



Leopoldina Maria Baltazar Rodrigues Paz

Licenciatura em Matemáticas Aplicadas (Pré-Bolonha)

A Matemática no currículo de Angola: o caso dos exames de acesso ao Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências, ISPTEC.

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Matemática no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Secundário

Orientador: António Manuel Dias Domingos, Professor Doutor, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Júri:

Presidente: Profª. Doutora Maria Helena Coutinho Gomes de Almeida Santos
Arguente: Profª Doutora Ana Elisa Esteves Santiago
Vogal: Prof. Doutor António Manuel Dias Domingos

A Matemática no currículo de Angola: o caso dos exames de acesso ao Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências, ISPTEC.

Copyright © 2015 Leopoldina Maria Baltazar Rodrigues Paz, FCT/UNL, UNL

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

E não somente isto, mas também nos gloriarmos nas próprias tribulações, sabendo que a tribulação produz perseverança e a perseverança, experiência, e a experiência, esperança Rm (5.3-4).

Começo por agradecer ao Professor Doutor António Manuel Dias Domingos que prontamente se disponibilizou para orientar-me e acompanhar-me na realização deste trabalho.

À Direção do ISPTEC que viabilizou a minha saída para Portugal para que tenha sido possível a concretização deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos que me acompanharam ao longo desta caminhada nomeadamente, aos Professores Doutores Sílvia Santos e José Manuel que contribuíram com o seu conhecimento relativamente ao ensino em Angola.

Agradeço aos Professores Rogério Apolinário e Emanuel Tunga pelo apoio técnico.

Aos meus irmãos agradeço o contínuo estímulo e apoio para que nunca desistisse.

Aos meus filhos por suportarem as longas ausências e contribuírem sempre com o seu sorriso e boa disposição.

Um trabalho desta natureza só é possível com a ajuda de todos quantos nos rodeiam. A todos quantos não foram aqui nomeados, mas que de alguma forma me ajudaram, deixo aqui os meus sinceros agradecimentos.

Resumo

O problema das dificuldades de aprendizagem dos alunos e o insucesso escolar na disciplina de Matemática tem merecido particular atenção dos responsáveis pelo ensino e pela formação, tornando-se mais premente aquando da transição entre o ensino secundário e o ensino superior. Verifica-se, com efeito, que no final dos seus estudos secundários uma parte considerável de candidatos a uma formação superior revela graves lacunas neste âmbito, comprometendo, à partida, toda a sua formação ulterior. O panorama agrava-se quando esse tipo de literacia é requisito prioritário em determinados cursos altamente especializados como é o caso das Engenharias, da Economia ou da Gestão. O objetivo prioritário deste trabalho – que incide sobre um caso particular de seleção de candidatos para uma instituição de ensino e formação na área das ciências e tecnologia - é de compreender o nível de consistência entre o que se espera ter assimilado em termos matemáticos à saída do secundário (o currículo prescrito) e o que efetivamente os alunos demonstram saber nesse ponto da sua formação (o currículo avaliado). A necessidade de compreender o fenómeno conduziu à análise das matrizes disponibilizadas aos candidatos, da correspondente prova de Matemática realizada por aqueles como instrumento de seleção e os resultados obtidos no ISPTEC. Aplicando-se a taxonomia de Bloom, constatou-se que, não obstante a referida prova enfermar de alguma complexidade, a mesma comportava, no entanto, algumas questões de grande acessibilidade.

Para além do tratamento possível destes dados, procurou-se apresentar a etiologia do problema, ou seja, o porquê desta disparidade entre currículo prescrito e currículo avaliado, assim como definir algumas recomendações tendentes a corrigir e a prevenir tal situação de insucesso como forma de ir ao encontro dos objetivos de desenvolvimento para o Milénio preconizados pela UNESCO.

Palavras-chave: Matemática, Aprendizagens, Currículo Prescrito, Currículo Avaliado, Matriz da Prova, Provas de Acesso ao ISPTEC.

Abstract

The issue related to learning student's difficulties and the academic failure of mathematics subjects deserves particular attention by those responsible for the academic education and instruction, mainly in transition process from secondary to university level. It has been confirmed, in fact, that after finishing the secondary degree most of the candidates for a university degree reveal poorer knowledge regarding mathematics, and at first, threatening their university and post-graduation academic carrier. The perception is even worse when this kind of literacy is a prior requirement in certain high specialized university degrees such as engineering, finance and business administration. The main objective of this work – related to a particular case of selecting candidates for an university institution specialized in sciences and technology courses – is to present and understand the level of consistency between what is expected to have learnt in mathematics taking the end of the secondary degree as a standing point, that is prescribed curriculum, and what, in fact, those students demonstrate to know at their current education, to say evaluated curriculum.

The needs to understand this phenomenon drove the analysis of matrixes provided to candidates, which were the basis of the submitted and accomplished mathematics test as a selection tool and, also taking into consideration the outcome results. Applying the Bloom taxonomy, it was found that, notwithstanding the mentioned test present a certain level of difficulty and complexity, it contained some very easy questions.

Apart from the possible analysis of these data and information, sought to present the etiology of the issue, meaning, the reasons to have difference between the prescribed and evaluated curriculums, as well as propose some recommendation, tending to correct and prevent such situation of failure in the mathematic selection test, in this manner fulfill the objective approved by UNESCO regarding to development for the millennium.

Keywords: Mathematics, Learning, Prescribed Curriculum, Evaluated Curriculum, Test's Matrix, Selecting Tests in the ISPTEC.

Índice

1. Introdução	1
2. Breve Abordagem do Contexto do Ensino Angolano	7
2.1 <i>Caracterização Geral do 2º Ciclo do Ensino Secundário.....</i>	<i>7</i>
3. Enquadramento Teórico e Metodologia	13
3.1 <i>Breve História da Matemática</i>	<i>13</i>
3.2 <i>A importância Curricular</i>	<i>17</i>
<i>Do ponto.....</i>	<i>17</i>
3.3. <i>Matemática como Disciplina Escolar</i>	<i>22</i>
3.4 <i>Currículo de Matemática no Contexto Angolano</i>	<i>25</i>
3.5 <i>Caracterização da Matemática do ISPTEC</i>	<i>30</i>
3.6 <i>Concepção dos Materiais de Apoio ao Exame de Acesso ao ISPTEC</i>	<i>32</i>
4. Análise de dados e discussão dos resultados.....	39
4.1 <i>Considerações Finais</i>	<i>53</i>
5. Conclusões	61
6. Bibliografia	65
7. Anexos.....	71

Índice de Figuras

Figura 2-1- Organigrama do sistema de Educação em Angola, segundo o INIDE 2001	65
Figura 2-2- Frequência do ensino primário e secundário em Angola 2011	11
Figura 3-1- Alguns ramos da Matemática, segundo Tanaka 2012	15
Figura 3-2- Constituição das provas de Acesso para o DET e para o DCSA e respetivo peso	21
Figura 3-3- Acesso e Downloads aos documentos de apoio ao estudo elaborados pelos docentes do ISPTEC	36
Figura 4-1- Rendimento interno do E. Primário	46
Figura 4-2- Círculo trigonométrico	49
Figura 4-3- Aproveitamento a Matemática por níveis de desempenho no DET	51
Figura 4-4- Aproveitamento a Matemática por níveis de desempenho no DCSA	52
Figura 4-5- Orçamento do estado para a educação, de acordo com ECPLP, 2012	Erro! Marcador não definido.

Índice de Tabelas

Tabela 3-1-Currículo da Área de Ciências Físicas-Biológicas.....	26
Tabela 3-2-Currículo da Área de Ciências Económicas-Jurídica.....	26
Tabela 3-3-Currículo da Área das Ciências Humanas.....	27
Tabela 3-4-Currículo da Área de Artes Visuais	27
Tabela 3-5-Conteúdos programáticos da Área de Ciências-Biológicas	28
Tabela 3-6-Conteúdos Programáticos da Área Económica-Jurídica.....	28
Tabela 3-7-Conteúdos programáticos da Área de Ciências Humanas	29
Tabela 3-8-Conteúdos programáticos para o Ensino Técnico-Profissional	29
Tabela 3-9-Matriz orientadora do exame de Acesso 2015 para os cursos de Engenharias.....	33
Tabela 4-1-Resultados estatísticos após correção dos exames.....	40
Tabela 4-2-Distribuição das questões de acordo com a Taxonomia de Bloom.....	42
Tabela 4-3-Rendimento escolar no ensino secundário.....	47
Tabela 4-4-Taxas de Fluxo 1º ciclo do ensino secundário (2004-2009)	48
Tabela 4-5-Resultados do DET de acordo com o número questões respondidas.....	50

Índice de Siglas

CAARE	Comissão de Acompanhamento das Ações da Reforma Educativa
CEAC	Comunidade Económica da África Central
CEIC	Centro de Estudos e Investigação Científica da Universidade Católica de Angola
CNE	Conselho Nacional da Educação – Portugal
DCSA	Departamento de Ciências Sociais Aplicadas
DET	Departamento de Engenharias e Tecnologias
ECPLP	Estatísticas da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
GEPE	Gabinete de Estudos Planeamento e Estatística
IBEP	Inquérito Integrado sobre o Bem - Estar da População
INIDE	Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação
ISCED	International Standard Classification of Education
ISPTEC	Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências
MED	Ministério de Educação da República de Angola
NACOME	Comitê Consultivo Nacional sobre Educação Matemática
NCTM	Conselho Nacional de Professores de Matemática
ODM	Objetivos do Desenvolvimento do Milénio
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD RE	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Reforma Educativa
SADC	Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral
SARUA	Associação das Universidades Regionais da África Austral
TIMSS	Tendências em Matemática e Estudo Internacional de Ciências
TTISSA	Formação de Professores da África Subsariana
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

1. Introdução

Este trabalho pretende enquadrar o ensino e a aprendizagem da matemática no contexto angolano, no final do ensino secundário, ao analisar as provas de acesso ao ensino superior (currículo prescrito) fazendo uma reflexão sobre os resultados obtidos nos exames pelos candidatos ao Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências, ISPTEC, no ano de 2015 na disciplina de Matemática (currículo avaliado).

Na República de Angola, compete ao subsistema do ensino superior, representado pelas universidades, definir os conteúdos programáticos pretendidos para o prosseguimento de estudos nos seus cursos e, com base nestes, elaborar a prova de acesso. É neste plano de atuação que se insere a prova de acesso, alvo do presente estudo.

Sendo a Matemática uma das disciplinas fundamentais e estruturantes nas cadeiras dos cursos do Departamento de Tecnologias e Ciências (DET) e dos cursos de Economia e de Gestão do Departamento de Ciências Sociais e Aplicadas (DCSA), ela é, como tal, parte integrante do método escolhido para a avaliação e seleção dos candidatos ao ensino superior.

Para o sistema de ensino alicerçado na Lei N.º 13/01 de 2001, o ensino secundário é o estágio seguinte ao ensino primário, correspondendo internacionalmente aos níveis 2 e 3 da Classificação Internacional Normalizada da Educação, ISCED¹. No âmbito da mundialização das questões da educação, “deveria ser o período em que os talentos mais variados se revelam e desenvolvem (Delors, 1996)”. Mas, será esta a realidade dos estudantes que deixam o ensino secundário, nomeadamente a dos estudantes angolanos?

