p.43), “*estratégias* são as técnicas ou os recursos que um aprendiz pode usar para adquirir conhecimento”.

Estratégias de aprendizagens, para De Oliveira et al (2009), “vêm sendo definidas como sequências de procedimentos ou atividades que se escolhem com o propósito de facilitar a aquisição, o armazenamento e/ou a utilização da informação”. Em nível mais específico, as estratégias de aprendizagem podem ser consideradas como qualquer procedimento adotado para a realização de uma determinada tarefa.

Oxford, citado por Bohn (2014), dividiu as estratégias de aprendizagem em dois grupos: estratégias diretas e indiretas e esses dois grupos se subdividem em três grupos cada, conforme mostra o diagrama abaixo:

Quadro 5: Diagrama das estratégias de aprendizagem de acordo com Oxford



Fonte: BOHN, Vanessa Cristiane Rodrigues. *As estratégias de aprendizagem de professores de língua inglesa*. (UFMG/CNPq). Acessado: www.veramenezes.com/artigovanessa.htm. 24.07.2014. 23h00.

Segundo Oxford, autor citado por Coscarelli (1997), estratégias diretas seriam aquelas que contribuem diretamente para a aprendizagem, como as relacionadas ao uso da memória, uso de estratégias cognitivas e de compensação. As indiretas são aquelas que ajudam a aprendizagem, mas são externas ao aprendiz, como, por exemplo, as estratégias metacognitivas, sociais e afetivas.

Neste trabalho vai-se dar maior ênfase às estratégias relacionadas com os procedimentos adotados para a realização de uma determinada atividade. Logo abaixo, serão ilustradas as estratégias usadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa, não sendo esta uma prática cotidiana para esses alunos.

Depois das observações realizadas em sala de aula, procuramos identificar, a partir da análise dos vídeos, os procedimentos que aparecem com maior frequência para resolver as atividades propostas pelo professor. Esses procedimentos que os estudantes utilizavam é que foram chamados de estratégias. As atividades tinham como objetivo a construção do conhecimento sobre o conceito da função exponencial e da análise do crescimento e decrescimento dessa mesma função, por meio da resolução dos problemas anexo 1. As estratégias, aqui destacadas, são aquelas que mais se repetiram e que foram possíveis de ser identificadas. Dentre elas destacam-se:

1. Repetir as palavras ou frases

Essa estratégia consiste em repetir as palavras e frases do enunciado do problema a ser resolvido. Esta estratégia é a que aparece com maior frequência nos episódios transcritos.

Durante o processo de resolução de uma sequência de atividades na sala de aula, referente à função exponencial, os alunos repetiam palavras e frases do enunciado do problema várias vezes. A repetição parecia ajuda-los a compreender o significado e sentido dessas palavras e relacioná-las com o seu conhecimento matemático para resolver o problema. Para Vygotsky, a relação entre pensamento e palavra acontece em forma de processo, constituindo-se em um movimento contínuo de vaivém, do pensamento para a palavra, e vice-versa. Esse processo passa por transformações que, em si mesmas, podem ser consideradas um desenvolvimento no sentido funcional, as palavras não se limitam a exprimir o pensamento: é por elas que este acede à existência. Todos os pensamentos tendem a relacionar determinada coisa com outra, todos os pensamentos tendem a estabelecer uma relação entre coisas, todos os pensamentos se movem, amadurecem, se desenvolvem, preenchem uma função, resolvem um problema (VYGOTSKY, 1987, apud NASCIMENTO, 2012).

Durante o processo de negociação de significados, os alunos retomam sempre essas palavras de modo a internalizá-las. Vygotsky chama de internalização “a reconstrução interna de uma operação externa” (apud IBIAPINA e FROTA, 2008). Na internalização, se relacionam o recurso da repetição, pelo qual a criança chega a se apropriar da fala do outro, tornando-a como sua (VYGOTSKY, apud OLIVEIRA, 2010).

Durante esse processo os alunos, por não ser do cotidiano deles, procuraram, em grupo, compreender essas palavras e, posteriormente, procurar relacioná-las a elementos do seu conhecimento matemático, para, então, resolver o problema, como exemplo veja o aconteceu no episódio FE do primeiro turno ao décimo nono turno.

O episódio FE inicia com a resolução da atividade dois, que tem como objetivo introduzir o conceito de função exponencial partindo de um problema. Para tal, os alunos tinham que resolver o problema dado.

Os sujeitos que participam do episódio registrado são: Mbonzela - M, Izovo - I, Kongo - K, Ntonha - N, Yeze - Y. e a atividade foi desenvolvida em 11/07/2013.

Turno	Enunciado	Comentário
1	M e I –Se a altura de uma planta dobra a cada mês, durante um certo período de sua vida, supondo que a sua altura inicial é de 1cm, então qual é o valor para o instante inicial?	Os colegas prestam atenção
2	K- é mesmo 1 porque se ele dobra, se ele esta dobrar, dobra cada mês o valor é 1 aqui, e 1 ao dobrar 1 vezes 1.	Os colegas olham atentamente para ele
3	M e I – Falarmos dobra, se dobra então dois vezes 1	
4	K – Espera ai não é assim?	Mostra na folha dele
5	M e I – Não, elevado 2 não, 2 vezes 1, dobro,	M e I respondem em conjunto
6	K – Vai ser dois	
7	M – Dois vezes 1	Vai escrevendo na sua folha
8	I – 1cm	
9	M - cm	
10	K - Então o valor inicial 2cm.	
11	M – Qual é o valor no instante inicial?	
12	K e I – é isso, instante inicial vai será dois cm.	
13	M- nós devemos entender o que está aqui, se altura de uma planta dobra a cada mês durante um certo período da sua vida, supondo que a sua altura inicial é 1 cm, qual é o valor para o instante inicial?	
14	I – Vai ser dois	
15	N – Vai ser dois porque é dobro.	
16	K – É dois	
17	I – Dois cm.	M aponta o lápis na sua folha

Ao analisar esses 17 turnos, observa-se que os alunos têm a tendência de retornar sempre as palavras-chaves do problema, procurando entender o significado dessas palavras, como podemos ver, do segundo turno ao nono turno, quando procura interpretar a palavra dobrar. Cada aluno foi dando a sua opinião sobre o que entendia de dobrar. A discussão estava centrada na busca desses significados, para poder relacionar o conhecimento matemático que os alunos possuem para resolver o problema. Os alunos ao repetir essas palavras vão refletindo sobre essas palavras e os sentidos que se associam a elas procurando construir uma solução para o problema. Essa ação de reconstrução interna das palavras e dos sentidos é a que Vygotsky chama de internalização.

Esse mesmo processo acontece no episódio FD, desde o trigésimo nono turno até o quinquagésimo primeiro turno. O episódio FD começa com a resolução da atividade dois, que tem como objetivo introduzir o conceito da função exponencial. Para tal, o aluno tinha que resolver o problema dado. Depois da leitura do enunciado do problema, o professor libera para a discussão e observa a turma para acompanhar a atividade, desenvolvida em

11/07/2013, pelos seguintes sujeitos: Bumba- B, Teófilo - T, Preciosa - P, Funzi - F e Hinandipula - H.

Turno	Enunciado	Comentário
39	B – No instante inicial é 1 centímetro	Retomam a discussão depois do professor interromper
40	T – um centímetro?	
41	B – No primeiro mês ele vai dobrar, passa para?	Gesticula com o indicador, passando um indicador por cima do outro
42	T – Dobra quando ele transitar primeiro para segundo mês.	Gesticula com o dedo e a mão, passando o dedo sobre a mão para especificar “transita”
43	B, P e H – Dobra sim.	
44	T – qual é o valor inicial da altura da planta?	
45	B – Ok, Qual é o valor para o instante inicial? Qual o valor do primeiro mês?	
46	H – 1 cm	
47	P - Quando dobrar fica 2.	
48	T - Fica dois, está certo, segundo alínea b) o que pede, qual é a altura da planta no final do primeiro mês? Vai dizer que altura da planta é dois?	
49	H – Não é dois, ele está a pedir a altura.	
50	F- No final de cada mês	
51	H – No final de cada mês ela dobra, ela dobra progressivamente.	

A discussão estava centrada em torno do sentido e significado das palavras “dobrar” e “altura no instante inicial”. Analisando os turnos, do quadragésimo primeiro ao quadragésimo sétimo, observa-se que cada aluno tenta explicar o significado de determinada palavra, raciocinando a partir do conhecimento que tinha acerca da mesma. Nesse processo de negociação o grupo busca uma compreensão compartilhada dessas palavras e cada aluno reconstrói os significados e sentidos que atribuía a elas.

Segundo Vygotsky, o sujeito constrói o significado de uma palavra a partir do significado das palavras que já conhece. Nessa perspectiva, o processo de negociação de sentidos e significados em sala de aula se baseia especificamente nisso, ou seja, cada estudante dá o seu ponto de vista, acerca do seu entendimento sobre aquela palavra e procurando buscar o sentido que melhor se enquadra para aquele caso.

Os alunos dessa turma usam a repetição das “palavras-chave” como uma estratégia de aprendizagem que ajuda o seu pensamento na interpretação dos significados e sentidos das palavras num processo de interação para compartilhar a compreensão do problema. Essa estratégia aparece em todos os episódios e é a mais usada pelos alunos nessa atividade proposta.

A segunda estratégia identificada é:

2. Apoiar-se no aluno mais experiente ou mais capaz

Essa estratégia consiste em alunos, no momento da resolução dos problemas, buscarem apoio nos parceiros mais experientes ou considerados mais capazes. No processo de ensino e aprendizagem, os jovens assumem certos papeis na sala de aula, resultado de sua forma de interagir e de seu desempenho escolar, os colegas, em geral, reconhecem e legitimam essas posições sociais assumidas, bem como também o professor.

Durante as observações, percebemos que os alunos procuravam apoiar-se nos estudantes mais experientes para superar as dificuldades que tinham na resolução dos problemas. Para Vygotsky (2008 apud, VARGAS e GOMES, 2013), o sujeito constrói seu conhecimento por meio das relações interpessoais. É na troca com outros sujeitos e consigo mesmo que seus conhecimentos, papéis e funções sociais vão sendo internalizados, possibilitando a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento da sua personalidade e consciência. Vygotsky (apud VARGAS e GOMES, 2013) afirma que com a colaboração de outras pessoas o sujeito pode resolver problemas com graus de dificuldade acima do que é esperado para ele e que o aluno constrói o conhecimento com o auxílio do companheiro mais experiente.

Para ilustrar essa estratégia, serão analisados os episódios FC e AC, na resolução do problema sobre crescimento e decrescimento da função exponencial. Nessa atividade, foram dados dois problemas, cujo modelo matemático apresentava uma exponencial com bases diferentes: uma base maior que um e outra com a base entre zero e um.

O episódio FC começa com a resolução da atividade baseada na discussão sobre o crescimento e decrescimento da função exponencial e os alunos procuram apresentar solução às questões colocadas. Os sujeitos que participaram dessa atividade no dia 25/07/2013 são: B - Babaró, F – Futi, I - Isaco , N – Nsimba e S – Suzana

Turno	Enunciado	Comentário
1	F - Olha é assim, temos aqui um vírgula um elevado a t e onde tem t colocamos zero	Falando mexendo a mão de cima para baixo
2	S – mas o tempo é 1990!	Mostrando- se admirada
3	F – em 1990 o t é igual a zero, então onde temos t colocamos zero. Um vírgula um elevado a zero dá quanto?	Mexendo as duas mãos de cima para baixo e aponta o dedo para o “I”

4	I - Um	
5	B – Espera ai, nós temos aqui, qual é o número de habitantes em 1990, na alínea b 1992 e na alínea c 1994.	Olhando para o enunciado
6	F – Oh, meu amigo, o que nos importa aqui é o valor do t em 1990, qual é o valor de t em 1990?	Falando mexendo a mão de cima para baixo
7	I – zero	
8	S- O tempo aqui é nulo e o valor de N é…	Bate nas mãos do “F” e diz
9	F – Está certo. Aqui já nos deram o valor de N, o que acontece é que no valor de N temos ai elevado a t e neste caso t é igual a zero e dai calcularmos o valor de N.	Sempre quando esteve a falar ficou mexendo as mãos e com voz de arrogante
10	I – Onde o N é o número de habitantes e t o tempo	Lendo no enunciado
11	F – É isso. Vamos calcular o valor de N ele tem um vírgula um elevado a t, então vamos colocar t=0. Todo número elevado a zero dá quanto?	
12	I - Risos	
13	F – Aqui temos um vírgula cinco vezes dez elevado a oito vezes um vírgula um elevado a zero, N igual um vírgula cinco vezes dez elevado a oito calculam ai. ... Dá quanto?	
14	B- Multipliquei um vírgula cinco com cem milhões	
15	F – Ok, Agora vamos na alínea b)	

Nesse episódio FC, Futi assume a função do líder do grupo e é bem aceito pelo restante do grupo, isso é demonstrado quando ele tomava a palavra e o restante dos alunos acompanhava atentamente as explicações. O Futi além de ser um aluno dedicado na Escola, tem traços de um jovem dinâmico e que procura se impor, perante a turma e nesse grupo específico.