Apesar das recomendações existentes nos programas no que diz respeito ao uso de tecnologia como facilitador das aprendizagens, assim como das calculadoras gráficas, tal não se verifica na maior parte das vezes no contexto de ensino em Angola, por razões de vária ordem, nomeadamente a incapacidade de aquisição destes instrumentos pela maior parte dos estudantes. Recomendam também os programas, com especial enfoque no ensino técnico-profissional, que o professor seja simultaneamente dinamizador e regulador do processo ensino-aprendizagem, que crie situações motivadoras para desenvolver o espírito de iniciativa nos alunos e também que recorra à utilização do computador com os programas *Mathematica* no estudo de funções e *Sketchpad* no estudo da Geometria, por exemplo. No entanto, os resultados das provas enunciam que estes processos, que

¹ ISCED-uma classificação dos níveis educativos destinada a permitir a comparação de estatísticas e de políticas educativas entres sistemas educativos diferentes.

visam facilitar o ensino da disciplina e torná-la mais apelativa, na prática, não estão a surtir o efeito desejado, tendo em conta a média dos resultados obtidos pelos candidatos nos exames de acesso ao ISPTEC. Depois da correção das provas por leitura ótica e analisados os resultados, verificou-se que a média alcançada na disciplina de Matemática foi de 37,5% o que pressupõe a existência de alguma reflexão relativamente aos processos de ensino e de aprendizagem desta disciplina.

De salientar que no ensino geral, os materiais propostos para as aulas são o giz, o quadro, o apagador e o caderno. Deste modo, como será possível despertar a curiosidade, o espírito crítico, o raciocínio e a comunicação matemática? Verificar-se-ão desigualdades nas aquisições das aprendizagens e nas competências desenvolvidas pelos estudantes, tanto no ensino geral, como no ensino técnico-profissional, e, por conseguinte, o propósito do ensino da Matemática não estará a garantir que tenham sucesso enquanto adultos numa sociedade dominada cada vez mais por uma tecnologia em constante evolução e pelos métodos quantitativos. Por outro lado, os professores, o outro eixo do processo ensino-aprendizagem, aproveitando as possibilidades dessas tecnologias e a necessidade de inovação nos modelos de ensino, deverão estar atentos às diretivas dos documentos orientadores da educação, aos trabalhos desenvolvidos pelos investigadores na área, ter em atenção os grandes pensadores do ensino e, acertar as suas práticas letivas e atitudes com essas mudanças preconizadas para o ensino da Matemática. Vygotsky (2006) atribuiu aos professores um papel relevante, argumentando que o desenvolvimento humano se realiza na troca entre parceiros sociais através da interação e da mediação esperando-se, por conseguinte, que estes se pautem por uma postura dinâmica, de investimento, inovação, reflexão e auto crítica relativamente à profissão. Para este investigador, os professores são as figuras essenciais do saber, representando o elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no seu meio, competindo-lhes o gosto e a responsabilidade de pôr em prática o que está preconizado nas políticas educativas. É consensual que a Matemática faz parte do nosso quotidiano e, daí a importância que lhe é atribuída quer a nível escolar quer a nível do senso comum. Porém, a aquisição e transmissão dos conhecimentos por ela veiculada, durante o processo ensino aprendizagem suscita preocupação a nível mundial. A sua especificidade acarreta dificuldades no modo como se ensina e como se aprende. A par da evolução tecnológica, têm-se realizado estudos e pesquisas no sentido de se encontrarem metodologias e estratégias que possam efetivar a tão desejada proficiência de conhecimentos matemáticos. São, sobretudo, defendidas as metodologias que envolvam o aluno na construção do seu próprio saber, partindo daquilo que ele já sabe, das suas experiências e do meio que o circunda. Esta atitude é apoiada por Monteiro & Pompeu (2003), que atribuem relevância a propostas de trabalho valorativas do contexto sociocultural do sujeito aprendiz, juntamente com a realidade que o cerca e dos questionamentos que dela possam ser feitos, levando o aluno a raciocinar, conjecturar e concluir, isto é, aprendendo o como, o quando e o porquê. Desta forma, define-se o conteúdo a ser trabalhado, o procedimento a adotar e procura-se que o estudante perceba a simplicidade e utilidade da Matemática, encarando-a como uma das formas de leitura do mundo e de suporte a outras áreas do saber. Uma vez que partiu da experiência, este

processo dinâmico contribuirá para que as aprendizagens se efetivem verdadeiramente e as competências quer nas diferentes áreas da disciplina quer transversais se desenvolvam. A este propósito, Ponte (1992) responsabiliza os professores de Matemática pela organização dessas experiências de aprendizagem dos alunos, pelo que, Freire (2007) propõe que estes deixem de ser lecionadores e se tornem preferencialmente organizadores do conhecimento e da aprendizagem. O questionamento por parte dos discentes em sala de aula (referido pelos investigadores do ensino em geral e da Matemática em particular), e que consta das diretivas programáticas, requer um trabalho consistente e articulado do professor. De acordo com as normas do National Council of Teachers of Mathematics, NCTM (1991) para que essa atitude se possa concretizar, o professor deverá ter um conhecimento prévio do percurso do ciclo que leciona, assim como do ciclo anterior e, preferencialmente, do ciclo seguinte para que as articulações e conexões inerentes aos conteúdos e à disciplina possam ser postas em prática. Isto implica, inovação, investimento e compromisso, com a responsabilidade do que é ser professor neste mundo em constante mutação e evolução científica.

Considerando o objetivo central deste trabalho, quatro questionamentos básicos podem ser feitos: como é que a criação e desenvolvimento das provas de acesso se processam? Até que ponto a consistência do saber matemático dos candidatos ao acesso no ISPTEC foi apurada, aquando do final do processo de aplicação das provas de acesso? Até que ponto o desempenho dos candidatos poderá ser ou não reflexo das perturbações verificadas no próprio sistema de ensino pelo contexto de guerra pós independência e pelas sucessivas reformas? Outra indagação pertinente consiste em averiguar se, as recomendações estabelecidas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), estão a ser efetivamente atendidas?

Na sequência do objetivo anteriormente enunciado poder-se-á verificar o nível do currículo realizado pelos candidatos na disciplina de Matemática; analisar o contributo da matriz para a orientação do estudo dos candidatos; aferir se a prova modelo foi elaborada de forma a transmitir ao candidato a qualidade de aprendizagens exigidas para o prosseguimento de estudos; analisar os resultados obtidos nos diferentes itens relativos à disciplina de Matemática da prova de acesso ao ISPTEC 2015; apontar possíveis causas subjacentes aos resultados obtidos, tendo em conta o contexto histórico do ensino em Angola e, por último; contribuir para a criação de ideias e estratégias que possam contribuir para um processo ensino-aprendizagem mais eficiente.

Neste estudo, proceder-se-á, numa primeira fase, ao enquadramento geral do ensino angolano de 1975 a 1978, período em que se implementou um novo Sistema Nacional de Educação, aprovado em 1977, dois anos após a independência ocorrida em 1975. Posteriormente, será feita uma abordagem relativa ao ensino secundário em Angola na perspetiva da nova reforma estabelecida pela Lei N.º13/01 de 31 de dezembro de 2001 e implementada em 2004, com término em 2015. Procurar-se-á entender, de um modo geral, as razões subjacentes ao desempenho evidenciado pelos candidatos ao ensino superior, analisando o exemplo concreto da prova de Matemática do Instituto Superior de Tecnologias e Ciências (ISPTEC).

Pela escassez de estudos científicos relativamente ao desenvolvimento do ensino da Matemática em Angola procurar-se-á fundamentar a pesquisa, sob a forma de um estudo exploratório, recorrendo sobretudo à análise de documentos e de referências bibliográficas, à legislação de cada período tratado, tendo sempre como suporte o reconhecimento dos organismos e instituições internacionais. Ter-se-á em conta as razões políticas anteriores e posteriores subjacentes à República de Angola, tendo em atenção a pressão de mundialização das questões da educação. Essa pressão levou Angola a ratificar a Convenção sobre os Direitos da Criança, a Declaração Mundial da Educação para Todos² e o Protocolo sobre Educação e Formação. Sendo a referida formalização o primeiro passo, consiste o segundo na sua materialização, processo esse, que deve ser alvo de um projeto avaliado e reavaliado, ajustando e reajustando progressivamente.

Desta forma, no intuito de atingirmos o objetivo central usamos uma abordagem preferencial no âmbito do currículo avaliado e do currículo avaliado, por ser esta a informação real de que dispomos. Seguir-se-á o estudo estatístico e a análise dos resultados obtidos pelos candidatos nessa prova de acesso, principal instrumento para fundamentar o objetivo nuclear do presente trabalho. Para a abordagem e análise do problema contribuirão, como referências, a conjuntura política e social de Angola, as diretivas dos organismos regionais e internacionais, nomeadamente a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)³, a Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC)⁴, a Comunidade Económica da África Central (CEAC)⁵ e as Estatísticas da Comunidade dos Países de Língua Oficial Portuguesa (ECPLP)⁶. Por fim, apresentar-se-á as conclusões deste trabalho.

Este trabalho está dividido em seis partes, sendo a introdução a primeira. No segundo capítulo, é feita a caracterização do contexto do ensino angolano em geral e do segundo ciclo do ensino secundário no âmbito do antigo sistema de ensino sob o Decreto N.º40/80 e do novo regime ao abrigo da Lei N.º13/01. No terceiro Capítulo aborda-se a metodologia selecionada para a elaboração do trabalho, passando por uma breve referência à História da Matemática, pelo interesse que esta pode despertar no aluno através do contributo que o passado, pode trazer para a compreensão dos temas abordados. Posteriormente é feita uma abordagem teórica do conceito de currículo, uma vez, que o estudo versa sobre a comparação entre o currículo prescrito e o currículo avaliado, finalizando o Capítulo com a enumeração dos diferentes programas da disciplina de Matemática em Angola, em vigor, à luz da nova reforma. No quarto Capítulo é procedeu-se ao enquadramento teórico do trabalho iniciando-se numa breve abordagem da História da Matemática enquanto elemento motivador das aprendizagens até à concepção dos materiais de apoio ao estudo para preparação do exame de acesso.

² Quadro de Ação de Dakar- Unesco, 2000.

³ UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

⁴ SADC - Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral.

⁵ CEAC- Comunidade Económica da África Central.

⁶ ECPLP- Estatísticas da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa.

No Capítulo cinco, procedeu-se à análise e discussão dos resultados, com vista, a compreender as razões subjacentes ao nível de conhecimentos evidenciado pelos candidatos na Prova de Acesso. Finalmente o Capítulo seis no qual se faz um resumo de toda a pesquisa da qual resultou a elaboração de trabalho.

2. Breve Abordagem do Contexto do Ensino Angolano

Angola é um país situado na África Austral, ocupando uma área de 1.246.700 km² e com uma população aproximada de 24.383.301 habitantes, de acordo com o censo de 2014. Durante cerca de cinco séculos, foi uma colónia portuguesa tornando-se independente a 11 de novembro de 1975 e, ao abrigo da sua Constituição, a educação é um direito para todos os cidadãos, independentemente do sexo, raça, etnia e crença religiosa. Dois anos após a independência, em 1977, foi aprovado um novo sistema nacional de educação e ensino, cuja implementação se iniciou em 1978, tendo como princípios gerais a igualdade de oportunidades no acesso e na continuação dos estudos, a gratuitidade do ensino a todos os níveis e o aperfeiçoamento constante do pessoal docente.

Perante à instabilidade verificada no período pós independência, o projeto educativo (de acordo com o Decreto de N.º40/80 de 14 de maio de 1980) sofreu, ao longo dos anos, alterações aleatórias destinadas, por um lado, a dotá-lo de uma melhor adequação às mutações de ordem política, económica e social, e, por outro, a permitir obter dele melhores resultados. Vários instrumentos curriculares (objetivos, perfis de saída, planos de estudo, programas de ensino, materiais pedagógicos) de diferentes níveis de ensino foram sujeitos a modificações durante a vigência do Sistema de Educação implantado em 1978, (MED, 2003).

Abolidas as restrições de acesso ao sistema de ensino, verificou-se uma explosão da população estudantil em Angola. Respondendo à incapacidade do sistema de ensino, foi realizado, em 1986, um diagnóstico da situação, do qual resultou uma recomendação para a realização de uma reforma do sistema vigente.

Dada a situação de guerra em que vivia o país, esta reforma, sustentada pela Lei N.º 13/01 de 31 de dezembro (RE), só ganhou forma em 2001, tendo sido implementada em 2004, encontrando-se na fase de avaliação desde 2012.

2.1 Caracterização Geral do 2º Ciclo do Ensino Secundário

Ao aplicar-se a prova de acesso na disciplina de Matemática, pretende-se identificar o candidato matematicamente alfabetizado, isto é, aquele cuja literacia o torna apto a compreender os conceitos matemáticos e os procedimentos específicos a ela inerentes. Ou seja, o candidato que é detentor da capacidade de usar a informação para raciocinar e pensar criativamente, para formular e resolver criticamente os problemas que lhe são propostos, estabelecendo conexões entre os vários conteúdos programáticos, a partir de saberes verticais e transversais. Deste modo, para os candidatos, que pretendem ingressar nos cursos de Engenharia, considerou-se que os conteúdos que representariam subsídios para o prosseguimento de estudos seriam: as funções, os polinómios, as derivadas, a potenciação, a radiciação, as equações algébricas, as equações trigonométricas, as

equações/inequações exponenciais e logarítmicas, e a geometria no plano. Relativamente aos candidatos aos cursos de Economia e de Gestão, pretende-se avaliar as suas competências no âmbito das funções, dos polinómios, das derivadas, da potenciação, da radiciação, das equações algébricas, exponenciais e logarítmicas, das inequações e das percentagens.

As Normas do NCTM (1991) apontam as características principais do conteúdo matemático, e nessa perspetiva, recomenda-se que durante o processo de avaliação no final do ensino secundário, se tenha em consideração o currículo proposto para os anos do 5º ao 8º. Pretende-se com isso, assegurar que ao ingressar-se no ensino secundário, os alunos sejam detentores dos conceitos e procedimentos da Álgebra, sejam conhecedores dos conceitos e das relações geométricas, ao mesmo tempo que se revelam familiarizados com os métodos informais e capacitados a lidar com a incerteza. Sendo assim, os tópicos da Álgebra, da Geometria, da Trigonometria e das Funções, sendo eles importantes no currículo prescrito, foram parte integrante nas questões das provas de acesso. Contrariamente às recomendações das Normas, os tópicos de Estatística, Probabilidades não foram contemplados pela heterogeneidade dos programas para o 2º ciclo do ensino secundário em Angola.

Para regulamentar e convergir o processo de ensino, de acordo com o contexto sociopolítico, o governo de Angola aprovou a Lei nº 4/75 de 9 de dezembro de 1975, e desta forma foi nacionalizado todo o sistema de educação e ensino. Significou isso que competia apenas ao Estado a responsabilidade da educação, deixando as igrejas e as instituições privadas de poderem também assumi-la, tal como acontecia no antigo sistema colonial. Adotou-se, então, um sistema de ensino caracterizado pela gratuidade e obrigatoriedade o que originou uma explosão da população escolar, para a qual o país não estava preparado, quer pela escassez de infraestruturas, quer pela falta de professores, quer ainda pela falta de material escolar.

Para atender às necessidades emergentes segundo Grilo (2006) e Ngaba (2012), recorreu-se à improvisação de salas de aula, à mobilização de indivíduos com algum grau de escolaridade (mas sem habilitação própria) para assumirem funções de docência e à cooperação estrangeira (cubana, búlgara, soviética, vietnamita, entre outras do antigo chamado bloco socialista), sendo esta portadora de experiências educativas que não se identificavam com o passado histórico dos angolanos, para além do problema da dificuldade de comunicação inerentes às variações da língua. Nessa altura, procedeu-se à primeira reestruturação do ensino em Angola, nomeadamente no âmbito do ensino secundário, de acordo com o Decreto N.º40/80 de 14 de maio de 1980, em vigor desde 1978. Este sistema era constituído por um ensino geral de base, de oito classes, sendo as quatro primeiras de frequência obrigatória; um ensino pré-universitário com seis semestres; um ensino médio de quatro anos, distribuído em dois ramos, técnico e normal; e um ensino superior. O 2º ciclo do ensino secundário tinha a duração de três anos no Ensino Pré-Universitário, 1º, 2º e 3º anos e de quatro anos para o ensino médio normal e ensino médio técnico, constituídos pelas 9ª, 10ª, 11ª e 12ª classes.

No quadro da reforma da Lei N.º13/01 de 31 de dezembro de 2001, entrada em vigor em 2004, o 2º ciclo do ensino secundário passou a ser constituído por três anos para o ensino geral, 10ª, 11ª e 12ª

classes e quatro anos para a formação média geral e para a formação média técnica, 10^a, 11^a, 12^a e 13^a classes. De acordo com a Lei N.º 13/01 de 31 de dezembro de 2001 da República de Angola, lei que rege a Reforma Educativa (RE), no parágrafo dois do artigo vinte, tem-se que os objetivos específicos do 2º ciclo do ensino secundário são:

- a) Preparar o ingresso no mercado de trabalho e/ ou no subsistema de ensino superior e;
- b) Desenvolver o pensamento lógico e abstrato e a capacidade de avaliar a aplicação de modelos científicos na resolução de problemas da vida prática.

No atual momento de paz e no contexto de desenvolvimento económico, social e cultural de Angola, num esforço de aproximação às terminologias utilizadas internacionalmente e no cumprimento dos objetivos do milénio, esta reforma incluiu novas divisões dos níveis de ensino. Estas alterações no sistema de ensino dos alunos passaram pela criação de novas disciplinas e pela reformulação dos conteúdos curriculares. Atualmente está a ser desenvolvida em cinco fases, a última das quais entre 2012 e 2015, período no qual se tem vindo a realizar a sua avaliação global.

A primeira fase, em 2002, consistiu na criação das condições necessárias para assegurar o seu normal funcionamento, no que diz respeito à adequação dos sistemas de administração e gestão ao nível central e local. Em 2004, iniciou-se a segunda fase com a experimentação de novos currículos escolares, planos de estudo, programas e matérias pedagógicas, a que se seguiu a terceira fase, iniciada em 2006. Esta serviu para a avaliação e correção, com base nos dados recolhidos na fase experimental. Na quarta fase, entre 2006 e 2011, foi feita a introdução progressiva da reforma educativa nos vários anos de ensino, culminando com a extinção da chamada primeira reforma do sistema educativo. Esta reforma alargou em dois anos o ensino primário de monodocência, passando a funcionar da 1^a à 6^a classe de escolaridade, com apenas um professor para todas as disciplinas.

Paralelamente, foi criado um complemento do ensino básico, entre a 7^a e a 9^a classe de escolaridade, e deixando de se utilizar a denominação de “ensino médio” para o ciclo da 9^a à 12^a classe. Com esta reforma, o ensino secundário ficou dividido em dois ciclos, sendo o primeiro entre a 7^a e a 9^a classe e o segundo entre a 10^a e a 12^a classe.

Relativamente ao ensino técnico-profissional que tem a duração de quatro anos, a principal alteração introduzida com esta reforma prende-se com o facto de apenas poderem aceder a esta via de ensino os alunos com a 9^a classe de escolaridade e não com a 8^a, como acontecia anteriormente, conforme figura 2.1.

| REPÚBLICA DE ANGOLA
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
ORGANIGRAMA DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO
 (Elaborado com base na Lei 13/01 de 31 de Dezembro)

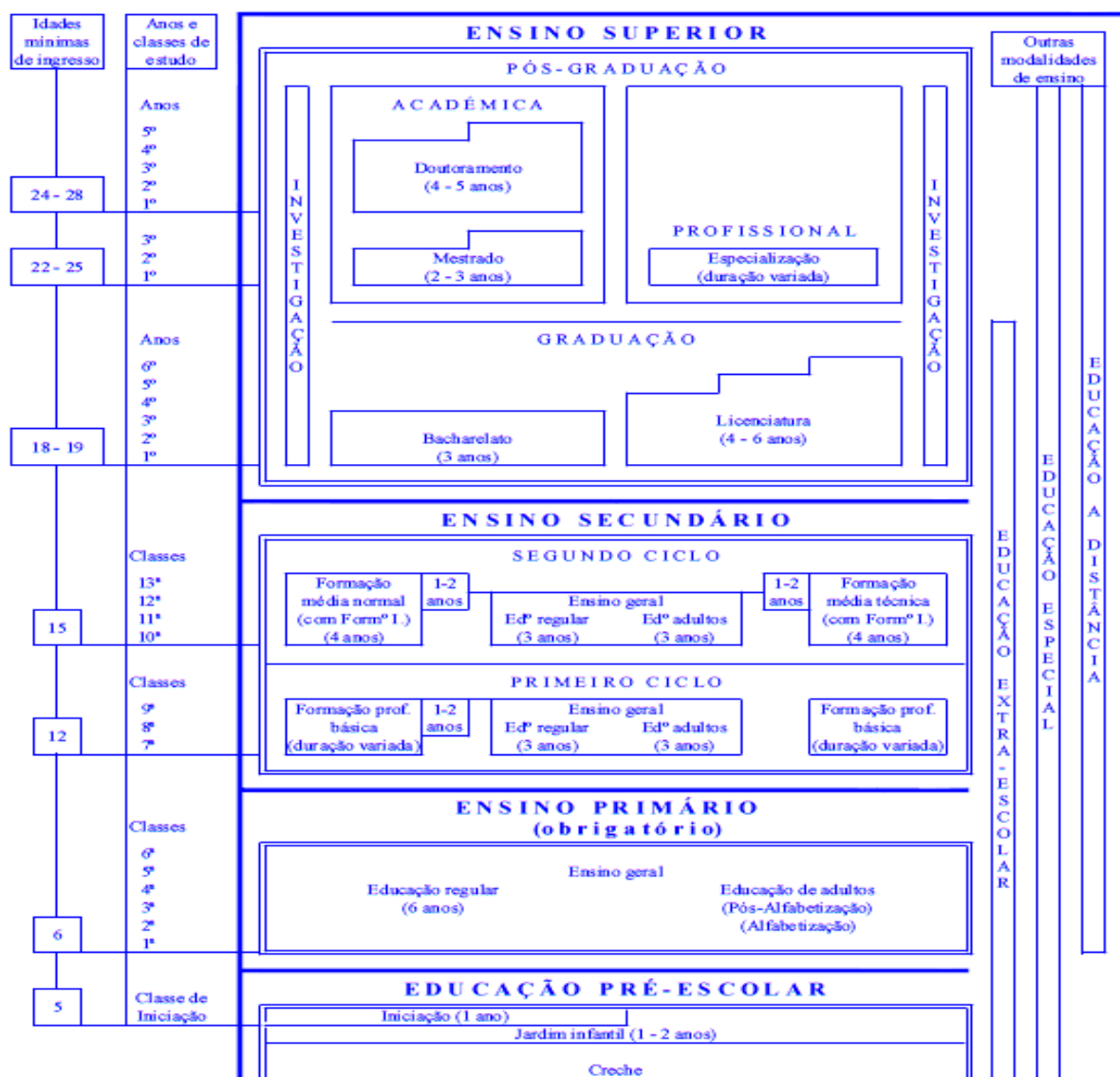


Figura 2-1- Organograma do sistema de Educação em Angola, segundo o INIDE 2001

A quinta fase da reforma educativa a decorrer entre 2012 e 2015, é dedicada à avaliação global do referido sistema educativo⁷.