Durante as interações em sala de aula, Futi além de assumir o papel de líder, também assumia o papel de referência ao ajudar os colegas nas discussões em grupo. Os colegas, em geral, dirigiam perguntas e Futi assumia o papel de professor, naquele momento, procurando esclarecer as dúvidas dos membros do grupo. Ao mesmo tempo, procurava avaliar por meio de uma pergunta, como por exemplo, a interação do primeiro, ao terceiro turno desse episódio, quando no segundo turno, Suzana exclama mostrando-se admirada e diz “mas o tempo é 1990!”, Futi esclarece, no terceiro turno, que “em 1990 o t é 0” e no fim do turno ele volta a perguntar para avaliar e procurar saber se podia continuar a resolução. Essa situação, nesse mesmo episódio, volta a acontecer, entre o oitavo turno e o décimo primeiro turno, quando após responder ele volta a colocar uma questão.

Futi, em todo esse episódio, dominava as ações, isso pode ser visto no décimo quinto turno, onde ele diz aos colegas para avançarem para a próxima questão, mostrando realmente assumir o papel do líder do grupo.

Esse processo também aparece no episódio AC, onde o Bimona assume esse papel, semelhante ao do professor, e as questões são dirigidas a ele que as vai respondendo. Vejamos alguns trechos que demonstram esse papel assumido pelo Bimona.

No episódio AC, os alunos têm de calcular os valores das funções dadas, com a finalidade de analisar o crescimento e decrescimento da função exponencial. Depois da leitura do enunciado pelo Bimona - B, a discussão começa, com a participação dos seguintes sujeitos: C – Cungi, L – Liambo, Z – Zuzi, W –Waco, no dia 25/07/2013.

2	B - Começamos	
3	C – E isso aqui?	Aponta a outra folha de enunciado
4	B – Aqui vamos comparar o comportamento da função quando o tempo aumenta e comparar as bases das funções em relação ao 1.	Os companheiros prestam atenção
5	B - Vamos fazer aqui sistema de debate, ninguém sabe tudo e ninguém não sabe nada.	Os colegas olham atentamente para ele
6	B – Se N é igual a um vírgula cinco que multiplica dez elevado a oito que multiplica um vírgula um elevado a t e colocamos no lugar de t zero	Os colegas olham para ele atentamente
7	C – Tempo igual a zero?	Olhando para o Bimona
8	B – Sim, em 1990 o t igual a zero	Indicando no enunciado
9	C – Ahm	Mexendo a cabeça
10	B – Colocar no lugar de t o zero e todo número elevado a zero dá um e o dez elevado a oito vamos transformar em um mais oito zeros e multiplicar	O grupo presta atenção a explicação do Bimona
11	Z – Mas também podemos manter o dez elevado a oito e ficar um vírgula cinco que multiplica dez elevado a oito	Olhando para o Bimona
12	B – Podes sim, mas como vamos comparar é bom fazer assim	Indica na sua folha
13	Z – Ahm, ok	
14	B – A outra maneira é um vírgula cinco vezes 1 com oito zero, é cem milhões, vai dar quanto? Usa calculadora	Estavam a usar telefone para calcular
15	Z – Dá cento e cinquenta milhões	
16	B – Todos estão de acordo	
17	O grupo em coro – sim	
	B – Vamos para alinea b	

Em uma análise, do segundo ao nono turno, onde a Cungi faz as perguntas ao Bimona e ele pacientemente foi explicando até ele entender, observa-se como a Cungi foi compreendendo a resolução apoiando-se em Bimona, e ao final conseguiu resolve-la. No trecho, do décimo até ao décimo quinto turno, acontece a mesma coisa, quando Zuzi também vai construindo uma compreensão da resolução do problema, apoiando-se no Bimona. Usando Vygotsky, podemos considerar Bimona como o parceiro mais experiente que possibilita que os outros alunos do grupo desempenhem tarefas que não seriam capazes sozinhos.

O retratado acima faz perceber que os alunos aprendem ou conseguem resolver o problema apoiando no colega mais experiente, isso é característica que a ação pode ser considerada como ocorrendo na zona de desenvolvimento próximo.

Na atividade relacionada ao episódio FD, ocorreu uma situação um pouco diferente na relação entre o mais experiente e os demais membros do grupo. Pelo seu histórico escolar, seu desempenho na sala de aula e reconhecimento pelo professor, Teófilo é considerado o mais experiente. No episódio, o aluno, que tem o papel do mais experiente, não tem somente a função de ensinar, mas ele aprende também com os outros, construindo o conhecimento de modo compartilhado. Essa ideia vai ao encontro do que Vygotsky, citado por Marques (2005), afirma que "construir conhecimento decorre de uma ação partilhada, que implica num processo de mediação entre sujeitos. Nessa perspectiva, a interação social é condição indispensável para a aprendizagem. A heterogeneidade do grupo enriquece o diálogo, a cooperação e a informação, ampliando consequentemente as capacidades individuais".

Vejamos o trecho do episódio FD, partindo do trigésimo nono até quadragésimo turno, salta e retoma no sexagésimo turno até septuagésimo nono turno.

O episódio FD, desenvolvido no dia 11/07/2013, em sala, centrava-se na discussão do problema de uma planta com o objetivo de construir o conceito da função exponencial. A discussão centrava-se no significado da palavra dobrar e o valor do instante inicial. A atividade foi desenvolvida pelos seguintes sujeitos: Bumba- B, Teófilo – T, Preciosa – P, Funzi – F e Hinandipula - H.

39	B – No instante inicial é 1 centímetro	Retomam a discussão depois do professor interromper
40	T – Um centímetro?	
60	T – Exatamente, Qual é o valor para o instante inicial, aqui esta a dizer qual é a altura da planta ao final do primeiro mês?	
61	B – Quer dizer que vamos usar 1 cm aqui na alínea a?	
62	T – Tudo vamos trabalhar com 1 cm e como disse o professor se trabalharmos com dizimas o trabalho vai ser maior então vamos preferir trabalhar em cm e o valor é que vamos dobrar e para nós chegarmos a alínea b primeiro temos conhecer o valor inicial da planta?	
63	P – Exatamente, aqui na alínea a não podemos dobrar diretamente e metermos já 2, não podemos fazer isso.	
64	B – O valor inicial está aqui, vamos supor que altura inicial é 1 cm, qual é o valor para o instante inicial? É	

	1 cm, ou vamos fazer um calculo auxiliar.	
65	T- Não, é 1 cm, mais no primeiro mês é que vai dobrar	
66	B – É um centímetro.	
67	P – Até ao 10º mês vai dar 20	
68	T – Calma, vamos fazer as contas, o dobro de 1 é 2, o dobro 2 é 4, dobro de 4 é 8 e o dobro de 8 é 16. Como é que o valor de 10 vai dar 20?	
69	B e P – O dobro de 10 é 100	
70	T – Vamos fazer cálculos, não vamos resolver diretamente, ele aqui já diz que a altura da planta dobra a cada mês, durante um certo período de sua vida, supondo que a altura inicial é 1 cm, então qual é o valor para o instante inicial?	
71	H – Que é um cm.	
72	T – Supondo que altura inicial da planta é um cm. O início do desenvolvimento da planta ele tem um cm, qual o valor da planta, qual valor da altura inicial? Quando nós tivermos este valor, então vamos buscar o dobro.	
73	P – Aqui também não está nada certo, se nós metermos o dobro de, por exemplo, 2 é 4, o dobro de 4 é 8 e dobro de 8 é 16.	
74	T – Esse 16 é a altura do terceiro mês. no terceiro mês a planta terá 16 cm.	
75	B – No terceiro mês 16? No terceiro mês não é 8?	
76	P e T – No 1º é 2, 2º é 4,3º ah… é 8	
77	T- Ah.., no 1º é 2, no 2º é 4, no 3º é 8, 4º é 16, 5º é 32, 6º é 64, 7º é 128 assim sucessivamente	
78	P – ok, estava a fazer acertadamente	
79	T – Nesta 1º questão, qual é o valor para o instante inicial, se nós colocarmos zero também não dá nem? O zero não pode ter cm?	

Neste episódio percebe-se que Teófilo tem maior prestígio neste grupo, é ele quem conduz a discussão, toma a palavra, emite as suas opiniões que são aceitas pelo grupo, mas o Teófilo não assume o papel de ensinar os outros que assumiram Futi e Bimona. Nesse caso ele não ensina os outros, mas aprende com os outros, na medida em que ele faz perguntas que são legitimas típicas de uma pessoa que tem dúvidas do que está fazendo. Bumba, por exemplo, diz, no trigésimo nono turno, que o valor do instante inicial é um e Teófilo no turno a seguir questiona se a altura inicial é um centímetro, o que demonstra a incerteza que ele tinha durante a resolução desse problema, o que se repete mais à frente nas suas intervenções, no septuagésimo nono turno, quando questiona sobre o valor do instante inicial. Em alguns momentos, Teófilo assumia-se como o mais experiente do grupo, fazendo questionamentos para ajudar os outros colegas a rever se o que estavam pensando, se o raciocínio usado estava correto ou não como, por exemplo, quando a Preciosa afirma, no sexagésimo sétimo turno, que até no 10° será 20 e ele diz, no turno seguinte, para ter calma e questiona sobre a afirmação de Preciosa. Então, neste caso, ele faz questionamentos que ajudam a refletir sobre o que a Preciosa afirmou. Em alguns momentos quem assume a liderança do grupo é Bumba, dando orientações que permitem a construção desse conhecimento. O papel de liderança neste episódio muda em alguns momentos da discussão, o que não ocorreu nos casos anteriores. Podemos verificar como isso aconteceu, do septuagésimo segundo ao septuagésimo sétimo turno, a mudança ocorre quando Teófilo ao retornar ao enunciado, faz a leitura no septuagésimo segundo turno e diz que tinha que buscar o dobro, Preciosa realiza os cálculos sem ter em conta o instante inicial, afirmando, no septuagésimo terceiro turno, que no terceiro mês será 16 e Teófilo deixou se levar pelas palavras dela e Bumba, por sua vez, no septuagésimo quinto turno, fez perguntas que normalmente são feitas pelos professores para orientar ação dos alunos. Preciosa e Teófilo voltam a refletir, no septuagésimo sexto turno, e Teófilo realiza os outros cálculos acertadamente. O mesmo acontece, no último turno dessa interação, quando Bumba faz transparecer que estava liderando o grupo, perguntando se estava de acordo. Essa interação mostra como durante este processo mudava a liderança do grupo.

Acompanhar todo o episódio nos fez perceber que o Teófilo não estava a ensinar como aconteceu no episódio FC, ele organiza a discussão, mas também se apoia no mais experiente, que em um momento foi Bumba. O alunos, aqui, procuraram resolver problema de modo compartilhado.

Nos dois casos analisados temos situações diferentes. O primeiro é o caso típico do descrito anteriormente utilizando Vygotsky, no qual o aluno aprende com auxilio do companheiro mais experiente que assume, no caso da sala de aula, o papel destinado ao professor. O segundo mostra uma situação diferente: mesmo sendo considerado mais experiente, Teófilo constrói o conhecimento com auxilio dos outros companheiros do grupo, neste caso ele e Bumba vão trocando a posição do mais experiente do grupo e resolvem o problema de modo compartilhado.

Nestes casos, na construção do conhecimento, vão apoiando-se um no outro, o que mostra que os alunos encontram-se numa zona onde o conhecimento está sendo construído, a que Vygotsky chama de ZDP. Como diz Rebello et al (2011, apud Xavier, 2012), "É justamente nesta zona de desenvolvimento proximal que a aprendizagem vai ocorrer".

Para resolver problemas, os alunos dessa escola, não usaram somente conhecimento puramente matemático, mas também recorreram a conhecimentos do seu cotidiano.

3. Uso conhecimento cotidiano para sala de aula

Na resolução de um problema contextualizado, os estudantes recorrem a todos os conhecimentos que possuem, porém, é normal que nas aulas de Matemática eles recorram a conceitos, propriedades, regras, postulados e axiomas próprios da matemática, pondo de lado os conhecimentos cotidianos, mesmo que estes se associem diretamente ao enunciado do problema. Skovsmose (2008) afirma que,

> resolver exercícios com referência a uma semi-realidade é uma competência muito complexa e é baseada num contrato bem especificado entre professor e alunos. Alguns dos princípios desse acordo são os seguintes: a semi-realidade é totalmente descrita pelo texto do exercício; nenhuma outra informação é relevante para a resolução do exercício; mais informações são totalmente irrelevantes; o único propósito de apresentar o exercício é resolvê-lo. Uma semi-realidade é um mundo sem impressões dos sentidos, de modo que somente as quantidades mensuráveis são relevantes (p.25).

Desta forma, os alunos ao resolver problemas devem deixar à parte os conhecimentos do cotidiano, que não são matemáticos, tendo como referência apenas os conhecimentos matemáticos aprendidos na escola.