Estima-se que o sistema de ensino angolano abranja, atualmente, cerca de três milhões de crianças e jovens, um número de estudantes considerado um recorde em Angola, apesar de ainda insuficiente face às metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM)⁸. Resta agora a continuação do investimento na formação qualificada dos professores, para que se possa implementar um ensino de qualidade que cumpra os requisitos preconizados pela UNESCO (1996), que

⁷ CAARE, Comissão de Acompanhamento das Ações da Reforma Educativa, 2010.

⁸ ONU, 2010.

pressupõem o desenvolvimento nos jovens das competências necessárias que lhes possibilitem o acesso à educação ao longo de toda a vida, a educação do século XXI.

A figura 2.2 ilustra a frequência do ensino primário e secundário em Angola (77,2% e 20,6% respetivamente), de acordo com o relatório de monitorização sobre educação para todos (2014) do Ministério de Educação de Angola, comprovando a existência de um desfasamento entre os meios urbanos (85,6% e 31,7 respetivamente) e os meios rurais (de 68,5% no ensino primário e 6,6% no ensino secundário), desfasamento este que deve suscitar preocupação e conduzir a uma reflexão sobre as formas de o reduzir/eliminar. Uma das razões subjacentes a este desfasamento deve-se ao facto de as zonas urbanas contarem também com escolas privadas do ensino secundário, ao passo que nas zonas rurais as escolas privadas são praticamente inexistentes.

Fonte: IBEP, 2011

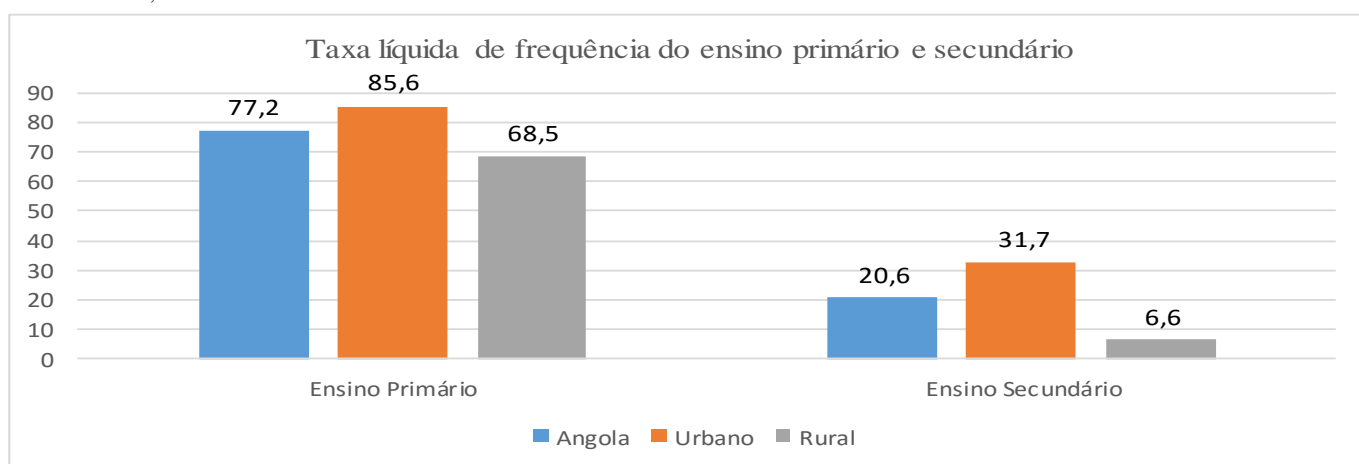


Figura 2-2- Frequência do ensino primário e secundário em Angola 2011

Assim, relativamente aos exames de acesso, à semelhança dos exames nacionais em Portugal, de acordo com Morais, Neves & Ferreira (2014, p. 267) “veiculam uma mensagem sociológica que resulta da interação de vários fatores e representa um conjunto de aprendizagens que, por se considerarem socialmente necessárias num determinado tempo e contexto, devem ser avaliadas”. Apesar do referencial teórico no que respeita aos diferentes currículos e às suas repercussões, estas provas, na perspetiva de Esteves & Rodrigues (2012, p. 135) representam uma intenção de “homogeneização das conceções e das práticas curriculares, isto é, representam o que se deve saber, como se deve saber e como comunicar o que se sabe”. Concomitantemente devem procurar refletir a realidade social do país a que se reportam e onde se aplicam. Assim, as provas angolanas devem espelhar o conhecimento da realidade social e educativa do país e devem apontar algumas exigências no sentido de melhorar essas condições. A julgar pelos resultados das provas dos candidatos, e de acordo com o exposto por Leite & Pacheco (2009), admite-se uma reflexão, relativamente ao currículo realizado pelos estudantes, uma consciencialização no concernente à articulação, sequencialidade e transição curriculares, nas pontes desejáveis entre os diferentes ciclos de ensino com respeito pelas articulações curriculares verticais e horizontais.

Neste contexto, os resultados obtidos pelos candidatos na prova de Matemática do ISPTEC são objeto de inquietação, porque os mesmos, com uma média de 15% em 40% no DET (37,5% em 100%, isto é, se eventualmente a prova tivesse sido constituída somente pela disciplina de Matemática), contrariaram o que está prescrito nas intenções das políticas educacionais do sistema de ensino em Angola, INIDE (2013, p. 5), designadamente o de “contribuir para a criação de condições científicas e intelectuais, necessárias para o Ensino Superior”.

3. Enquadramento Teórico e Metodologia

Segundo Moreira (2009) pesquisa é uma produção de conhecimentos resultante da procura de respostas a perguntas sobre o ensino, a aprendizagem, os currículos e o contexto educativo através de um discurso e de uma linha de pensamento coerente.

Considerando o que foi escrito até ao momento, depreende-se que se utilizou uma abordagem metodológica mista de investigação por enquadrar características quer da abordagem quantitativa, quer da abordagem qualitativa. Numa primeira fase, procedeu-se a uma análise documental (qualitativa), no sentido de conhecer o estado da arte do ensino da Matemática em Angola (conhecer os factos) para posteriormente explicá-los e contextualizá-los (estudo exploratório investigativo e bibliográfico).

O ambiente natural (ISPTEC) foi a fonte direta para a recolha dos dados, tendo sido utilizadas técnicas de diálogo com estudantes e docentes. O processo de investigação qualitativo envolveu também vários materiais de consulta, nomeadamente a Lei de Bases do Sistema de Educação da República de Angola, documentos do Ministério de Educação da República de Angola, do INIDE, livros, trabalhos de pesquisa, artigos periódicos e material disponibilizado na Internet, bancos de dados como os bancos de dados da UNESCO, Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional, CEAC, Comunidade dos Estados da África Central, CPLP, Comunidade dos Países Língua Portuguesa, entre outros.

Posteriormente, efetuou-se uma análise quantitativa, traduzindo-se todos os dados em números, para tornar possível a sua classificação e análise quantitativa, recorrendo às técnicas da estatística. Os resultados dos exames de acesso foram obtidos por leitura ótica das folhas de respostas dos mesmos, o que permitiu o levantamento das classificações obtidas por cada um dos 3580 candidatos, dos quais 2283 se candidatavam ao DET e 1297 ao DCSA. Esta informação foi posteriormente submetida a tratamento estatístico, sendo a média a única medida utilizada neste estudo. Relativamente à coleta de dados, ou seja, à forma como foi organizada e operacionalizada a recolha dos dados do processo, procedeu-se a uma leitura ótica dos exames durante o processo de correção.

3.1 Breve História da Matemática

Etimologicamente, Matemática é uma palavra de origem grega que significa 'aquilo que se pode aprender' e, desde a Antiguidade, tem despertado a curiosidade, o interesse e até a paixão de diversos investigadores.

Assim, por exemplo, para o físico, matemático, astrónomo e filósofo italiano Galileu Galilei 'A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o Universo' (Galilei, século XVII), convicto que estava de uma concepção mecanicista do mesmo, correlativa de uma visão determinista, hoje questionada por muitos. Gauss (1796), astrónomo e físico alemão, considerou-a 'A Rainha das Ciências', e Leibniz (1667), filósofo, cientista, matemático e diplomata, considerou ser ela 'A honra do

espírito humano' segundo Boyer (2003). Nos dicionários são várias as definições para a palavra Matemática. Para o senso comum, a Matemática é a ciência dos números e dos cálculos. Consensualmente, a Matemática é aceita como a ciência das regularidades e, apesar da abstração de que faz uso (tantas vezes aparentemente distante do universo concreto), o senso comum (mesmo o que não a entende) concorda em reconhecer-lhe muita utilidade e importância.

Sabe-se que a Matemática se desenvolveu num momento inicial, principalmente na Mesopotâmia, no Egito, na Grécia, na Índia e no Médio Oriente. Entretanto, o seu desenvolvimento intensificou-se na Europa durante a Renascença, impulsionada por novas descobertas científicas que levaram a um progresso científico acelerado até aos dias de hoje.

Esta abordagem no âmbito deste trabalho deve-se ao facto da contribuição que o conhecimento do passado, neste caso da história da Matemática, pode trazer para a compreensão de teorias investigativas e descobertas que podem auxiliar no seu processo ensino-aprendizagem. Se, por um lado, pode ser encarada como um aspeto inovador em sala de aula, uma vez que permite entender os conceitos a partir da sua origem tendo em conta todas as suas transformações ao longo da história, por outro lado, pode responder aos questionamentos dos estudantes sobre o porquê e para que serve a Matemática. É, por conseguinte, considerada uma ferramenta útil, a ser explorada pelos professores para a motivação dos seus estudantes, na medida em que, facilita a compreensão dos conteúdos e dos conceitos a abordar. É o que enfatizam Viana & Silva (2007), ao argumentarem que recorrer à História da Matemática, poderá ser encarada como uma forma de motivar e estimular os alunos, na medida em que estes terão a oportunidade de conhecer a origem dos objetos abordados em sala de aula, numa perspectiva de que a compreensão do presente só pode ser feita com base no passado e para que deste modo se possa extrapolar para o futuro. É assim em qualquer área do conhecimento, não sendo diferente para a Matemática, sendo por isso, também possível explicar de que modo as teorias foram criadas e desenvolvidas nas diferentes épocas e contextos.