Apesar das atividades realizadas nessa escola serem problemas contextualizados na semirrealidade, a análise revelou uma experiência diferente da apresentada por Skovsmose (2008), mostrando que os alunos podem, em algumas situações, trazerem à sala de aula um conhecimento do cotidiano não matemático para auxiliar a resolução um problema. Vejamos os trechos abaixo , do octogésimo oitavo turno até nonagésimo terceiro:

O episódio FD centrou-se na atividade de resolução do problema relacionado a função exponencial, discutindo se a planta pode ou não ter o altura zero. Depois da discussão que vinha ocorrendo sobre o valor de instante inicial, eles continuam a discussão. Essa atividade foi desenvolvida em 11/07/2013 por: Bumba – B, Teófilo – T, Preciosa – P, Funzi – F e Hinandipula - H.

88	T – A planta não atinge esse tamanho.	Fala Baixinho
89	H – Oh, Teófilo, normalmente essas plantas que metem na sala atinge esse tamanho ai.	Indicando com a mão
90	T – Essas plantas que metem na sala não são plantas naturais.	
91	H – Plantas naturais, eu tenho uma planta natural, vai crescendo	
92	T – Crescendo!	
93	H – Tenho uma planta desse tamanho, foi crescendo no vaso, fui buscar a raiz e plantei, agora tem esse tamanho.	

94	T – Esse é tamanho ou altura?	
95	H – Altura	
96	B – Mais uma planta não pode ter tamanho zero cm, é nulo	
97	P – Ah. tem que ser um centímetro	

Para entender que o valor inicial da planta é um centímetro, recorreram a um conhecimento não matemático. O que podemos ver no trecho do episódio FD, do octogésimo segundo ao nonagésimo sétimo turno:

Nesta interação, os alunos saíram do pensamento puramente matemático, buscando a compreensão do problema a partir de um conhecimento cotidiano não matemático e Bumba nesta discussão, acompanhava e ia fazendo a sua reflexão em torno disso e, por fim, disse que uma planta não pode ter tamanho zero centímetro e Preciosa concordou com o ele. Ele procura buscar uma explicação, do seu contexto para entender, e tirar a dúvida do Teófilo sobre o valor inicial ser um.

Se essa pergunta fosse feita ao professor, este poderia considerar que o aluno estava tentando obstruir a aula, como diria Skovsmose, mas para eles, foi uma discussão que lhes permitiu entender de acordo com o contexto do problema, uma questão importante para a resolução.

Em outra situação, que ocorreu no mesmo grupo, ao resolver a questão relacionada a identificação das variáveis, dependente e independente, e dar o nome a elas, os alunos usaram a mesma estratégia, vejamos o trecho abaixo:

O episódio EF, referente a atividade desenvolvia em 11/07/2013, começa com a resolução da atividade dois, sobre a elaboração do conceito da definição da função exponencial. Os alunos, procuravam identificar as variáveis dependente e independente. Os sujeitos envolvidos nesse episódio são: Bumba- B, Teófilo – T, Preciosa – P, Funzi – F e Hinandipula - H.

Turno	**Enunciado**	**Comentário**
21	T – Nós podemos atingir a altura em relação a superfície da terra	
22	B – O x é a superfície da terra ou superfície da planta, o y é a altura.	
23	T – x qual é o nome que vamos atribuir? é o solo, para identificar altura duma planta temos que ter em conta a origem da planta.	
24	B – Vamos supor esta aqui, a nossa origem está aqui, todos números de baixos são negativos, temos aqui x e temos y, a planta começa a desenvolver aqui, sem esquecer onde planta começou a desenvolver é o	Indicando no referencial cartesiano trançado na folha

	nosso x ele sobe até chegar até aqui, vamos supor temos nosso y que é o nossa altura , temos o nosso x que esta na superfície, se nós encontrarmos valor y a altura, que nome vamos dar ao nosso x.	
25	P e T – O solo	
26	B – Ou mesmo superfície	
27	T - Essa uma questão pode estar a cometer um erro, para identificar a variável de dependente e independente Se nós ignorarmos x o solo não vamos descobrir a altura duma planta.	
28	P – É isso ai	
29	B – Cada um depende do outro	
30	T – Só que aqui deve existir aqui variável dependente e variável independente, recuando os artifícios matemáticos do teorema de Pitágoras, Pitágoras praticamente descobriu a altura a partir da superfície usando a sombra.	Interrompe a fala do B.
30	B – Isso quer dizer altura depende superfície Logo a palavra dependente	
31	T - para descobrir altura de uma planta basta conhecer o ângulo você encontrar a altura	
32	B – Não pode existir altura sem a base que é a superfície	

A questão era identificar a variável dependente e independente em estudo e dar nomes para elas. Para identificar a variável dependente e independente, recorreram à relação entre altura e superfície[18]. Nesta interação, entre o vigésimo primeiro turno e trigésimo turno, os alunos usam o cotidiano para poder responder a questão. Para compreender o que será a variável dependente e a independente, primeiro estabeleceram a relação entre altura com a variável y e a superfície com a variável x, levando depois a discussão que dependia do outro, para depois dar nomes as variáveis. No ensino de Matemática essa é uma análise que tem pouca relevância, mas os alunos nessa interação, a partir dessa discussão, conseguiram identificar a variável dependente e a variável independente. A relação altura e superfície é conhecimento do cotidiano do aluno e, segundo Skovsmose, não seria considerado ao se resolver um problema com referência na semirrealidade. Porém, os alunos desse grupo usaram esse conhecimento para resolver o problema, não recorrendo somente aos seus conhecimentos matemáticos. O que demonstra mais uma vez ser possível usar um conhecimento não matemático para resolver um problema matemático.

Esses alunos não estão habituados a trabalhar com problemas contextualizados, a maior parte deles nunca trabalhou com esse tipo de problemas, eles não conhecem o que Skovsmose (2008) chama de acordo implícito entre o professor e o aluno. Esse pode ser o

[18] O que os alunos estão chamando de superfície é o nível do sol (o chão).

motivo que fez com que eles, para compreenderem os problemas, recorressem ao contexto cotidiano.

Os episódios analisados nos mostram que os alunos não se fixam em uma mesma estratégia, procuram utilizar aquela que facilita a compreensão, dependendo da situação, e que em cada estratégia eles usam um mediador privilegiado, dentre os outros. No primeiro caso usam seus conhecimentos sobre as palavras, no segundo usam os colegas mais experientes e no terceiro o cotidiano.

Os episódios nos mostram que os alunos trabalharam numa ZDP, aonde eles vão construindo o conhecimento de modo compartilhado para dar conta de resolver os problemas sozinhos. As estratégias identificadas foram ferramentas que os alunos usaram, na interação, para resolverem os problemas, que em geral não dariam conta de resolver sozinhos, portanto propiciaram que eles trabalhassem na ZDP.

Na análise deste material, percebeu-se também que houve grande interação entre os alunos e a construção compartilhada de conhecimento durante a resolução destes problemas. Os alunos, mesmo não estando habituados a esse tipo de atividade, resolviam as questões entre eles e poucas vezes solicitavam a intervenção do professor, procurando encontrar vias próprias para solucionar os problemas apresentados.

As estratégias utilizadas pelos alunos e o modo como eles resolveram os problemas permitiram concluir que essa perspectiva de ensino pode ser empregue naquele contexto e que é possível adequar a prática pedagógica às recomendações do Ministério da Educação de Angola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa visou a identificar as estratégias utilizadas pelos alunos para resolução de problemas contextualizados, em uma perspectiva investigativa, em sala de aula de Matemática. Por meio dela percebe-se que, em sua prática pedagógica, os professores de Cabinda organizam a aula seguindo uma sequência rígida na qual eles assumem o papel de transmissor dos conteúdos escolares, com pouca ou nenhuma participação do estudante. Os livros didáticos usados no planejamento seguem a mesma lógica assumida pelos professores, além disso, trazem atividades descontextualizadas da realidade angolana.

Ao observar a prática pedagógica dos professores em Cabinda, percebeu-se que eles ainda estão presos em um modelo de aula, que Skovsmose (2010) chama de ensino de matemática tradicional, que se assenta nas seguintes características: o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas, em conformidade com o livro-texto, dá uns exemplos, e em seguida os alunos fazem alguns exercícios de aplicação direta das técnicas apresentadas.

A partir dos documentos constata-se que o governo de Angola, depois de se dar conta que havia dificuldades no andamento da primeira reforma educativa, acirradas pelo novo regime multipartidário adotado, vê a necessidade de uma segunda reforma educativa que compreende: “a melhoria dos programas, planos de estudo, dos métodos de ensino, da organização escolar e o aperfeiçoamento do desempenho pedagógico dos professores, na base dos princípios da pedagogia e do desenvolvimento técnico e científico, a diferentes escalas”.

Esses documentos recomendam que se trabalhe com metodologias ativas, dando mais ênfase à resolução de problemas, que estes devem ser contextualizados, segundo o quotidiano dos alunos, e que se utilize uma perspectiva de ensino que garanta a participação ativa de todos os alunos nas diferentes situações de aprendizagem em salas de aula. Essa proposta de ensino, presente nos documentos oficiais, está alinhados ao que se propõe para o ensino de Matemática hoje no Brasil, Portugal e nos Estados Unidos.

Com base nas recomendações dos documentos oficiais do Ministério da Educação e a experiência vivida no Brasil, e apoiando-se nos trabalho de Dante, Skovsmose, Ponte entre outros, o pesquisador elaborou uma sequência de atividades baseadas na resolução de problemas contextualizados em uma perspectiva investigativa, que foi trabalhada na Escola do II Ciclo do Ensino Secundário de Cabinda na província de Cabinda.

A resolução de problemas é uma metodologia que inverte a sequência do que se trabalha usualmente em sala de aula dessa escola. Nessa metodologia, o ponto de partida é uma situação-problema que vai nos conduzir até a construção do conhecimento. Nela o problema é olhado como um elemento que pode disparar e conduzir o processo de construção do conhecimento. O ensino, assim, está centrado no aluno, que constrói os conceitos matemáticos durante a resolução de um problema, sendo estes, em um segundo momento, formalizados pelo professor.

Essa metodologia de ensino vai permitir aos alunos que desenvolvam o raciocínio matemático, enfrente situações novas, dando a eles a oportunidade de reconhecerem as aplicações da matemática no cotidiano, tornando a aula de matemática mais interessante e desafiadora. A investigação matemática, como perspectiva de ensino aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína como afirma Ponte (2009). Nesse ambiente de aprendizagem, os papéis de professores e alunos mudam consideravelmente. Os alunos têm voz e têm a possibilidade de usar argumentos lógicos para convencer os outros dos seus pontos de vista, o professor passa a ser um mediador, incentivador na realização das tarefas e cabe a ele criar na sala de aula um ambiente propício para a realização deste tipo de trabalho, como defende (CUNHA, 2009). Podemos verificar que os alunos perceberam essa mudança nas palavras de Teófilo, "Nós temos colegas que realmente têm algumas debilidades na matemática e esse método de ensino ajuda aqueles colegas também a tornarem-se bons e os bons aprofundarem ainda mais os conhecimentos".

Essas atividades foram utilizadas em sala de aula na escola do II Ciclo do Ensino secundário de Cabinda com alunos de idade compreendida entre os dezoito a vinte cinco anos, vindos das diversas áreas da cidade de Cabinda e de todos os extratos sociais. Esses alunos nunca haviam trabalhado com problemas contextualizados, em uma perspetiva investigativa, eles estavam habituados a trabalhar apenas com o ensino da Matemática de forma tradicional. O própósito foi perceber como os estudantes se relacionavam com esse tipo de problemas e identificar quais eram as estratégias utlizadas para resolver os problemas. Para compreender os sujeitos como um todo, dentro desse contexto escolar e cotidiano, optou-se em trabalhar com uma metodologia de natureza qualitativa, do tipo etnográfico, realizando observação numa turma da citada escola, usando a sequência de atividades elaboradas pelo pesquisador e o professor da turma.

A análise do material coletado nas observações teve como base a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky. Na análise desse material, percebeu-se que houve grande interação entre os alunos e a construção compartilhada de conhecimento durante a resolução dos problemas. Os alunos aceitaram o convite dos professores para realizar as atividades naquele ambiente, ficando esse caracterizado como um ambiente de aprendizagem, conforme explica segundo Skovsmose (2008). Os alunos resolviam as questões entre eles e poucas vezes pediam a intervenção do professor, procurando encontrar vias próprias para solucionar os problemas colocados. Destaca-se o facto dos alunos terem engajado de forma natural nas atividades, que eram novidades para eles. Essa perspectiva de ensino, pelo que foi observado, pode ser empregada na EIICESC, sem alterar a sequência dos conteúdos programados, trazendo uma maior interação entre os alunos em sala de aula.

Entre as estratégias utilizadas pelos alunos durante o processo de resolução dos problemas e que lhes permitiram a solução das atividades, foram identificadas algumas que apareceram com maior frequência e que chamaram atenção: repetir palavras ou frases, essa é a estratégia presente em todos os episódios e com maior frequência na solução das tarefas propostas. Por meio dela, os alunos durante a resolução das atividades, repetem várias vezes as “palavras-chave” como forma de entender o significado delas naquela situação.