No que se refere à compreensão dos conteúdos, de acordo com Skemp (1978), citado por Domingos (2003), existem dois tipos de compreensão:

- a) A compreensão instrumental e;
- b) A compreensão relacional.

A compreensão instrumental é referente à aquisição de regras ou métodos e à capacidade de as usar na resolução de problemas onde é privilegiado o saber como sem saber o porquê. O objetivo consiste em encontrar uma regra que permita dar uma resposta satisfatória para o problema. Quanto à compreensão relacional, esta baseia-se em princípios que contêm uma aplicação mais geral, estabelecem-se conexões. Apoia-se no princípio do saber e simultaneamente no como e no porquê, permitindo ao aluno não apenas perceber o método que funciona e porquê, como também o ajuda a relacioná-lo com o problema promovendo a sua adaptação e progressão para a resolução de novos problemas. Por isso, as aprendizagens efetivam-se, são incorporadas e apropriadas pelo aluno desenvolvendo a proficiência em Matemática. Assim, a compreensão tornar-se-á mais facilitada uma

vez que se participa na construção do próprio saber, e o como e o porquê conduzem o aluno ao raciocínio lógico, isto é, à conexão e à articulação entre os saberes verticais, horizontais e transversais.

Sendo a Matemática como já referida no subcapítulo da construção da prova, caracterizada pela abstração e pelos formalismos no qual o seu conhecimento sai fortalecido pelas interações entre o indivíduo e o meio no espaço escolar. A Educação Matemática excede essa dinâmica, na medida em que, esta se desenvolve a partir do conceito e posteriormente a partir dos pensamentos matemáticos segundo Zetetiké (2011). De acordo com o NCTM (1994), a Matemática debruça-se sobre o estudo do conceito e das propriedades dos números, dos objetos geométricos, das funções e das suas aplicações (identificar, contar medir, comparar, determinar posições, descrever, construir, transformar e modelar). Estas orientações denotam a presença de relações e de padrões entre os objetos e as operações sobre estes, permitindo a construção das estruturas matemáticas (sistemas numéricos, os grupos ou espaços vetoriais, o estudo das semelhanças e diferenças entre as estruturas).

A Matemática é uma ciência multifacetada, considerando-se, por isso, constituída por vários ramos ficando aqui uma proposta de estratificação das suas diversas áreas de especialidade, incluídas as Matemáticas Aplicadas de acordo com Tanaka (2012). Tem-se, então, a Álgebra, a Análise e a Geometria com as suas ramificações, conforme se pode verificar na análise do esquema que se reproduz na figura 3.1.

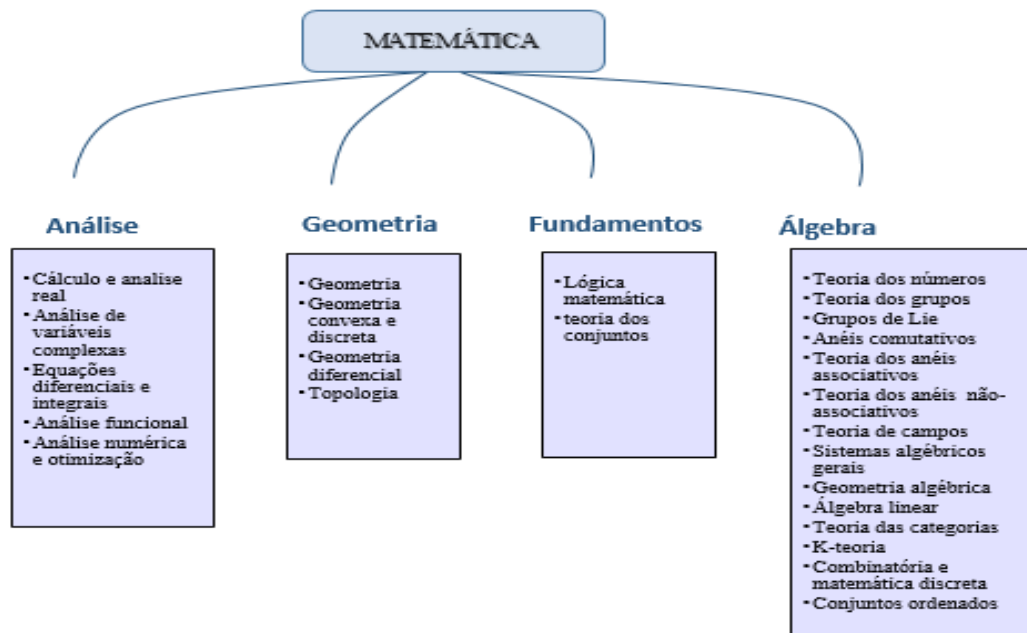


Figura 3-1- Alguns ramos da Matemática, segundo Tanaka 2012

Da combinação dos métodos da Álgebra, da Análise e da Geometria obtiveram-se outros ramos da Matemática. São estes:

- a) A Teoria dos Números
- b) A Geometria Diferencial
- c) A Topologia Diferencial
- d) A Topologia Algébrica
- e) A Estatística
- f) As Probabilidades
- g) A Análise Combinatória
- h) Os Sistemas Dinâmicos
- i) A Matemática Computacional
- j) A Programação Matemática
- k) A Teoria dos Jogos.

Por outro lado, da interação da Matemática com outras ciências desenvolveram-se a História da Matemática, a Física Matemática, a Mecânica dos Fluidos, a Termodinâmica, a Elasticidade, a Teoria Eletromagnética, os Métodos Matemáticos para a Engenharia, a Economia a Biologia, as Ciências Médicas e as Ciências do Comportamento, a Teoria do Controle, entre outras.

A disciplina da Lógica Matemática surgiu da preocupação da Matemática com os seus fundamentos epistemológicos e os da Lógica.

Quanto ao estudo da Álgebra, este teve o seu início na Antiguidade, com a invenção dos sistemas de representação numérica e as suas aplicações a problemas envolvendo variáveis desconhecidas. Pertencem à Álgebra as Curvas Algébricas, as Equações Algébricas, as Funções Algébricas, a Geometria Algébrica, os Grupos Algébricos, os Corpos Algébricos Numéricos e as Variedades Algébricas. O estudo da Análise teve início na Grécia Antiga com Eudoxus (IV a.C.) e Arquimedes (III a.C.), ao desenvolverem o método da exaustão para o cálculo das áreas e dos volumes. Pertencem ao ramo da Análise, as Funções Analíticas, os Conjuntos Analíticos, os Espaços Analíticos, as Equações Diferenciais e a Análise Numérica. Relativamente à Geometria, o seu estudo teve origem na Antiga Grécia, tendo sido os gregos a darem início à sua sistematização, surgindo desta forma a primeira estrutura axiomática, a chamada Geometria Euclidiana, em concordância com Boyer (2003).

Nesta estrutura inclui-se também a Educação Matemática que é a disciplina científica que reúne os métodos da Pedagogia, da Psicologia, da Antropologia, das Ciências Sociais, da História, entre outras. De acordo com investigadores como Souza (1992) existem quatro pontos fundamentais inerentes à Educação Matemática:

- a) A contextualização do ensino;
- b) O respeito à diversidade;
- c) O desenvolvimento de habilidades;
- d) O reconhecimento das finalidades científicas, sociais, políticas e histórico-culturais.

O objetivo principal da Educação Matemática é o de compreender como a Matemática foi e é criada e desenvolvida, com vista a facilitar a sua aprendizagem segundo NCTM (1994). Por outro lado, também se ocupa com a construção dos currículos, a formação dos professores, o desenvolvimento de materiais didáticos bem como de novas tecnologias educacionais e a promoção de competições, estas, maioritariamente organizadas por grupos de professores das universidades. Estas atividades extracurriculares (geralmente não vinculadas aos currículos), segundo Kendeov & al (2008) contribuem para completar, ampliar e enriquecer o trabalho realizado ao nível da sala de aula nos mais variados contextos escolares. São exemplo dessas competições, as Olimpíadas da Matemática, os Campeonatos de Resolução de Problemas SUB 12, SUB14, MATHtrick e NEMATEG, de acordo com APM (2013).

Outro inestimável contributo foi o de John Nash, que se notabilizou com a teoria conhecida como “equilíbrio de Nash” ou Teoria dos Jogos, ramo das Matemáticas Aplicadas, cujas atribuições se referem à análise dos processos de tomada de decisões. A ideia fundamental é que mesmo na ausência de estratégias dominantes, se espere que os jogadores usem as estratégias que sejam as melhores respostas entre si (Nash, 1950). A teoria é hoje generalizada na Economia e em todas as ciências sociais, além de ser aplicada frequentemente noutros campos, como a Biologia Evolutiva (BBC, 2015) e, quando não é aplicada, presume-se que existirão valores mais altos a levantarem-se.

3.2 A importância Curricular

Do ponto de vista etimológico, a palavra currículo tem origem na palavra latina *currere* que significa correr e, em termos pedagógicos, este apresenta múltiplos significados. No entendimento de Gimeno (1989, p. 121), esta pluralidade justifica-se “porque, para além de ser suscetível de enfoques paradigmáticos diferentes, utiliza-se para processos e fases distintas do desenvolvimento curricular”. Do ponto de vista do seu desenvolvimento, segundo Gimeno (2000), o currículo apresenta-se como um instrumento regulador das escolas na medida em que apresenta orientações e caminhos para a prática letiva no processo ensino- aprendizagem. Para o investigador, existem vários níveis de currículos tendo em conta o contexto escolar, social, cultural e político em que este se desenvolve, a saber:

- a) O currículo prescrito, formal ou oficial que apresenta os fundamentos teóricos, as orientações didáticas, metodológicas e os critérios de avaliação, sendo emanados pelos órgãos político administrativos;
- b) O currículo desenhado ou apresentado que é aquele materializado sob a forma dos manuais escolares e/ou de outros materiais didáticos;

- c) O currículo organizado ou moldado, aquele que é elaborado a partir do currículo prescrito e do currículo apresentado, procurando o professor ajustá-lo às necessidades dos estudantes;
- d) O currículo em ação é aquele representado pela concretização em sala de aula na interação entre professores, alunos e as aprendizagens;
- e) O currículo realizado “correspondendo aos resultados da prática e das experiências de alunos e de professores, nos planos cognitivo, afetivo, moral e social” como enunciam Silva & Saavedra (2009).
- f) O currículo avaliado é aquele relativamente ao qual o professor identifica a eficácia das aprendizagens, através da realização de provas, e sobre o qual incidem também as avaliações externas ou provas de seleção, enquanto instrumento regulador, definindo o que verdadeiramente se sabe e como se sabe.

Concomitantemente, neste processo, não se avaliam apenas os alunos mas, também a administração educativa, as escolas e os professores.

Assim, neste trabalho, alternaremos a análise dos resultados nas provas de acesso, entre o domínio das intenções formalizadas e o da realidade observada. Começando pelo plano das intenções formalizadas, verificamos já no início do capítulo, que a palavra currículo assume múltiplos significados. Essa multiplicidade de significados é também sustentada por Marques:

O termo currículo possui vários significados, podendo ser entendido como um plano de estudos de um curso ou designar um conjunto de programas de ensino. Porém, mais recentemente, a noção de currículo passou a designar o conjunto das aprendizagens propostas e realizadas, tendo em vista alcançar as finalidades de um curso ou de um plano de formação (Marques, 2000, p. 27).

Currículo é portanto um projeto pensado sobre as aprendizagens que seriam desejáveis saber-se para um determinado fim, contrariamente ao que comumente se faz, confundindo-se com o programa de determinado ano. Para Ponte, Matos & Abrantes (1998), o currículo é 'o conjunto das ações educativas planeadas pela escola de uma forma deliberada, mesmo que sejam realizadas parcial ou totalmente fora das aulas'. Prosseguindo os mesmos autores (1998), 'o currículo pode ser identificado com tudo o que os alunos aprendem, seja como resultado de um ensino formal, por parte dos professores, ou através de processos informais e não previstos', o que denuncia o reconhecimento da existência de um currículo oculto e, portanto, informal. Divergindo da ideia de Matos & Abrantes Gimeno refere que:

O currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão em determinadas práticas pedagógicas e na sua avaliação, como resultado das diversas intervenções que operam no mesmo. O seu valor real para os alunos que aprendem os seus conteúdos depende desses processos de transformação a que é submetido (Gimeno, 1998, p. 120).

Depreende-se desta definição de Gimeno que o currículo ocorre em várias dimensões, desde a sua concepção, passando pela sua concretização nos moldes em que foi percebido por quem o vai pôr em prática, os professores, até ao contexto no qual se vai desenvolver bem como a forma como ele vai ser apreendido e apropriado pelos alunos.

Quanto ao contexto angolano, e de acordo com o estabelecido pelo Conselho de Ministros do Governo de Angola, no documento de Estratégia Integrada para a Melhoria do Sistema de Educação (2001-2015): ” Currículo é um conjunto de pressupostos de partida, das metas que se desejam alcançar e dos passos que se dão para os alcançar, sendo igualmente um somatório de conhecimentos, habilidades, atitudes considerados importantes para serem tratados na escola, ano após ano” (Governo de Angola, 2001, p. 4).

Trata-se, por conseguinte, de um caminho, de um percurso com vista a desenvolver competências inerentes aos indivíduos matematicamente alfabetizados.

À semelhança do que acontece em Portugal (uma vez que o modelo do sistema de ensino angolano se aproxima bastante do sistema português), estes programas, emanados pelo INIDE (2013)⁹, listam uma série de tópicos ou conteúdos que deverão ser lecionados ao longo do ensino secundário. Neles constam:

- a) Uma breve introdução à disciplina: “a disciplina de Matemática contribui para a realização dos objetivos gerais da formação da jovem geração, através de meios específicos da ciência matemática”;
- b) Os objetivos gerais do 2º ciclo do ensino secundário de Matemática;
- c) Os objetivos específicos para cada classe e para as áreas de estudos;
- d) Os temas e os conteúdos programáticos;
- e) As sugestões metodológicas;
- f) A avaliação.

Podem, no entanto, existir discrepâncias, como argumenta a Associação de Professores de Matemática APM (1998), ou seja, o que está escrito (currículo prescrito), o que se passa em sala de aula e é dominado pelo professor (currículo em ação) e aquilo que o estudante compreende sobre o que é trabalhado em sala de aula (currículo realizado). Estas discrepâncias são naturais, pois que o currículo avaliado são sempre declarações de intenção que, quando confrontados com a prática, apresentam consequências diferentes das expectáveis.

Para Gimeno (1989), são vários os fatores que convergem para a construção do currículo, tais como as políticas educativas, as práticas administrativas, a produção de materiais, o controlo do sistema escolar, a inovação pedagógica, entre outros. Este investigador considera oito domínios diferentes, subsistemas ou âmbitos sobre os quais se expressam as práticas relacionadas com o currículo, considerando a existência de variações nos diferentes países. São eles:

⁹Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação

- a) A atividade política administrativa (define o currículo prescrito);
- b) A participação e o controlo (organizações políticas não centrais);
- c) A organização do sistema educativo (articulação vertical e horizontal);
- d) A produção de meios (manuais e os recursos para os professores);
- e) As criações culturais e científicas (as que influenciam a educação);
- f) O subsistema técnico-profissional (formadores de professores, especialistas e investigadores em educação, comunidade de educação matemática, associação de professores, entre outros);
- g) A inovação (restrito a um grupo de pessoas);
- h) O subsistema prático-pedagógico relacionado com a prática dos professores e alunos em contexto das respetivas escolas.

Destes oito domínios aferidos, realçaremos como capitais para o presente estudo, aqueles que são mensuráveis relativamente ao processo, a saber:

- a) A organização do sistema educativo, vertical e horizontal, no que diz respeito à progressão; e certificação dos alunos;
- b) A existência ou não de um programa nacional único;
- c) Os sistemas de avaliação dos alunos e o das organizações educativas;
- d) Os resultados das provas de acesso.

Quanto aos materiais, isto é, à existência de meios, nomeadamente manuais escolares recomendados em Angola, quer para os ensinamentos geral, quer técnico-profissional estes são de autores portugueses, com adaptações à realidade angolana. As orientações metodológicas recomendadas para os docentes são as oriundas do Ministério de Educação de Cuba, para a Área de Ciências Físicas e Biológicas, em simultâneo com o Livro do Professor de Métodos Quantitativos da Areal Editores (1993).

Para a concepção e elaboração da prova, tomou-se como referência a definição de currículo prescrito de Gimeno, e que no sistema angolano, é emanado pelo, INIDE, para as diferentes áreas existentes neste ciclo de ensino. Posteriormente, procurou-se abarcar também o currículo desenhado ou apresentado, definido para os professores através dos manuais adotados e, por fim, o currículo moldado, que é o praticado nas escolas (sala de aula), sustentado em conversas informais com docentes das instituições de ensino secundário. Este procedimento visou considerar a perspetiva de Gimeno (1989), que refere a observância de uma relação de reciprocidade e de dialética entre o currículo e os professores que o põem em prática.

Definiu-se então, o que se pretendia avaliar (do currículo prescrito), para perceber que aprendizagens, de facto, tinham sido adquiridas e efetivadas ao longo do 2º ciclo do ensino secundário. E, esta é a questão que se coloca, que tipo de aquisição de conhecimentos tinha sido efetivado? Assumiu-se essa aquisição de acordo com Marques (2000), como sendo a capacidade de incorporar informações e organizá-las em conhecimentos, articulando-as e conectando-as, sempre que necessário,

uma vez que esse trabalho intelectual de organização e articulação torna estruturantes e duradouras as aquisições. Procurou-se valorizar melhor as aquisições que foram construídas segundo as metodologias propostas no currículo prescrito, isto é, as aquisições conseguidas através dos métodos construtivistas em detrimento das metodologias expositivas. Deste modo, o núcleo de professores de cada área de conhecimento contemplado na prova definiu os conteúdos desejáveis para o prosseguimento dos estudos.

De acordo com as normas do NCTM (1991, 1994), a avaliação da aprendizagem dos alunos em Matemática deve ajudar o professor a inferir relativamente às necessidades de melhoria do ensino, sobre os progressos realizados pelos alunos no concernente à consecução dos objetivos do currículo assim como sobre a consistência e eficácia do próprio programa de Matemática. Pretende-se com isso, que a avaliação seja encarada como o instrumento conducente à reflexão e às reformulações necessárias a imprimir no contexto de ensino com vista à melhoria e eficácia das aprendizagens e a formação do indivíduo na sua plenitude.

Porém, o propósito essencial desta prova, não foi o de melhorar o ensino e as aprendizagens como previsto nas Normas (1991,1994), mas sim o de decisão, como refere Luckesi (2011). Isto é, as classificações que os candidatos obtiveram foram utilizadas como instrumento de seleção para o acesso aos cursos do ISPTEC.

Assim sendo, como se pretende demonstrar na figura 4.1, as provas aplicadas aos candidatos de ambos os departamentos foram constituídas por quatro áreas do conhecimento, sendo a Matemática e o Português comum às duas, ainda que, sofrendo adaptações específicas inerentes às competências pretendidas, quer para os cursos de Engenharia, quer para os cursos de Economia e de Gestão. Relativamente às outras áreas selecionadas, para os cursos de Engenharia, foram também aplicadas provas de Física e de Química, e, para os cursos de Economia e Gestão, foram aplicadas provas de História e de Geografia.

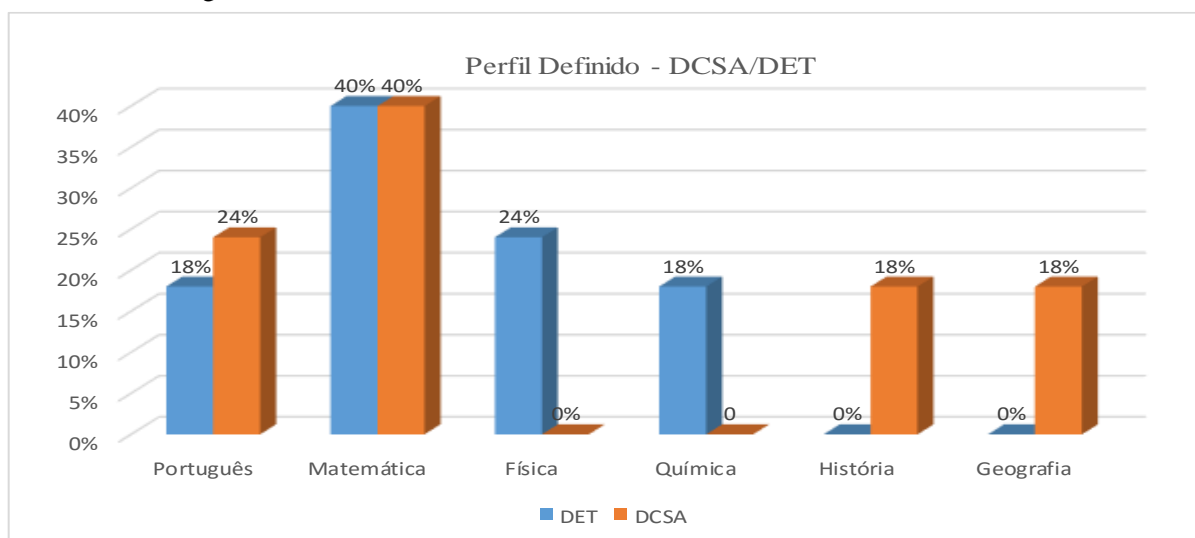


Figura 3-2-Constituição das provas de Acesso para o DET e para o DCSA e respetivo peso

Dado o âmbito do presente trabalho focar-se-á doravante apenas e só o caso da Matemática.

3.3. Matemática como Disciplina Escolar

De um modo geral, de acordo com Ponte (1992), a Matemática é uma disciplina considerada difícil por muitos estudantes, com formalismos teóricos imperceptíveis e abstratos e com uma grande variedade de temas e exercícios. No caso particular dos estudantes angolanos também se verifica esta dificuldade ao nível das aquisições na aprendizagem da Matemática.