A outra estratégia que chamou atenção é a de apoiar-se no colega mais experiente. Os grupos eram criados pelos próprios alunos, sem influência do professor e do pesquisador. Em todos os grupos criados havia um aluno com algum prestígio, fruto do seu desempenho e dedicação na turma, que assumia certos papéis na sala de aula. Muitos desses alunos eram também reconhecidos como tal pelo professor e esse tipo de aluno é o que podemos chamar, apoiados por Vygotsky, de aluno mais experiente. Os alunos do grupo sempre que tinham alguma dúvida na resolução do problema recorriam a esse colega, que por sua vez, pelo prestígio que tem perante os colegas e por ter maior domínio dos conhecimentos matemáticos necessários, ajudava os colegas na solução das atividades propostas. Essa estratégia vai ao encontro do pensamento de Vygotsky, que defende que o aluno aprende com auxílio do companheiro mais experiente.

E por fim, a outra estratégia identificada é uso do conhecimento cotidiano para resolver problemas. Os alunos trouxeram à sala de aula um conhecimento do cotidiano, não matemático, para auxiliar a resolver um problema com referência a uma semirrealidade. Essa estratégia utilizada pelos alunos não é comum, como aponta Skovsmose (2000), na resolução de um problema com referência na semirrealidade, onde os estudantes normalmente recorrem aos conhecimentos matemáticos ao seu dispor para resolver os prblemas, pondo de lado os elementos não relacionados a ele.

Na análise dos episódios percebe-se que os alunos não se fixam em uma única estratégia, procuram utilizar aquela que facilita a compreensão dependendo da situação. Além disso, em cada estratégia eles usam um mediador privilegiado. As observações mostraram que os alunos trabalharam numa ZDP, onde eles construíram o conhecimento de modo compartilhado para dar conta de resolver sozinhos.

Esta pesquisa mostrou que esta perspectiva de ensino pode funcionar naquele contexto, sem alterar a sequência dos programas, adequando a prática pedagógica às recomendações do MED. Além disso, os alunos demonstraram grande satisfação nas interações em sala de aula, e evidenciaram isso no fim das atividades como, por exemplo, Hinandipula que afirmou: "senti-me muito feliz com esta maneira de trabalhar, eu senti muita facilidade porque o aluno vai desenvolvendo em si próprio e a capacidade dele vai aumentar". Bimona reforça, dizendo "é um bom método, até se nós tivéssemos só este método do ensino não sei o que seria de nós". Ao mesmo tempo alguns alunos sugeriram que essa perspectiva deveria se expandir, como Cungi que diz: "por mim eu sugeria que todas as aulas de Matemática fossem daquele jeito e em toda escola".

O professor Mpito Saloca que lecionava naquela turma, reconheceu que esta perspectiva é nova para ele, e que para utilizá-la necessitaria de muitos seminários, segundo ele, "um método novo e que temos de repassar para os outros e é importante trabalhar com essa maneira de ensinar, mas tem de haver seminários para tal".

Julgamos necessário repensar a prática pedagógica naquela instituição de ensino, de modo adequar as metodologias usadas em sala de aula às recomendadas pelo Ministério da Educação nos documentos oficiais da segunda reforma educativa. Nessa mesma linha de ideias as instituições de formação de professores, devem começar a ter um olhar diferente em relação à formação de professores, dando maior atenção às disciplinas relacionadas às práticas pedagógicas, de modo a oferecer ferramentas suficientes para que o professor se apoie no exercício das suas funções. Skovsmose (2008) afirma que muitos estudos em educação Matemática revelaram um quadro desolador sobre o que acontece em salas de aulas tradicionais.

Esta pesquisa não é o fim, mas o começo de muitas outras que podem ser realizadas em salas de aulas de Matemática, naquela instituição de ensino, quiçá em nível da província, já que não existem estudos que retratem as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas contextualizadas, na perspectiva investigativa, em sala de aula naquele contexto.

Nesta mesma perspectiva, pretendo estudar como os professores se relacionariam com essa perspectiva de ensino e como seria o seu uso em sequências mais longas, abrangendo um ou mais tópicos do programa. A outra pretensão é discutir e aprofundar a relação do que é proposto nos documentos oficiais do Ministério da Educação e a prática pedagógica dos professores em sala de aula em Angola.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Manuel; AGOSTINHO, Simão. **Manual de apoio ao sistema de avaliação das aprendizagens 2ºCiclo do Ensino Secundário**. INIDE. 2ª Edição. Luanda, Julho 2011.

ALLEVATO, Norma Suely G; ONUCHIC, Lourdes R. **Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas.** Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, v. 55, p. 133-154, Julho/Dez 2009.

ANDRÉ, Marli E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas. Papirus, 18ªedição, 2012.

ANGOLA. **Estratégia Integrada Para a Melhoria do Sistema de Educação =2001-2015**. MED (Ministério da Educação). Luanda, 2001a.

ANGOLA**. Ministério da Educação (MED). Lei de Base do Sistema de Educação**. Luanda. 2001b

ANGOLA. Ministério da Educação (MED). Currículo do II ciclo do Ensino Secundário. Luanda, 2003.

ANGOLA**.** Ministério da Educação (MED)/ **Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação (INIDE).** . **Programa de matemática da 10ª, 11ª e 12ª Classe**. 2003.

ANGOLA. **Ministério da Educação (MED)/** Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação (INIDE). **Manual do Formador Provincial do 2º Ciclo do Ensino Secundário**. 1ª Edição. Luanda. 2007

ANGOLA. **Ministério da Educação (MED). Relatório de balanço da implementação da 2ª reforma educativa do Conselho de Direção do Ministério da Educação de Angola**. Luanda. 2011.

ANGOLA. Ministério da Educação (MED*)/* Instituto Nacional de Formação de Quadros (INFQ). Projeto de fortalecimento do Ensino de Matemática e Ciências em metodologias e práticas de laboratórios aos professores do Ensino Secundário SMASSE – . **Manual de apoio para a disciplina de Pedagogia. Guia do Professor.** EAL. Luanda. 2012 .

ANGOLA. **Ministério da Educação (MED)/** Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação (INIDE). **Programa de Matemática da 10ª Classe**. CEJ. 2ª ed. Editora Moderna S.A. Luanda. 2013.

ANGOLA**. Ministério da Educação (MED). Relatório de balanço da implementação da 2ª Reforma Educativa de Angola**. Disponível em: www.med.gov.ao. Acessado em 27 de fevereiro de 2014.

ANTUNES, Celso. **Na sala de aula**. Petrópolis RJ: Vozes, 2012.

BERG, Geórgea Daniela Araújo. **O estudo dos fundamentos da educação e sua influência na relação entre comunidade e escola**. Disponível em: www.inapes.com.br/media/upload/43/56_13_3_2014_53.doc.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora. 1992.

BOHN, Vanessa Cristiane Rodrigues. **As estratégias de aprendizagem de professores de língua inglesa.** (UFMG/CNPq). Disponível em: www.veramenezes.com/artigovanessa.htm. Acessado em 24/07/23014

BRASIL/.MEC. **Guia de livros didáticos PNLD 2008 : Matemática / Ministério da Educação e Cultura**. Brasília, MEC, 2007.

CANO, Cungatquilo; DEIBONA, José Eduardo. **Guia do Professor Matemática da 1ª Classe, Ensino Primário.** Texto Editores, 2005

CARRIÃO, Airton et al. **Ambiente de investigação**: análise de um problema tipicamente escolar. Coltec-UFMG. Belo Horizonte, 2013.

CARVALHO, Andrêa Oatanha e. **Curriculo de formação dos professores do Ensino Primário.** INIDE. 2ª Edição, Luanda. Julho de 2011.

CENCI, Adriane; COSTAS, Fabiane Adela Tonetto. Pensamento e linguagem: cultura e aprendizagem. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 16, n. 2, Passo Fundo, p. 34-47 jul./dez. 2009

CHAGAS, Elza Marisa Paiva De Figueiredo. **Educação matemática na sala de aula**: Problemáticas e possíveis soluções. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu Revista millenium, RE - Número 29 - Junho de 2004.

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber, formação do professor e globalização**: questões para Educação hoje. Porto Alegre: Armed, 2005.

COSCARELLI, C. V. **Estratégias de Aprendizagem de Língua Estrangeira**: uma breve introdução. Educação e Tecnologia. Belo Horizonte: CEFET-MG, v. 4, 4, p.23-29, jan./jul., 1997.

CUNHA, Daniela Santa Inês. **Investigações Geométricas**: desde a formação do professor até a sala de aula de Matemática. Dissertação de mestrado. UFRJ. Rio de Janeiro. 2009.

D´AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora. Livraria da Física, 2007.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática,1989.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2000

DANTE, Luiz. Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**: 1ª a 5ª séries. São Paulo: Ática, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de Matemática**: Teoria e Prática: 1º a 5º Ano. 1ª edição. 2ª impressão. São Paulo: Ática, 2009.
.
DAVID, Maria Manuela; MOREIRA Plínio Cavalcanti; TOMAZ, Vanessa Sena. **Matemática Escolar, Matemática Acadêmica e Matemática do Cotidiano**: uma teia de relações sob investigação. Acta Scientiae, v.15, n.1, jan./abr. 2013.

DE ALMEIDA Léia Ribeiro. **Resolução de problemas**: uma metodologia para o ensino aprendizagem em matemática. 2014. Artigo apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretaria da Educação, sob a orientação do professor Olívio Augusto Weber. Acessado em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_leia_ribeiro_almeida.pdf. 07.04.2014. 20h40.

DE ARAÚJO, Andriely Iris Silva. **Resolução de problemas curiosos como potencializadora do pensamento matemático dos alunos**: uma experiência com Problemas de Malba Tahan. TCC. Campina Grande, PB. 2014.

DE OLIVEIRA, Katya Luciane, et al, Estratégias de Aprendizagem e Desempenho Acadêmico: Evidências de Validade. In: **Psicologia**: Teoria e Pesquisa. Out-Dez 2009, Vol.25 n. 4, pp. 531-536.

DE SOUZA, Ariana Bezerra. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. TCC. 2005. 18.05.2014.13h48. MG. Brasil. http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ArianaBezerradeSousa.pdf.

DE SOUZA, Maria Antônia. **Prática pedagógica**: conceito, características e inquietações. IV encontro ibero-americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola. 2004.

DE TAILLE, Y; DE OLIVEIRA, M. K; DANTAS, H. **Teorias psicogenéticas em discussão.** São Paulo: Sumus editorial,1992.

FARIA, Ângela Raquel Pacheco Marques de Freitas. **Resolução de problemas com padrões numéricos.** Dissertação de Mestrado em Estudos da Criança: Ensino e Aprendizagem da Matemática. Universidade do Minho, 2012.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ªedição Revista. Campinas. S. Paulo. 2012.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa.3ªed. Porto Alegre: Armed, 2009.

FONSECA, Maria da Conceição F. Reis. Porque ensinar Matemática? In: **Revista presença Pedagógica**. Março/Abril 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2011.

GÉRARD, François-Marie & ROEGIERS, Xavier. **Conceber e avaliar manuais escolares.** Porto, Ed. Porto, 1998.

Guia turístico de Angola. Disponível em: http://www.guiaturismodeangola.com/?p=1799. Acessado em: 03/08/2012.

HÜBNER, Magda Cristina Santin. **Educação Matemática**: Processo de resolução de problemas No contexto escolar. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação, da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo. 2010.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. Processo de internalização da função docente: uma herança cultural? **Práxis Educativa.** Ponta Grossa, v.3, n.2, p.135-141, jul.-dez. 2008.

LEITE, C. A. R.; LEITE, E. C. R.; PRANDI, L. R. **A aprendizagem na concepção histórico-cultural**. Akrópolis Umuarama, v. 17, n. 4, p. 203-210, out./dez. 2009.

LOPES, Sílvia Ednaira. **Dissertação com o tema Alunos do ensino fundamental e problemas Escolares:** leitura e interpretação de Enunciados e procedimentos de resolução**.** Moringá. 2007.

LOPES, Lourival da Silva. **Histórias de professores aposentados**: (re) visitando trajetórias profissionais. Dissertação de Mestrado. Teresina. 2010.

M`FUANSUKA, José Kiala; **Guia do Professor Matemática da 3ª Classe, Ensino Primário.** Texto Editores, 2005.

MACHADO, Airton Carrião. **Marcas do discurso da matemática escolar**: uma investigação sobre as interações discursivas nas aulas do ensino médio. Tese de doutorado. Fae-UFMG. Belo Horizonte, 2008.

MARANGON, Cristiane; LIMA, Eduardo. Os novos pensadores da educação. In: **Revista Nova Escola**, São Paulo: Abril, agosto, n. 154, p.19-25, ago. 2002.

MARQUES, Luciana Pacheco; DE OLIVEIRA, Sâmya Petrina Pessoa. Paulo Freire e Vygotsky: reflexões sobre a educação. **V Colóquio Internacional Paulo Freire.** Recife, 19 a 22-setembro 2005.

MARTINS, Valdemar Nascimento Parreira. **Avaliação do valor educativo de um software de elaboração de partituras:** um estudo de caso com o programa Final no 1º ciclo. Dissertação de mestrado. Dissertação de mestrado. Universidade do Minho.2006.

MASETTO, Marcos Tarciso. **O professor na hora da verdade. A prática docente no ensino superior.** São Paulo: Avercamp. 2010.

MAZZI, Lucas Carato. **Análise matemática**: um trabalho experimental. VII CIBEM Montevideo, Uruguai. UNESP, Brasil. 2013.