Para as normas do NCTM (1994), um dos objetivos do ensino da Matemática é ajudar todos os alunos a desenvolver o poder matemático, delegando esta tarefa aos professores. Investigadores como Shulman (1986), citado por Serrazina (2014), defendem que o recurso ao reforço e ao encorajamento dos alunos por parte dos professores, enquanto mediadores das aprendizagens, com respeito pelas suas bases culturais e sociais concorrem para o desenvolvimento de uma atitude positiva e para o desenvolvimento do seu espírito de confiança em relação à Matemática. Esta atitude construtiva contribui para a compreensão do valor da aprendizagem e do entendimento da importância do conhecimento matemático na sua utilização direta ou indireta (pelas competências que permite desenvolver) no quotidiano. Neste contexto, o conhecimento por parte dos professores do currículo estabelecido (currículo prescrito) pelo MED (2001) enquanto plano operacional do ensino assim como das orientações metodológicas, isto é, o modo como as aprendizagens devem ser intermediadas e organizadas em sala de aula enfatizando o que os estudantes realmente precisam de saber (currículo realizado) para atingir os objetivos identificados nesse mesmo currículo, o que seria uma mais-valia para a eficácia das aprendizagens e para a melhoria da qualidade do ensino. Segundo as teorias construtivistas, e de acordo com alguns investigadores como Piaget (2005), Shulman (1986) e Souza (2007), a melhor maneira de se aprender e, neste caso, a Matemática, é construindo o seu próprio saber (ancoradouros), pelo que, no processo de ensino, o professor assumirá o papel de moderador do conhecimento e, na sala de aula, os estudantes deverão ser confrontados com problemas revestidos de significado, vinculados ao contexto da sua vida real, para que realize uma aprendizagem significativa.

Nesta mesma linha de raciocínio, as Normas do NCTM (1994) propõem uma dinâmica de ensino caracterizada pela busca constante de soluções para problemas, pelo diálogo permanente em sala de aula e pela possibilidade sistemática da alusão à Matemática. Os trabalhos em grupo são tidos como exemplos, dessas estratégias conducentes à exploração e intercâmbio de ideias, ao desenvolvimento da argumentação matemática, à formulação de conjeturas, à validação de possíveis soluções e às conexões entre ideias matemáticas diferentes. O envolvimento e a responsabilização dos alunos pelas suas aprendizagens conduzem ao desenvolvimento das competências intelectuais, do raciocínio do estudante e do hábito da pesquisa científica e, por isso, do poder matemático.

Uma vez que o advento das novas tecnologias transformou o mundo, tendo as sociedades passado de industriais para sociedades de informação, esse advento trouxe também mudanças no

âmbito da abordagem da Matemática. Essas mudanças fazem-se sentir também no processo de ensino e de aprendizagem e nas exigências educativas, esperando-se a formação de sujeitos produtivos e desenvolvidos de forma plena e integral. Significa isso que se estabeleceram novos objetivos sociais, quer para a educação em geral, quer para a educação da Matemática. Segundo as Normas do NCTM (1991), os objetivos educacionais para os alunos pressupõem a importância da alfabetização matemática, estando os mesmos sustentados nas seguintes preocupações: como aprender a dar valor à Matemática, como adquirir confiança na capacidade de fazer Matemática, como adquirir aptidões para a resolução de problemas matemáticos, como aprender a comunicar e a raciocinar matematicamente. Portanto, de acordo com as diretrizes internacionais, espera-se que a Matemática cumpra, de um modo geral, o seu papel desenvolvendo e disciplinando o raciocínio dos estudantes e que, no caso particular de Angola, esta possa cumprir o ponto 2 (dois) dos objetivos gerais do 2º ciclo do ensino secundário, ao contribuir para a criação de condições científicas e intelectuais necessárias para o Ensino Superior.

Desenvolver o raciocínio dos estudantes é tarefa primordial, sendo por isso, necessário perceber como fazê-lo. Raciocínio é um termo polissêmico que vem da palavra latina *ratiocinatio* significando uma sequência de juízos ou argumentos utilizados para chegar a uma determinada conclusão. É portanto uma operação lógica discursiva e mental, no qual, o intelecto humano utiliza uma ou mais proposições, para concluir, através de mecanismos de comparações e abstrações, quais os dados que levam às respostas verdadeiras, falsas ou prováveis. Assim sendo, pode ser considerado um dos constituintes dos mecanismos dos processos cognitivos superiores da formação de conceitos e da solução de problemas, sendo, por isso, parte do pensamento. “O raciocínio matemático envolve uma dialética entre a exploração informal, intuitiva e a prova sistemática, formal, daí que o desenvolvimento da capacidade de raciocinar matematicamente e da capacidade de resolver problemas seja fulcral no processo ensino aprendizagem“, conforme as normas do NCTM (1994, p. 137).

Por outro lado, segundo a teoria de desenvolvimento cognitivo de Piaget (2005), na sua essência, não existem diferenças, entre o pensamento matemático e o pensamento humano, na medida em que, ambos apelam a habilidades como a intuição, o senso comum, as regularidades, a estética, a representação, a abstração, e a generalização. Nesta circunstância, as normas do NCTM (1991) enfatizam a importância do raciocínio na compreensão e na construção da Matemática, sendo premente, por isso, que conste no currículo ao longo dos anos de escolaridade 5-8 de modo que os alunos:

- a) Reconheçam e apliquem o raciocínio indutivo e dedutivo;
- b) Compreendam e apliquem processos de raciocínio, com especial atenção ao raciocínio espacial e ao raciocínio com proporções e gráficos;
- c) Formulem e avaliem conjeturas e argumentos matemáticos;
- d) Validem o seu próprio pensamento,
- e) Apreciem o uso e poder do raciocínio como parte da Matemática.

Sendo a Matemática uma área de conhecimento que se constrói de forma hierarquizada (teorias construtivistas), as concepções que as crianças desenvolvem durante esses primeiros anos, terão influência sobre o seu pensamento, o seu desempenho, as suas atitudes e as suas decisões relativamente à Matemática nos anos posteriores. Então, para além da aritmética, estes alunos deverão adquirir também conhecimentos ao nível de outras áreas como da geometria, da estatística, das probabilidades e da álgebra uma vez que:

Todo aluno normal é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para a sua atividade e se consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência um sentimento de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria (Piaget, 2005, p. 57).

O reforço e o encorajamento por parte do professor, o questionamento feito no momento certo, levará o aluno a pensar, a construir, a conectar e a articular relativamente ao que é tratado na sala de aula, pois que, a isso é induzido, e por outro lado, com o decorrer do tempo levado a superar as inseguranças e constrangimentos na capacidade de comunicar matematicamente. Quando isso acontece, na maior parte das vezes, a passagem da linguagem corrente para a linguagem simbólica da Matemática também se realiza de forma tranquila e pacífica, pois que, houve o entendimento, a compreensão e a apropriação dos conceitos durante o processo de construção do saber.

Ao seleccionar os conteúdos, isto é, o que pode ser ensinado e aprendido, é necessário mostrar um grande respeito pela coerência interna da linguagem matemática. A organização prévia dos conteúdos é o que vai permitir apresentar a matemática de forma ordenada, relacionada e acessível, de modo que sirva para estruturar o pensamento, para interpretar e intervir na vida quotidiana e para assentar as bases do conhecimento matemático posterior (Arribas, 2004, p. 281).

Ao abordar determinado conteúdo, é fundamental que exista a preocupação de explicar o como, o quando e o porquê do objeto em estudo, ligando sempre que possível com o que está antes e com o que está depois. Por exemplo, ao abordar a função f definida por $f(x) = a^x$, de acordo com o NCTM (1991,1994), torna-se importante que se proceda primeiramente à revisão do conceito de potência (conhecimento que o aluno já tem) para que este possa perceber a diferença existente e, por si só, compreender a denominação de exponencial.

É esta dinâmica que é expectável no ensino da Matemática, pois que só desta forma ela poderá ter uma contribuição efetiva e um cumprimento cabal do seu papel, que é o de desenvolver e disciplinar o raciocínio dos estudantes.

A existência do exame, enquanto momento final de seleção, deve espelhar ou ser o corolário de todo o processo de construção de indivíduos matematicamente alfabetizados que provam já ter conseguido ultrapassar os desafios de saber ler, contar, resolver problemas e comunicar

matematicamente e saber como fazê-lo, segundo o NCTM (1991). Assim sendo, não é apenas o candidato que é avaliado mas, todo o percurso que ele já realizou assim como as instituições, os currículos, os materiais e os professores que o acompanharam e orientaram.

3.4 Currículo de Matemática no Contexto Angolano

Da análise dos programas de Matemática publicados pelo INIDE, e em vigor nas escolas, verifica-se que no 2º ciclo do ensino secundário geral em Angola, a disciplina de Matemática apresenta programas diferentes e diferentes cargas horárias.

Com efeito, existe um programa específico para a área de Ciências Físicas e Biológicas com 5 aulas por semana na 10ª classe e 4 aulas por semana nas 11ª e 12ª classes. Há um programa específico para a área de Ciências Económico-Jurídicas com 5 aulas por semana na 10ª classe e 4 aulas por semana na 11ª classe. Existe um programa específico para a área de Ciências Humanas, com 3 aulas por semana na 10ª classe e 2 aulas por semana na 11ª classe. E finalmente existe ainda um programa específico para o ensino técnico-profissional com 5 aulas semanais na 10ª classe, 4 aulas semanais na 11ª e 5 aulas semanais na 12ª classe. Estas diversidades pressupõem também conteúdos programáticos diferentes, sendo que o ano letivo é constituído por 30 semanas de aulas e cada aula tem a duração de 50 minutos.

Segundo o INIDE (2013), no currículo do 2º ciclo do ensino secundário geral (RE), a área de ciências Físicas e Biológicas está vocacionada para os alunos que pretendam seguir cursos de Engenharia (Construção Civil, Mecânica, Química, Informática, Matemática, Geologia, Engenharia Geográfica, Geofísica e outros), Medicina, Ciências Biológicas e Enfermagem Superior. A área de Ciências Económico-Jurídicas está orientada para os cursos de Economia e Direito. A área de Ciências Humanas, vocacionada para cursos de Línguas, História, Geografia, Filosofia, e outras afins. A área das artes visuais, orientada para o acesso aos cursos de Artes Plásticas, Música, Arquitetura, Desenho e afins.

As tabelas 3.1 a 3.5 explanam o currículo nas diferentes áreas a funcionar no ensino geral e Técnico-Profissional em Angola.

Tabela 3-1-Currículo da Área de Ciências Físicas-Biológicas

Disciplinas	Horário Semanal			
	10ª Classe	11ª Classe	12ª Classe	Total do curso
Formação Geral				
Língua portuguesa	4	3	3	300
Língua estrangeira	3	3	3	270
Matemática	5	4	4	390
Informática	4	-	-	120
Educação Física	2	2	2	180
Filosofia	-	2	2	120
Formação Específica				
Física	4	4	4	360
Química	4	4	4	360
Biologia	4	4	4	360
Geologia	-	2	2	120
Opções	-	-	-	-
Opção	-	2	2	120
Total	30	30	30	-
Total Anual	900	900	900	2700

Fonte: INIDE 2013.