MEDEIROS, K. M.. O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. In: **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, nº 9/10, p. 32-39, SBEM, 2001.

MIGUEL, José Carlos. **O processo de formação de conceitos em matemática**: implicações Pedagógicas. ANPED-Caxambu, UNESP, MG, 2005.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10 ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

NASCIMENTO, Carina Diniz. **Cognições de professores de inglês sobre Ensino-aprendizagem**: um estudo Q. Dissertação de mestrado. Uberlândia. 2012.

NASCIMENTO, Isabel; NETO, Pedro; **Guia do Professor Matemática da 8ª Classe, 1º Ciclo do Ensino Secundário**. Texto Editor. 2005.

NCTM **Norma para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. (Tradução portuguesa do original em inglês de 1989). Lisboa: APM & IIE. 1991.

NETO, Otávio Cruz. O trabalho de campo como descoberto e criação. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social**. 23.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

NETO, Pedro et al. **Guia do Professor Matemática da 7ª Classe, 1º Ciclo do Ensino Secundário**, Texto Editores, 2005.

NETO, Teresa José Adelina da Silva. **História da Educação e Cultura de Angola**: Grupos Nativos, Colonização e Independência. 2ª edição. Garido artes Gráficas - ALPIARÇA. Luanda. 2012

NGUMA, Victor. **Reflexões sobre a colonização em Cabinda**. Caxinde. Luanda. 2005.

OCTAVIO, Maria Julieta. **Curriculo II Ciclo do Ensino Secundário**. INIDE. 2ª Edição, Luanda. Julho de 2011.

OLIVEIRA, M. K. de. **Teorias psicogenéticas em discussão**. 5. ed. São Paulo: Summus, 1992.

OLIVEIRA, Mafalda. **Matemática 10ª Classe**. Texto editor. Luanda. 2006

OLIVEIRA, Marta Kohl. Organização conceitual e escolarização. In: OLIVEIRA, Marcos Barbosa de; OLIVEIRA, Marta Kohl (Orgs.). **Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. p. 81- 99.

OLIVEIRA, Nubiorlândia Rabêlo Pastor. **Motivação para aprender e estratégias de aprendizagem em alunos do ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Francisco. Itatiba. 2010.

OLIVEIRA, Raquêlandia Francisco. **O papel do desenho no desenvolvimento infantil.** TCC. Guaraiba. PB. 2014.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas.** São Paulo: Editora da Unesp, 1999.

ONUCHIC, L.R. ISERP – Palestra de Encerramento: **Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo**. Unesp. Rio Claro, 2008.

PEREIRA, José Geraldo de Araújo. LAUDARES, João Bosco. **Abordagem da função exponencial e logarítmica numa perspectiva conceitual e gráfica no ensino médio.** X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador. BA. 2010.

PEREIRA, W. C. de A. **Resolução de Problemas Criativos** - Ativação da Capacidade de Pensar. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980.

PERES, Andreia Tomé Dias. **O Uso de Critérios de Avaliação na Resolução de Problemas**. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa. 2012

POLYA, G. **Arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência. 2006.

PONTE, João Pedro da Ponte; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PONTE, J. P. (2010). Explorar e Investigar em Matemática: Uma Actividade Fundamental no Ensino e na Aprendizagem. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, 21, 13-30.

SANTOS, Anderson Oramisio, OLIVEIRA Camila Rezende. Contextualização: conceitos e possibilidades de ensino e Aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino Fundamental. **Cadernos da Fucamp**, v.13, n.18, p.104-108, 2014.

SECON, Eliane Coral. **Resolução de problemas como estratégia para ensino de matematica na Educação basica**. Produção didatica apresentada programa de desenvolvimento educacional. Londrina. .2009.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de investigação. Publicado em ***Bolema***, nº 14, pp. 66 a 91.Campus Rio Claro. *2000*.

SKOVSMOSE, Helle Alro Ole. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática.** Tradução de Orlando Figueiredo. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica. 2010.

SKOVSMOSE, Ole. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Critica. Tradução de Orlando de Andrade de Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, 2008.

SPINELLI, Walter. **A construção de conhecimento entre o abstrair e contextualizar:** Caso de ensino de Matemática. 2011. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo 2011.138p.

TUFANO, Wagner. Contextualização. In: Fazenda, Ivan C. A. **Dicionário em construção**: Interdisciplinaridade. São Paulo. Cortez, 2001

TUNES, Elisabeth, et al. O professor e ato de ensinar. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 126, p. 689-698, set./dez. 2005.

VARGAS, Patrícia Guimarães; GOMES, Maria de Fátima C.. Aprendizagem e desenvolvimento de jovens e adultos. novas práticas sociais, novos sentidos. **Educ. Pesquisa**. São Paulo, v. 39, n. 2, p. 449-463, abr./jun. 2013.

VASCONCELOS, Maria Betânia Fernandes. **A contextualização e o ensino de Matemática**: um. estudo de caso. Dissertação de mestrado. João Pessoa – PB. *2008.*

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A prática pedagógica do professor de Didática**. Campinas: Papirus, 1992.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann E DE LARA, Isabel Cristina Machado. O Saber Matemático na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. ALEXANDRIA **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.2, p.3-30, novembro 2011 ISSN 1982-5153 3.

VIANNA, Heraldo M. **Pesquisa em educação**: a observação. Brasília: Plano. 2003.

VIEIRA, Gláucia Marcondes. **Estratégias de "contextualização" nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do ensino fundamental. 2004**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade da Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004. 139p.

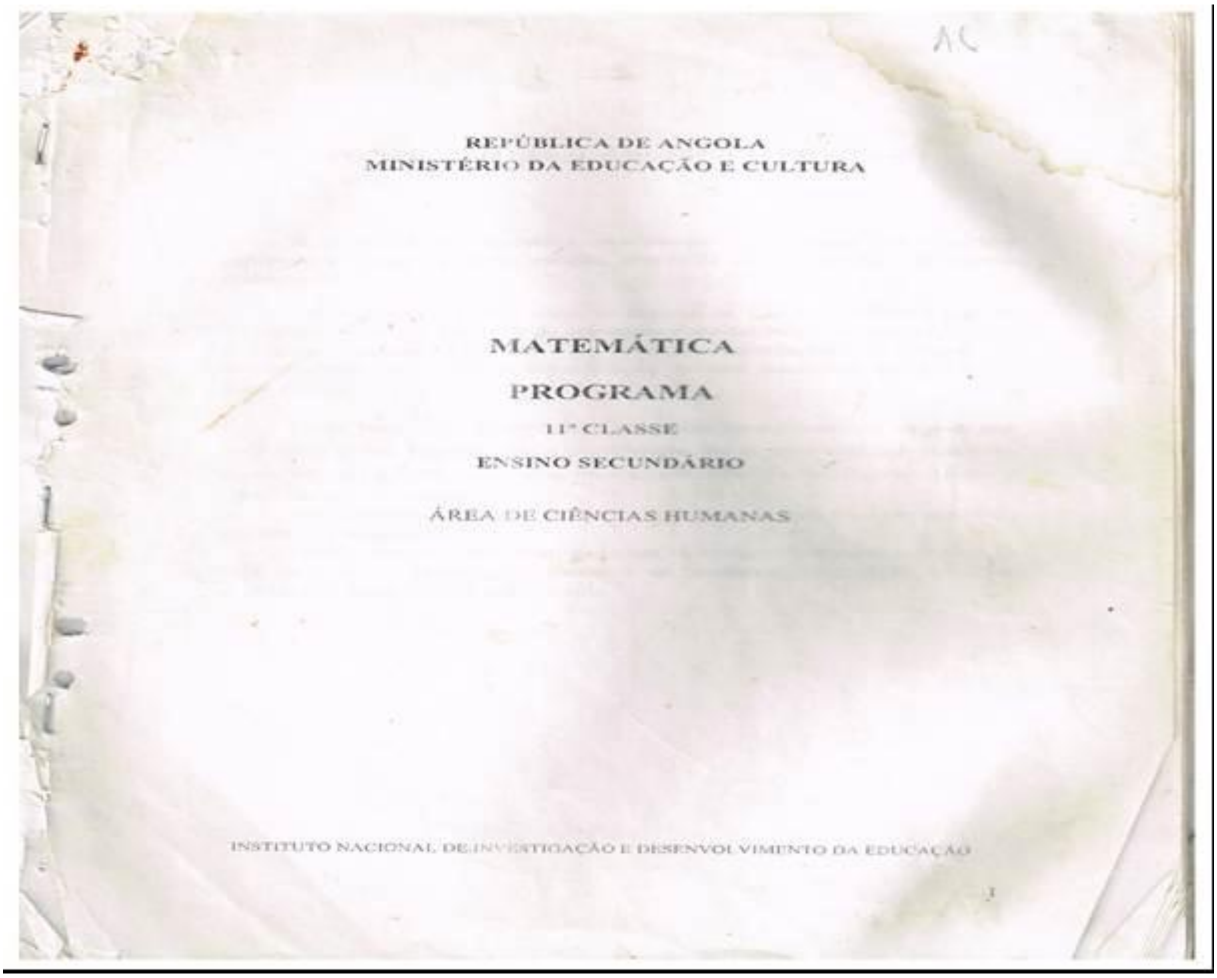
VYGOTSKY, L.S. **Thinking and speech**. Em, R. Rieber and A. Carton (Orgs.) *The Collected Works of L.S.Vygotsky.* New York, Plénum. 1987.

XAVIER, Agamenon Pereira. **Uso do foguete de água no ensino de hidrodinâmicaem física geral**. Dissertação de mestrado. PUC - Minais. Belo Horizonte, 2012.

ZAU, Filipe. **Educação em Angola. Novos trilhos para o Desenvolvimento**. Movilivros, 2009.

APÊNDICES

Apêndice Nº 1 – Proposta do modelo de plano de aula para o II Ciclo do Ensino Secundário



REPÚBLICA DE ANGOLA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

MATEMÁTICA

PROGRAMA

11ª CLASSE

ENSINO SECUNDÁRIO

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS

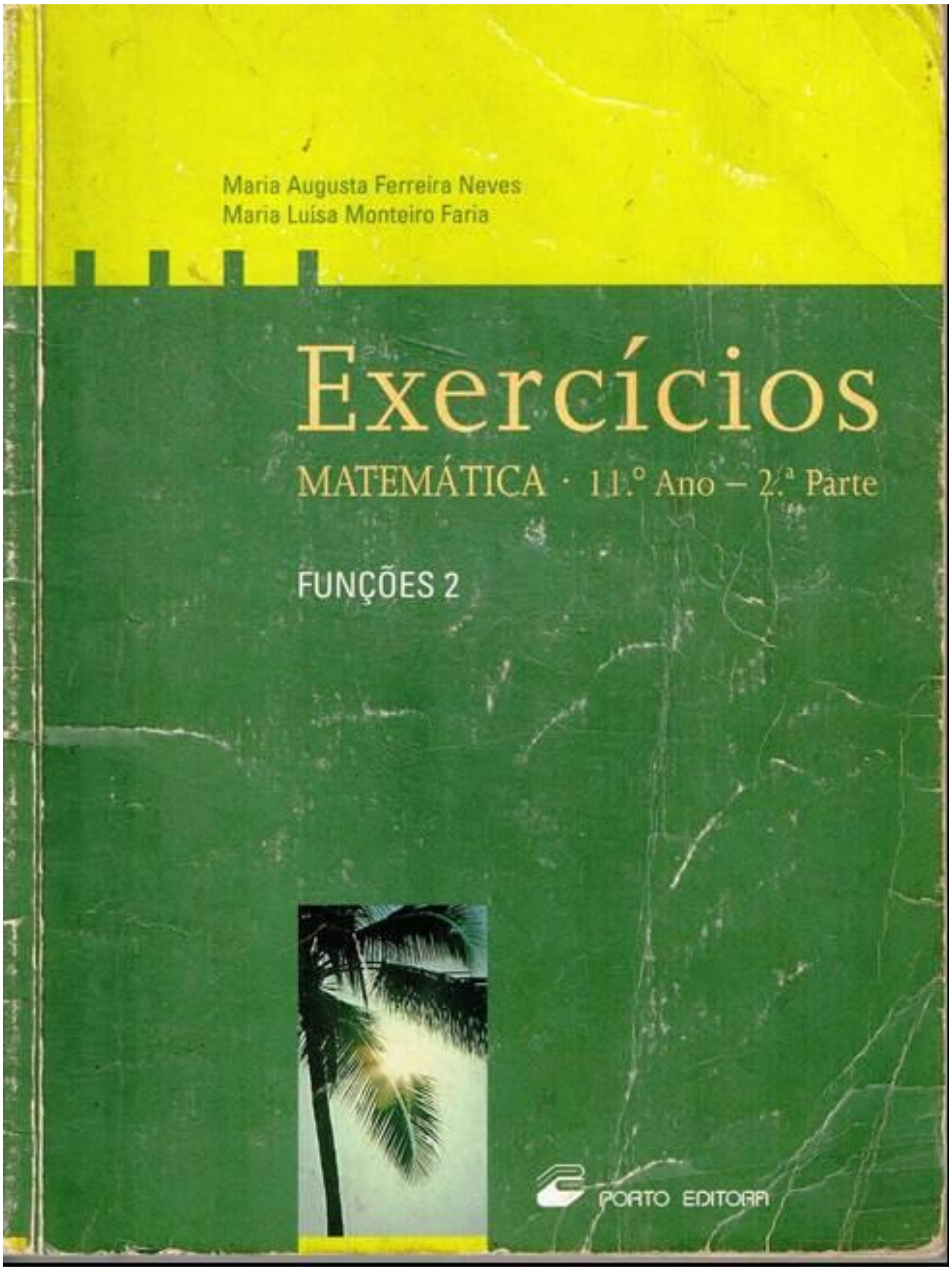
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

Tema: Trigonometria para ângulos quaisquer
Subtema: As funções trigonométricas $y = sen \propto$, $y = \cos \propto$ e $y = tg \propto$
Objectivo (s) Geral (ais): Compreender os conceitos de função seno, função co-seno, função tangente para ângulos quaisquer

Pré-requisitos	Objectivos específicos	Conteúdos	Meios	Sugestões metodológicas	Tempo	Instrumento de avaliação
Conhecer as razões trigonométricas de ângulos agudos. Conhecer: • seno • co - seno • tangente, num triângulo, rectângulo	Identificar o seno co-seno e a tangente no círculo trigonométrico Determinar o seno e co- seno de um ângulo qualquer Representar funções trigonométricas num referencial em que a amplitude do ângulo é a abcissa.	As funções trigonométricas $y = sen \propto, y = \cos \propto e y = tg \propto$ Representação gráfica das funções trigonométricas e suas transformações	giz, quadro apagador e caderno	Considerando a importância do tema para o desenvolvimento das capacidades mentais do aluno, sugere-se iniciar por um problema que esteja relacionado com o assunto em questão, isto é aplicando números trigonométricos	8 aulas	Exercícios escritos

Fonte: Programa da 11ª Classe do II Ciclo do Ensino Secundário de Formação Geral de 2003.

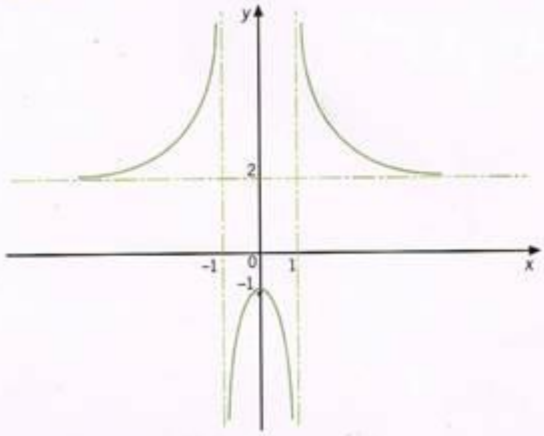
Apêndice nº 2 – Livro usado em Portugal em 1999



EXEMPLO 2

Represente a função real de variável real, definida por $f(x) = \frac{2x^2+1}{x^2-1}$ e identifique as suas assimptotas verticais e horizontais.

Resolução



Assimptotas verticais: $x = 1$ e $x = -1$ $y = 2.$

Assimptota horizontal: $y = 2$

Seja f uma **função racional** definida por:

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)} = \frac{a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots + a_{n-1} x + a_n}{b_0 x^m + b_1 x^{m-1} + \ldots + b_{m-1} x + b_m}$$

Considere-se que $p(x)$ e $q(x)$ não têm factores comuns.

Assimptota vertical

O gráfico de f tem tantas assimptotas verticais quantos os zeros de $q(x)$.

Assimptota horizontal

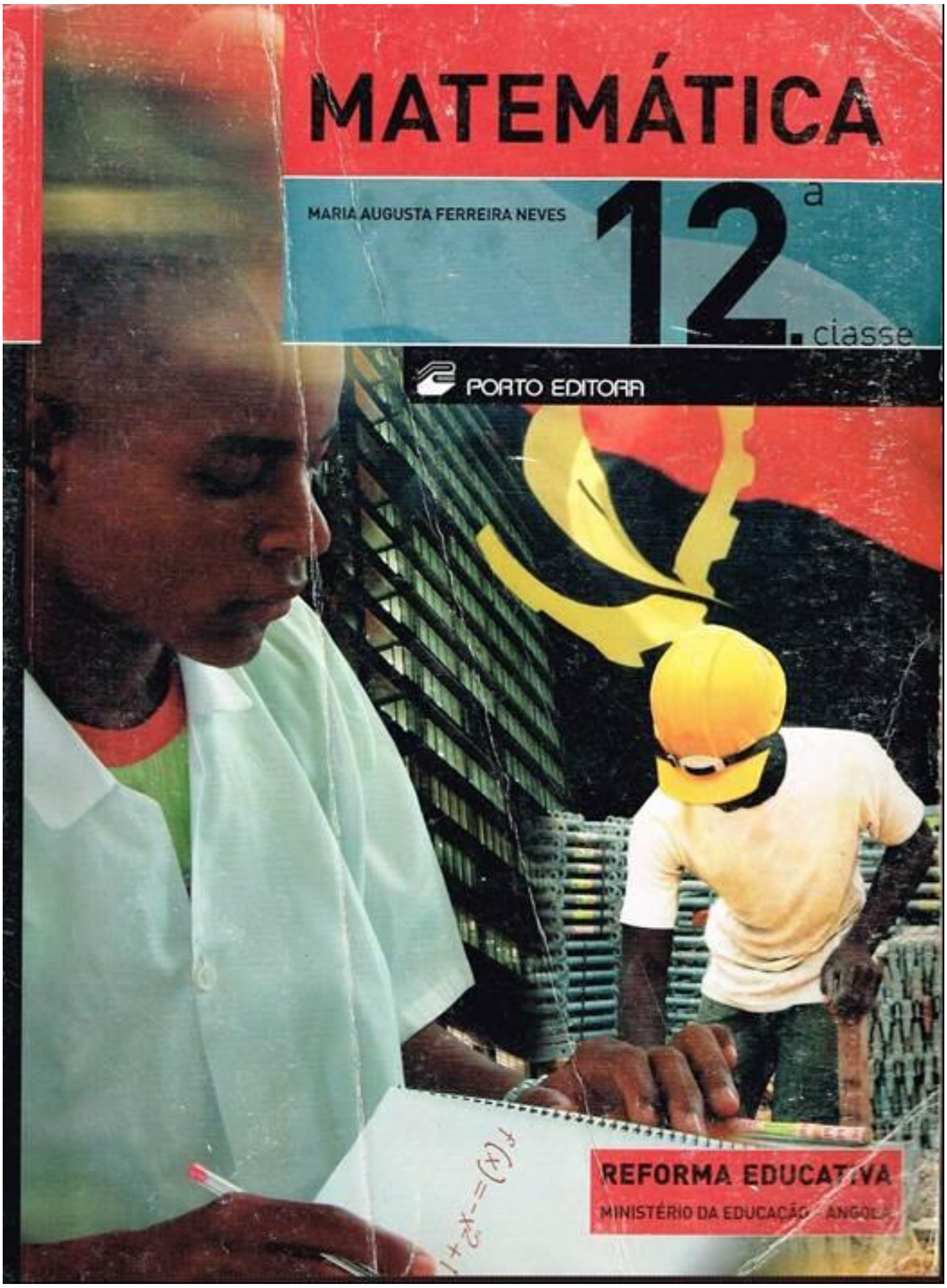
Se $n = m$, a recta $y = \frac{a_0}{b_0}$ é assimptota horizontal.

Se $n < m$, a recta $y = 0$ é assimptota horizontal.

Se $n > m$, o gráfico não tem assimptota horizontal.

Fonte: Livro de Maria A. F. Neves e Maria L. M. Faria 11° Ano Matemática. Exercícios funções

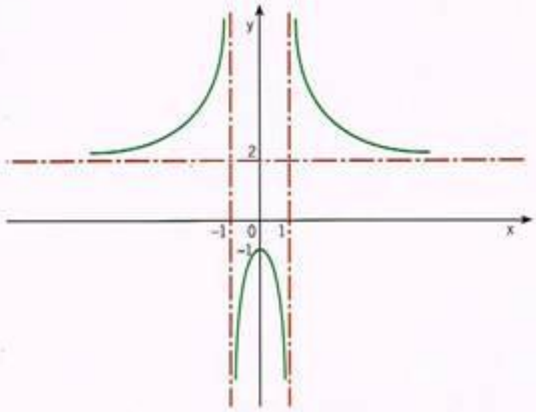
Apêndice nº 3 – Livro utilizado em Angola atualmente



Represente-se a função real de variável real, definida por

$$f(x) = \frac{2x^2 + 1}{x^2 - 1}$$

e identifiquem-se as suas assimptotas verticais e horizontais.



Assimptotas verticais: $x = 1$ e $x = -1$

Assimptota horizontal: $y = 2$

Seja f uma **função racional** definida por:

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)} = \frac{a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots + a_{n-1} x + a_n}{b_0 x^m + b_1 x^{m-1} + \ldots + b_{m-1} x + b_m}$$

Considere-se que p (x) e q (x) não têm factores comuns.

Assimptota vertical

O gráfico de f tem tantas assimptotas verticais quantos os zeros de q (x) .

Assimptota horizontal

Se $n = m$, a recta $y = \frac{a_0}{b_0}$ é assimptota horizontal.

Se $n < m$, a recta $y = 0$ é assimptota horizontal.

Se $n > m$, o gráfico não tem assimptota horizontal.

7. Use a calculadora gráfica para obter as assimptotas verticais e horizontais, se existirem, dos gráficos das seguintes funções definidas por:

7.1 $y_1 = \frac{1}{x^2 - 4}$

7.2 $y_2 = \frac{x}{9 + x^2}$

7.3 $y_3 = \frac{1 + 3x^2}{x^2}$

7.4 $y_4 = \frac{1 - 6x^2}{2x^2}$

7.5 $y_5 = \frac{x^3 + 1}{x^2}$

Nota

Se p (x) e q (x) têm factores comuns não é verdade o que no quadro do lado está escrito.

Fonte: Maria A. F. Neves, 12ª Classe, Matemática

Apêndice nº 4 – Plano de aula usado na prática pedagógica dos professores na 12ª Classe.

PLANO DE AULA

Disciplina: Matemática

Tema: Funções

Subtema: Inequação fraccionárias

Objectivas: Ser capaz de resolver as inequações fraccionária

Métodos: Explicativo e Elaboração conjunta.

Meios de ensino: Quadro, giz, régua e caderno.

Tipo de aula: Nova

Data: 31 à 11.2014

Duração: 50 minutos

Turma: D

Ciências: F.B

Lição n: 11,12,13,14.

Fases Didácticas | **Conteúdo**

Assegto. N. P/ M

1- Representa graficamente a inequação/a equação 2º grau.

Desenvolvimento (Elaboração)

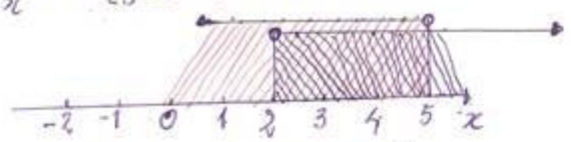
Definição: chama-se inequação, a uma solução matemática com uma ou mais incognitas, expressas por uma desigualdade.

chama-se inequação fraccionária a uma equação em que a incognita figura-se no denominador.

Exemplo: 1- Resolva a seguinte inequação: $\frac{x-2}{5-x} > 0$ $\frac{A(x)}{B(x)} = 0$

$\frac{x-2}{5-x} > 0 \quad D = \mathbb{R} \setminus \{5\} \quad 5 - x = 0 \; x = -5(-1) \; x = 5$

$\frac{x-2}{5-x} > 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x-2 > 0 \\ 5-x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 2 \\ -x > -5(-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 2 \\ x < 5 \end{cases}$



O conjunto-solução é $S =]2; 5[$ ...

Consolidação

x	$-\infty$	2		5	$+\infty$
$x-2$	-	0	+	+	+
$5-x$	+	+	+	0	-
$\frac{x-2}{5-x}$	-	0	+	S/s	-

Tarefa

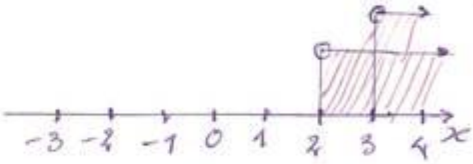
$\frac{3-x^2}{x-2} + x > -3 \quad D = \mathbb{R} \setminus \{2\} \quad x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2$

$\frac{3-x^2}{x-2} + x > -3 \Rightarrow \frac{3-x^2}{\underset{(1)}{x-2}} + \underset{(x-2)}{x} + \underset{(x-2)}{3} > 0 = \frac{3-x^2+x(x-2)+3(x-2)}{x-2} > 0$

$= \frac{3-\cancel{x^2}+\cancel{x^2}-2x+3x-6}{x-2} > 0 = \frac{x-3}{x-2} > 0$

Continuação do Apêndice nº 4

$\frac{x-3}{x-2} > \Rightarrow \begin{cases} x-3>0 \\ x-2>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x>3 \\ x>2 \end{cases}$



x	$-\infty$	2		3	$+\infty$
$x-3$	$-$	$-$	$-$	0	$+$
$x-2$	$-$	0	$+$		$+$
$\frac{x-3}{x-2}$	$+$	S/S	$-$	0	$+$

Conjunto-solução é $S =]-\infty, 2[\cup]3; +\infty[$

T.P.C

1- Resolva a seguinte inequação: $\frac{x-2}{7-x} \geq$; $\frac{3x-2}{x-3} - 2 \geq 0$; $\frac{1-x^2}{x^2-6x} < 1$

a) $D = \mathbb{R} \setminus \{7\}$. $7-x \geq 0$

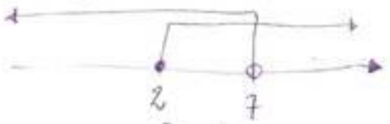
$-x \geq 0-7$

$-x \leq -7.(-1)$

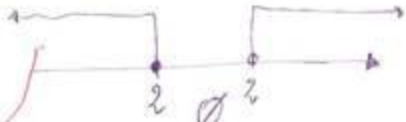
$x \geq 7$

$\frac{x-2}{7-x} \geq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x-2 \geq 0 \\ 7-x > \end{cases} \vee \begin{cases} x < 2 \leq 0 \\ 7-x < 0 \end{cases}$

$\begin{cases} x \geq 2 \\ x < 7 \end{cases} \vee \begin{cases} x \leq 2 \\ x > 7 \end{cases}$



$[2, 7[$



$\emptyset$

O conjunto-solução é $S = [2, 7[$.

Neste caso também se pode utilizar um quadro:

x	$-\infty$	2		7	$+\infty$
$x-2$	$-$	0	$+$	$+$	$+$
$7-x$	$+$	$+$	$+$	0	$-$
$\frac{x-2}{7-x}$	$-$	0	$+$	S/S	$-$

Nota: S/S - Sem significado.

Apêndice n°5 – Número de escolas em Cabinda

RESUMO PROVINCIAL DAS ESCOLAS E SALAS DE AULAS -2013

COMUNA	ENSINO PRIMÁRIO		ENS. SEC. Iº CICLO		ENS.SEC.IIº CICLO		TOTAL		RESUMO PROV.DOS ALUNOS/NIVEIS		
	Nº DE ESCOLAS	Nº DE SALAS	Nº DE ESCOLAS	Nº DE SALAS	Nº DE ESCOLAS	Nº DE SALAS	Nº DE ESCOLAS	Nº DE SALAS		MF	F
CABINDA	106	598	15	287	7	142*	128	1027	ENS.PRIMÁRIO	96.407	48596
CACONGO	42	151	4	31	2	15	48	197			
BUCO-ZAU	60	178	3	31	1	4	64	213	Iº CICLO	51.228	19551
BELIZE	31	91	4	29	1	11	36	131			
TOTAL	239	1002	26	378	11	172	273	1552	IIº CICLO	20.496	10168
									TOTAL	168.131	78315

*[antigamente ,isto é até 2012 ,apresentava 25 salas de aulas ,agora em 2013 somente aparece 16 salas de aulas razão pelo qual que as salas diminuiram, em vez de 151 salas.)

Número de escolas e salas de aulas recebidas em 2013

MUNICIPIO	NOME DAS ESCOLAS	Nº DE SALAS
CABINDA	SENDE	12
//	LUVASSA	15
//	SIMULAMBUCO	15
	SANTA CATARINA	6
TOTAL		48
CACONGO	1º DE MAIO	12
TOTAL		12
BUCO ZAU	LITES	4
//	CATABUANGAS	4
//	Nossa Sr das graças	13
	vito	1
TOTAL		22
BELIZE	IIº ESC. DE FORM.PROF	11
TOTAL		11
TOTAL GERAL		93

Nº de Escolas por Município

MUNICIPIOS E COMUNAS	ESCOLAS PRIMÁRIAS		Escolas Secund.do Iº Ciclo		EscolasSecund.do IIº ciclo		Total	
	Nº de Escolas	Nº de Salas	Nº de Escolas	Nº de Salas	Nº de Escolas	Nº de Salas	Escolas	Salas
CABINDA	68	447	11	261	7	159	86	867
C. de MALEMBO	14	55	2	14			16	69
C.de TANDO ZINZE	24	96	2	18			26	114
Sub-Total	106	598	15	293	7	159	128	1050
CACONGO	22	91	2	19	2	15	26	125
C.de Dinge	14	41	1	6			15	47
C.deMassabi	6	19	1	6			7	25
Sub-total	42	151	4	31	2	15	48	197
BUCO-ZAU	28	110	1	12	1	4	30	126
C. de Inhuca	5	12	1	6			6	18
C. de Necuto	27	56	1	13			28	69
Sub-total	60	178	3	31	1	4	64	213
BELIZE	16	60	1	11	1	11	18	82
C.de LUALI	4	13	1	6			5	19
C.de Miconje	11	18	2	12			13	30
Sub-total	31	91	4	29	1	11	36	131
TOTAL	239	1018	26	384	11	189	276	1591

Fonte: Departamento do Ensino Geral da Secretária Provincial de Cabinda

ANEXOS

Anexo N° 1- Atividades aplicadas em sala de aula

Definição da função exponencial

1. Se a altura de uma planta dobra a cada mês, durante um certo período de sua vida, supondo que a sua altura inicial é de 1cm, então:

a) Qual é o valor para o instante inicial? b) Qual é a altura da planta ao final do 1º mês e sucessivamente, 2º, até o 10º mês? c) Identifique a variável dependente e independente em estudo e dê nomes para eles? d) Construa uma tabela que representa essa situação? e) Traça o referencial cartesiano, represente os pontos e uma os mesmos; f) Com 2,5 meses a altura planta ela será exatamente entre 2º e 3º mês? g) A Curva obtida na alínea e) corresponde a uma função ; a) 1º grau b) 2º grau c) Função racional d) Uma curva desconhecida i) Formalize usando variáveis nomeadas, uma lei de formação que melhor se ajuste ao problema.

Análise do crescimento e decrescimento da função exponencial

2. Determinado que a população de bactérias cresce, em função do tempo, de acordo com a expressão: $N(t) = 40.1{,}13^t$, onde t é dado em hora.

Calcule o número de bactérias no instante t= 0.
Calcule o número de bactérias após duas (2) horas.
Calcule o número de bactérias após quatro (4) horas.
Depois, aproximadamente, em quanto tempo o número de bactérias terá dobrado.

3. A população de certo país cresce, de ano para ano, de acordo com a expressão: $N = 1{,}5.10^8.1{,}1^t$, onde N é o número de habitantes e t, o ano em questão.

Adotando-se t= 0 para o ano de 1990, pergunta-se:

a) Qual é o número de habitantes em 1990?
b) Qual é o numero de habitantes em 1992?
c) Qual é o numero de habitantes em 1994
d) Em quanto tempo, aproximadamente, a população irá dobrar?

4. Devido aos desmatamentos, a área da floresta virgem no Belize diminui anualmente de acordo com a expressão: $A = 3.10^6.(0{,}8)^t$, onde A é área em metros quadrados e t o tempo em anos.

a) Qual é a área inicial da floresta t= 0?

b) Qual será a área da floresta após um ano?

c) Qual será a área da floresta após quatro anos?

d) Depois de quanto tempo, aproximadamente, a floresta terá sua área reduzida pela metade?

Compare o comportamento da função, se aumenta com o tempo.
Compare as bases, se têm relação com número um (1).

ANEXOS N°2- Transcrições dos vídeos

Episódio AC realizado em 25/07/2003
Sujeitos: B – Bimona, C – Cungi, L – Liambo, Z – Zuzi, W -Waco

Turno	Enunciado	Comentário
1	B - Leitura do enunciado	Os companheiros prestam atenção
2	B - Começamos	
3	C – E isso aqui?	Aponta a outra folha de enunciado
4	B – Aqui vamos comparar o comportamento da função quando o tempo aumenta e comparar as bases das funções em relação ao 1.	Os companheiros prestam atenção
5	B - Vamos fazer aqui sistema de debate, ninguém sabe tudo e ninguém não sabe nada.	Os colegas olham atentamente para ele
6	B – Se N é igual a um virgula cinco dez elevado a oito e 1 vírgula um elevado a t e colocamos no lugar de t zero	Os colegas olham para ele atentamente
7	C – Tempo igual a zero?	Olhando para o Bimona
8	B – Sim, em 1990 o t igual a zero	Indicando no enunciado
9	C – Ahm	Mexendo a cabeça
10	B – Colocar no lugar de t o zero e todo número elevado a zero dá um e o dez elevado a oito vamos transformar em um mais oito zeros e multiplicar	O grupo presta atenção a explicação do Bimona
11	Z – Mas também podemos manter o dez elevado a oito e ficar um vírgula cinco que multiplica dez elevada a oito	Olhando para o Bimona
12	B – Podes sim, mas como vamos comparar é bom fazer assim	Indica na sua folha
13	Z – Ahm, ok	
14	B – A outra maneira é um vírgula cinco vezes 1 com oito zero, é cem milhões, vai dar quanto? Usa calculadora	Estavam a usar telefone para calcular
15	Z – Dá cento e cinquenta milhões	
16	B – Todos estão de acordo	
17	O grupo em coro:- sim	
	B – Vamos para alínea be	

Episódio FC realizado em 27/07/2003
Sujeitos: B - Babaró , F – Futi, I - Isaco , N – Nsimba e S – Suzana

Turno	**Enunciado**	**Comentário**
1	F - Olha é assim, temos aqui um vírgula elevado a t e onde tem t colocamos zero	Falando mexendo a mão de cima para baixo
2	S –Mas o tempo é 1990!	Mostrando admirado
3	F – Em 1990 o t é igual a zero, então onde temos t colocamos zero. Um virgula um elevado a zero dá quanto?	Mexendo as duas mãos de cima para baixo e aponta o dedo para o “I”
4	I - Um	
5	B – Espera ai, nós temos aqui, qual é o número de habitante em 1990, na alínea b 1992 e na alínea c 1994.	Olhando para o enunciado
6	F – Oh, meu amigo, o que nos importa aqui é o valor do t em 1990, qual é o valor de t em 1990?	Falando mexendo a mão de cima para baixo
7	I – Zero	
8	S- O tempo aqui é nulo e o valor de N é…	Bate nas mãos do “F” e diz
9	F – Está certo. Aqui já nos deram o valor de N, o que acontece é que no valor de N temos ai elevado a t e neste caso t é igual a zero e dai calcularmos o valor de N.	Sempre quando estiver a falar com a mexer as mãos e com voz de arrongante
10	I – Onde o N é o número de habitantes e t o tempo	Lendo no enunciado
11	F – É isso. Vamos calcular o valor de N ele tem um vírgula um elevado a t, então vamos colocar t=0. Todo número elevado a zero dá quanto?	
12	I - Risos	
13	F – Aqui temos um vírgula cinco vezes dez elevado a oito vezes um vírgula um elevado a zero, N igual um virgula cinco vezes dez elevado a oito calculam ai. Um pequeno silêncio e pergunta dá quanto?	
14	B- Multipliquei um virgula cinco com cem milhões	
15	Agora vamos na alínea b)	

Episódio FE realizado em 11/07/2013
Sujeitos: Mbonzela – M, Izovo – I, kongo- K, Ntonha-N,Yeze – Y.

Turno	Enunciado	Comentário
1	M e I –Leitura do enunciado	Os colegas prestam atenção
2	K- É mesmo 1 porque se ele dobra, se ele esta dobrar, dobra cada mês e valor é 1 aqui, e 1 ao dobrar 1 vezes 1.	Os colegas olham atentamente para ele
3	M e I – Falarmos dobra , se dobra então dois vezes 1	
4	K – Espera ai não é assim?	Mostra na folha dele
5	M e I – Não, elevado 2 não, 2 vezes 1, dobro,	M e I respondem em conjunto
6	K – Vai ser dois	
7	M – Dois vezes 1	Vai escrevendo na sua folha
8	I – 1cm	
9	M - Cm	
10	K - Então o valor inicial 2cm.	
11	M – Qual é o valor no instante inicial?	
12	K e I – É isso, instante inicial vai será dois cm.	
13	M- Nós devemos entender o que está aqui, se altura de uma planta dobra a cada mês durante um certo período da sua vida, supondo que a sua altura inicial é 1 cm, qual é o valor para o instante inicial?	
14	I – Vai ser dois	
15	N – Vai ser dois porque é dobro.	
16	K –É dois	
17	I – Dois cm.	M aponta o lápis na sua folha
18	M – estamos aqui na alínea b	
19	K e I – Qual é a altura da planta ao final do primeiro mês e sucessivamente, segundo até o décimo mês? Ninguém estava a falar	
20	K – Vamos ainda nos concentrar	
21	I – Nós vimos aqui que é dois centímetros.	
22	M – Dois centímetros essa é a altura inicial, qual é a altura da planta no primeiro mês?	
23	K – A compreensão está aqui, só que aqui está durante um certo período da sua vida	M - Olhando para sua folha atentamente
24	M - Depois aqui diz assim no final do primeiro mês sucessivamente no segundo até ao 10ª mês.	Os colegas prestam atenção
25	I –Nós vimos que altura da planta dobra em cada mês, dobra em cada mês,…	
26	M- Vá, yá, a planta dobra em cada mês,	

27	N – Agora imagine, nós já temos a altura inicial que é 2, então temos que encontrar o dobro de dois.	
28	M e I – Dobro de dois é 4	
29	N – É o quatro, porque ele vai dobrar em cada mês	
30	M – Cada mês duas vezes, dobro de dois é 4, o 1º mês é 2, no 2º mês é 4, 3º mês, e no 10 vezes 2	
30	I – E no 10ª mês?	
31	N –No 10 º mês será 20cm.	
32	M – Em cada vez ele dobra, vamos ainda ficar calmo, em cada mês ele dobra até ele chegar 10º mês é 20.	Todos ficaram a realizar os cálculos

Episódio FD
Data: 11.07.2013
Sujeitos: Bumba- B, Teófilo – T, Preciosa – P, Funzi – F e Hinandipula - H.

Turno	Enunciado	Comentário
1	P – Está pergunta dá 20.	O episódio é continuação de uma conversa sobre o problema relacionado ao conceito da função exponencial
2	B– Vinte não, tens que entender a questão, qual é a altura da planta no primeiro mês , vamos meter a altura na planta no primeiro mês, segundo, terceiro até decimo mês, no decimo mês dará 20.	Os outros colegas prestam atenção
3	P – É isso ai, Decimo mês dará 20.	
4	H – Com certeza	Mexe a cabeça
5	T –Esta conversão não está errada, não é 0,0…	Olha concentradamente e aponta na folha da "P" e Diz,
6	H – 0,02	
7	T – Se altura da planta dobra a cada mês durante um certo período da sua vida, supondo a altura inicial é de um centímetro, qual é o valor da altura no instante inicial?	
8	B – Ok, é de um centímetro e quando dobrar passa 2cm, aqui vamos ter dois centímetros imaginariamente, convertendo para metro passa para 0,02.	
9	H e P- Exatamente	
10	P – 0,02cm	Apontando o lápis na sua folha
11	H – 0,02m	
12	B e T – metro	
13	P – Aqui 1cm = 0,01m quando dobrar fica 0,02m, não é isso?	
14	P e H – entendeu?	risos
15	P – qual é a altura da planta no final de cada mês?	
16	T – É o seguinte, estou a tentar fazer uma lógica, esse valor aqui 0,02	
17	P e B – Converteu-se	
18	T – É que vai	
19	Professor - Ouça ai atento, tem unidades de medidas	O professor interrompe e começa a colocar algumas perguntas e todos alunos param de trabalhar para prestar atenção as orientações do professor,
20	Turma: Sim	A turma presta atenção ao

		professor e vão respondendo as perguntas
21	Professor - Qual é a unidade de medida que temos ai?	Pergunta
22	Turma – Centímetro	
23	Professor - Sabem reduzir	
24	Turma - Sim	
25	B –Viste temos que converter.	Diz isso baixinho
26	Professor – O valor a reduzir para que?	Sempre que o professor falava os alunos prestavam atenção
27	Turma – Para metro	
28	Professor – Qual o valor que tem ai?	
29	Turma – 1cm	
30	Professor - Tem que reduzir para que?	
30	Turma - m	
31	Professor: Vamos encontrar dizimas, vamos, com dizimas vai ser mais difícil	
32	Turma – Sim	
33	Professor – Então vamos trabalhar com que? Se começarmos a reduzir centímetros a metro vão encontrar dizimas e vai nos ser mais difícil, então, é melhor trabalhar com que?	
34	Turma – Centímetros.	
35	Professor - Pode conseguir fazer gráficos com essas dizimas?	
36	Turma – Não.	
37	Professor- então, trabalhar com que?	
38	Turma - centímetro	
39	B – No instante inicial é 1 centímetro	Retomam a discussão depois do professor interromper
40	T – um centímetro?	
41	B – No primeiro mês ele vai dobrar, passa para?	Gesticula com o indicador, passando cada indicador por cima do outro
42	T – Dobra quando ele transitar primeiro para segundo mês.	Gesticula com o dedo e a mão, passando o dedo sobre a mão para especificar transita
43	B, P e H – Dobra sim.	
44	T – qual é o valor inicial da altura da planta?	
45	B – Ok, Qual é o valor para o instante inicial? qual o valor do primeiro mês?	
46	H – 1 cm	
47	P - Quando dobrar fica 2.	
48	T - Fica dois, esta certo, segundo alínea b o que pede, qual é a altura da planta no final do primeiro mês? Vai dizer que	

	altura da planta é dois?	
49	H – Não é dois, ele está a pedir a altura	
50	F- No final de cada mês	
51	H – No final de cada mês ela dobra, ele dobra progressivamente.	
52	T – Todos os meses a planta dobra, o valor que esta aqui alínea b) esta pedir o dobro, o valor que que planta vai dando do primeiro mês até ao decimo mês e aqui na alínea a) qual é o valor inicial da altura da planta?	
53	P – O "T" tem razão, aqui não podemos meter diretamente dois, porque aqui estão a pedir o valor inicial,	
54	T – O inicio da planta tem sempre uma altura,	
55	P – Exatamente	
56	T - Ao desdobrar, o primeiro dobro da planta como ele esta dizer aqui, se altura uma planta dobra a cada mês, quer dizer que a cada mês ele dobra durante um período de um centímetro. Para buscar o dobro disso temos que buscar o dobro de um é dois, de dois é quatro, de quatro é oito, assim vamos buscar o resto dos dobros. Qual é o valor é o valor da altura inicial da planta?	
57	P e H – Qual é o valor inicial da planta, antes de dobrar	
58	T – Depois disso vamos especificar, quando a planta dobrar no primeiro mês atingiu que altura, o segundo mês atingiu que altura e assim sucessivamente.	
59	B – Eu estou a entender assim, alínea b) como as restantes alíneas dependem da alínea a), se nós assumirmos esse valor nos vai ser mais simples nós dobrarmos o valor no final do primeiro mês e o restante dos meses.	
60	T – Exatamente, Qual é o valor para o instante inicial, aqui esta a dizer qual é a altura da planta ao final do primeiro mês?	
61	B – Quer dizer que vamos usar 1 cm aqui na alínea a)?	
62	T – Tudo vamos trabalhar com 1 cm e como disse o professor se trabalharmos com dizimas o trabalho vai ser maior então vamos preferir trabalhar em cm e o valor é que vamos dobrar e para nós chegarmos a alínea b) primeiro temos conhecer o valor inicial da planta?	
63	P – Exatamente, aqui na alínea a, não podemos dobrar diretamente e metermos já 2, não podemos fazer isso.	

64	B – O valor inicial está aqui, vamos supor que altura inicial é 1 cm, qual é o valor para o instante inicial? É 1 cm, ou vamos fazer um calculo auxiliar.	
65	T- Não, é 1 cm, mais no primeiro mês é que vai dobrar	
66	B – É um centímetro.	
67	P – Ate ao 10º mês vai dar 20	
68	T – Calma, vamos fazer as contas, o dobro de 1 é 2, o dobro 2 é 4, dobro de 4 é 8 e o dobro de 8 é 16. Como é que o valor de 10 vai dar 20?	
69	B e P – O dobro de 10 é 100	
70	T – Vamos fazer cálculos, não vamos resolver diretamente, ele aqui já diz que a altura da planta dobra a cada mês, durante um certo período de sua vida, supondo que a altura inicial é 1 cm, então qual é o valor para o instante inicial?	
71	H – Que é um cm.	
72	T – Supondo que altura inicial da planta é um cm ,O inicio do desenvolvimento da planta ele tem um cm, qual o valor da planta, qual valor da altura inicial? Quando nós tivermos este valor, então vamos buscar o dobro.	
73	P – Aqui também não está nada certo, se nós metermos o dobro de por exemplo 2 é 4, o dobro de 4 é 8 e dobro de 8 é 16.	
74	T – Esse 16 é a altura do terceiro mês. no terceiro mês a planta terá 16 cm.	
75	B – No terceiro mês 16? No terceiro mês não é 8?	
76	P e T – No 1º é 2, 2º é 4,3º ah… é 8	
77	T- Ah.., no 1º é 2, no 2º é 4, no 3º é 8, 4º é 16, 5º é 32, 6º é 64, 7º é 128 assim sucessivamente	
78	P – ok, estava a fazer acertadamente	
79	T – Nesta 1º questão, qual é o valor para o instante inicial, se nós colocarmos zero também não dá nem? O zero não pode ter cm?	
80	B – Sim	
81	T – Ou é possível?	
82	B – Não acho	
83	T – O cm	
84	B – Não existe,	
85	P – é nulo	
86	T – Então vamos mesmo usar 1 cm.	
87	P – Aqui só meteram essa pergunta para nos meter em confusão.	
88	T – A planta não atinge esse tamanho.	Fala Baixinho
89	H – oh “T” normalmente essas plantas que metem na sala atinge esse tamanho ai.	

90	T – Essas plantas que metem na sala não são plantas naturais.	
91	H – Plantas naturais, eu tenho uma planta natural, vai crescendo	
92	T – crescendo!	
93	H – Tenho uma planta desse tamanho, foi crescendo no vaso, fui buscar a raiz e plantei, agora tem esse tamanho.	
94	T – esse é tamanho ou altura?	
95	H – altura	
96	B – Mais uma planta não pode ter tamanho zero cm, é nulo	
97	P – tem que ser um centímetro	
98	B – Até ao 10º mês nos vai dar 1024.	
99	T – vamos trabalhar aqui na 2ª pergunta, mais antes de avançarmos, vamos ver se todos estão de acordo com esse valor 1024.	
100	P – Eu primeiro tenho que ver o calculo auxiliar	
101	B – Eu pelo menos fiz aqui	
102	H – Assume, risos, tudo tem que assumir.	
103	T – Estavas a somar os mesmos valores’	
104	B – estava somar os mesmos sim, 16+16 =32,32+32=64, 64+64=128, 128+128=256, 256+256=512, 512+512=1024, cm neste, até o decimo mês.	
105	P - esta certo.	
106	B - Estamos de acordo todos nós, esta certo	

´

Episódio FE realizado em 11/07/2013
Sujeitos: Bumba- B, Teófilo – T, Preciosa – P, Funzi – F e Hinandipula - H.

Turno	Enunciado	Comentário
1	B - Vamos para alínea c	
2	P, H, T - Identifique a variável dependente em estudo e dê nomes para eles?	
3	P e H – Identifica a variável dependente e independente e dá nome deles.	
4	H – Nome de quê?	
5	P –O nome	
6	H – Da planta?	
7	P – Não, para identificar	
8	T – Você vai identificar a variável dependente em estudos independente em estudo e dá nome a eles	
9	H –E dê nome a eles	
10	B –Nós temos duas variáveis aqui, Na física a altura é y, como queremos trabalhar com altura então a altura é o y e x a abcissa.	
11	T – Não é somente em Física, em Matemática também tem isso, o eixo das abcissas é a superfície, ao estarmos a falar da altura da planta da maneira como a planta vai crescendo então é o eixo y. y vai ser o que?	
12	P –Eixo das ordenadas	
13	B – Nossa altura e o x?	
14	H – Eixo das abcissas	
15	B – Não	
16	H – Aqui tipo só vamos usar o y.	
17	T – O x é o eixo das abcissas e o y eixo das ordenadas, o que esta a dizer aqui para dar nome a essas variáveis, estamos a falar duma planta que começou a desenvolver na superfície, ao desenvolver vai atingir o eixo das ordenadas, qual é o nome que vamos atribuir?	
18	P – Altura	
19	B – y é a altura	
20	H – Desenvolvimento da planta é altura	
21	T – Nós podemos atingir a altura em relação a superfície da terra	
22	B – O x é a superfície da terra ou superfície da planta, o y é a altura	
23	T – x qual é o nome que vamos atribuir é o solo, para identificar altura duma planta temos que ter em conta a origem da planta.	
24	B – Vamos supor esta aqui, a nossa origem está aqui, todos números de baixos são negativos temos aqui x e temos y, a planta começa a	Indicando no referêncial cartesiano.

	desenvolver aqui sem esquecer onde planta começou a desenvolver é o nosso x ele sobe ate chega ate aqui vamos supor temos nosso y que é o nossa altura , temos o nosso x que esta na superfície, se nós encontrarmos valor y a altura que nome vamos dar ao nosso x.	
25	P e T – O solo	
26	B – Ou mesmo superfície	
27	T - Essa uma questão pode estar a cometer um erro, para identificar a variável de dependente e independente Se nós ignorarmos x o solo não vamos descobrir a altura duma planta	
28	P – É isso ai	
29	B – Cada um depende do outro	
30	T – Só que aqui deve existir aqui variável dependente e variável independente, recuando os artifícios matemáticos do teorema de Pitágoras, Pitágoras praticamente descobriu a altura a partir da superfície usando a sombra	Interrompe a fala do Bumba
30	B –Isso quer dizer altura depende superfície Logo a palavra dependente.	
31	T -Para descobrir altura de uma planta basta conhecer o ângulo você encontrar a altura	
32	B – Não pode existir altura sem a base que é a superfície	
33	P - Como é que nós vamos responder altura é x e a superfície é y.	
34	B – Ah, ok, y altura dependente e x superfície independente.	