Tabela 3-2-Currículo da Área de Ciências Económicas-Jurídica

Disciplinas	Horário Semanal			
	10ª Classe	11ª Classe	12ª Classe	Total do curso
Formação Geral				
Língua portuguesa	4	3	3	300
Língua estrangeira	3	3	3	270
Matemática	5	4	-	270
Informática	4	-	-	120
Educação Física	2	2	2	180
Filosofia	-	2	2	120
Formação Específica				
Introdução ao Direito	3	3	2	240
Introdução à Economia	3	2	3	240
História	3	3	3	270
Geografia	3	3	3	270
Dev. Económico Social	-	-	4	120
Opção	-	2	2	120
Total	30	27	27	-
Total Anual	900	810	810	250

Fonte: INIDE 201

Tabela 3-3-Currículo da Área das Ciências Humanas

Disciplinas	Horário Semanal			
	10ª Classe	11ª Classe	12ª Classe	Total do curso
Formação Geral				
Língua portuguesa	4	4	4	360
Língua estrangeira	3	3	3	270
Matemática	3	2	-	150
Informática	4	-	-	120
Educação Física	2	2	2	180
Filosofia	-	2	2	120
Formação Específica				
Língua Estrangeira	4	4	4	360
História	3	3	4	270
Biologia	4	4	4	360
Geografia	3	3	2	270
Literatura	-	2	2	120
Opções	-	-	-	-
Opção	-	2	2	120
Total	26	27	25	-
Total Anual	780	810	750	2340

Fonte: INIDE 2013

Tabela 3-4-Currículo da Área de Artes Visuais

Disciplinas	Horário Semanal			
	10ª Classe	11ª Classe	12ª Classe	Total do curso
Formação Geral				
Língua portuguesa	4	4	4	360
Língua estrangeira	3	3	3	270
Matemática	3	-	-	90
Informática	4	-	-	120
Educação Física	2	2	2	180
Filosofia	-	2	2	120
Formação Específica				
Desenho	3	3	2	240
Teoria e Prática do Design	-	2	3	180
Geometria Descritiva	3	3	-	180
História das Artes	2	3	3	240
Técnicas de Exp. Artística	3	4	4	330
Opções	-	-	-	-
Opção	-	2	2	120
Total	27	29	25	-
Total Anual	810	840	750	2400

Fonte: INIDE 2013.

Nas tabelas 3.5 a 3.8 são enumerados os conteúdos programáticos para as diferentes áreas do ensino geral e profissional em Angola.

Tabela 3-5-Conteúdos programáticos da Área de Ciências-Biológicas

Conteúdos Temáticos
10ª Classe
Problemas geométricos no plano e no espaço
Referências no plano: conjunto de pontos e condições.
Coordenadas no espaço. Condições no espaço.
Distância entre dois pontos. Circunferência e elipse. Superfície esférica.
Vetores no plano e no espaço. Operações com vetores. Equação vetorial da reta no plano e no espaço. Equação reduzida da reta no plano.
Potências a^n e radicais.
Funções e gráficos. Função módulo.
Função quadrática e parábola.
Operações com polinómios. Decomposição de polinómios em fatores.
11ª Classe
Trigonometria
Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço. Perpendicularidade de vetores e retas.
Interseção de planos e retas no espaço.
Sucessões.
Limite de uma sucessão. Número de Neper. Indução matemática.
Estatística.
12ª Classe
Funções (racionais e irracionais. Operações com funções. Problemas.
Funções II (exponenciais e logarítmicas).
Funções trigonométricas e equações trigonométricas.
Limite de funções e continuidade de funções.
Derivadas.
Funções e integrais.

Tabela 3-6-Conteúdos Programáticos da Área Económica-Jurídica

Conteúdos Temáticos
10ª Classe
Radicais.
Referências no plano. Conjunto de pontos e condições.
Distância entre dois pontos.
Vetores no plano e no espaço. Operações com vetores. Equação vetorial da reta no plano e no espaço.
Equação reduzida da reta no plano.
Potências a^n e funções $y = x^n$
Funções e gráficos. Função módulo (propriedades, extremos e transformações).
Função quadrática e parábola.
Estatística
Funções exponenciais e logarítmicas.
11ª Classe
Trigonometria
Sucessões e limites de sucessões. Indução matemática.
Limites de funções e continuidade de funções.
Derivadas.
Cálculo de probabilidades. Análise combinatória e binómio de Newton.

Tabela 3-7-Conteúdos programáticos da Área de Ciências Humanas

Conteúdos Temáticos
10ª Classe
Radicais.
Referências no plano. Conjunto de pontos e condições.
Distância entre dois pontos.
Vetores no plano e no espaço. Operações com vetores. Equação vetorial da reta no plano e no espaço.
Equação reduzida da reta no plano.
Potências a^n e funções $y = x^n$
Funções e gráficos. Função módulo (propriedades, extremos e transformações).
Função quadrática e parábola.
11ª Classe
Trigonometria
Sucessões e limites de sucessões. Indução matemática.
Limites de funções e continuidade de funções.
Derivadas.

Tabela 3-8-Conteúdos programáticos para o Ensino Técnico-Profissional

Conteúdos Temáticos
10ª Classe
Polinómios.
Noções básicas de lógica.
Geometria analítica no plano.
Trigonometria.
Funções e gráficos.
11ª Classe
Sucessões.
Introdução ao cálculo diferencial I.
Geometria no Espaço.
12ª Classe
Introdução ao cálculo diferencial II. Primitivas.
Trigonometria e números complexos.
Estatística.
Análise combinatória e probabilidades.

Como se pode comprovar através da sua observação, verificam-se heterogeneidades programáticas e diferenças nas cargas horárias para as diversas áreas e, à custa destas divergências, acentuam-se as dissonâncias inevitáveis entre as intenções dos legisladores e as de quem as põe em prática (pressupondo que estes estudantes pretendem Engenharias, Economia e Gestão), pois, para além das diferentes perceções que cada docente ou grupo de docentes possa ter dos programas, a experiência e o rigor colocado em sala de aula por cada um, será também um fator preponderante na implementação desses mesmos currículos e na concretização das aprendizagens.

As diferenças enunciadas concorrem ainda para as disparidades nas aprendizagens, na destreza de raciocínio, nas competências e nas habilidades adquiridas e desenvolvidas pelos estudantes no final

do ensino secundário. Considerando esta linha de raciocínio, é expectável que estas divergências possam vir a refletir-se no desempenho dos candidatos nas provas de acesso de Matemática.

A preocupação com as mudanças a serem aplicadas no ensino da Matemática com vista à melhoria da qualidade do conhecimento desta, das destrezas, os modos de pensamento necessários no quotidiano e a posse de uma cidadania efetiva, é crescente em todo o mundo. Por isso, a direção do NCTM (1986) nomeou uma comissão para a instauração de normas para a Matemática escolar, com vista a nortear o ensino, a implementação de estratégias para a eficácia das aprendizagens e a sua avaliação e, por conseguinte, se pretende a melhoria e eficácia dos sistemas de ensino, dever-se-á ter conhecimento e seguir esses normativos. Assumiu-se, naquele referencial teórico, a necessidade de todos os estudantes aprenderem mais Matemática e com mais qualidade, ao mesmo tempo que se procura perceber as razões do insucesso, pois que, ao verificar-se ineficácia nos sistemas, os seus intervenientes, deverão identificar o motivo ou motivos dessa dificuldade. Perceber as razões ou variáveis que conduzem a esse problema (ineficácia), se a falta de controlo da qualidade (o que implica a falta de planificações de aulas e o cumprimento de programas) se a falta de rigor no desenvolvimento do currículo prescrito da Matemática em sala de aula, se à concepção do próprio projeto, ou então se à convergência de todos estes fatores. Depois desta breve abordagem teórica, a questão que permanece, e que se pretende ver esclarecida é: Afnal que currículo é avaliado pelos exames de acesso e qual a consistência dos seus resultados?

Ponderando o resultado da reflexão levada a cabo ao longo do trabalho, talvez se possa inferir que a compreensão dos conteúdos tenha sido do tipo instrumental conduzindo à existência de falhas durante o percurso das aprendizagens dos alunos, as aprendizagens não foram interiorizadas ou incorporadas e, por conseguinte, a sua materialização ocorreu de forma pouco robusta ou inconsistente, com reflexos no desenvolvimento da capacidade de abstração e da conexão de conhecimentos. Traduziu-se este efeito numa quase clivagem entre o currículo avaliado e avaliados.

3.5 Caracterização da Matemática do ISPTEC

O Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências (ISPTEC) é uma instituição de ensino superior de direito privado, fundada em 2012. É uma Instituição que se focaliza na formação diferenciada, sustentada pelos princípios de indissociabilidade entre ensino, investigação e desenvolvimento e extensão, na perspetiva de formar profissionais qualificados.

O ISPTEC insere-se no subsistema do ensino superior e é tutelado pelo Ministério do Ensino Superior da República de Angola. Presentemente, é constituído pelos departamentos de Engenharias (DET) que oferecem os cursos de Engenharia Civil, Engenharia Química, Engenharia de Produção Industrial, Engenharia Mecânica, Engenharia Informática e Engenharia Eletrotécnica, e pelo departamento das Ciências Sociais Aplicadas (DCSA), com os cursos de Economia e de Gestão. Até

2021, está prevista a abertura a outras áreas do conhecimento, no âmbito das Geociências e das Ciências Médicas.

De acordo com Correia (2002), antes da independência em Angola, acediam ao ensino superior apenas os estudantes pertencentes às classes sociais privilegiadas. Em 1976, um ano após a independência, para o prosseguimento de estudos no ensino superior, foi criada a Universidade de Angola. A partir de 1985, passou a chamar-se Universidade Agostinho Neto (UAN), a única a ministrar cursos superiores até 2009, ano em que foi repartida em sete universidades, ao abrigo do Decreto-lei nº 5/09 de 7 de abril de 2009. Em 1992, foi criada a primeira universidade privada, a Universidade Católica de Angola, que entrou em funcionamento em 1999.

Atualmente existem, em Angola sete universidades no ensino público, onze institutos e quatro escolas superiores, integradas em sete regiões académicas. O ensino superior privado conta com dez universidades e trinta institutos, um dos quais é o ISPTEC. Estas instituições pertencem ao subsistema do ensino superior e, após a conclusão do 2º ciclo do ensino secundário em Angola, têm a incumbência da seleção dos seus candidatos para os diferentes cursos.

Segundo Merridy, Strydom & Fongwa (2012), a importância do ensino superior está a ser progressivamente reconhecida, de forma mais pertinente, após a reunião extraordinária dos Ministérios do Ensino Superior e Formação da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral, SADC, que se realizou em Joanesburgo, em junho de 2012¹⁰. Acompanhando esse movimento de preocupação com o ensino superior, em Angola, enquanto país membro da SADC, também é manifesta a vontade de impulsionar e melhorar o ensino superior.

À semelhança do que acontece noutros países, como por exemplo, Portugal, à chegada às universidades, os alunos oriundos do ensino secundário deparam-se com grandes dificuldades ao nível das disciplinas de Cálculo, da Álgebra Linear e da Geometria Analítica, agravando-se estas dificuldades, à medida que se vai evoluindo e, requerendo destes, raciocínios mais abstratos. A falta de capacidade de abstração revelada pelos estudantes na transição para o ensino superior parece sustentar parte do insucesso em Matemática neste nível de ensino. Segundo Domingos (2003), esta dificuldade explica-se pelo facto destes estudantes desenvolverem no ensino secundário, uma concepção dos conceitos matemáticos de uma forma muito operacional e desprovida da reificação dos mesmos. Deste modo, face à necessidade da utilização de objetos matemáticos definidos de forma simbólica, sobretudo ao nível dos Cálculos III e IV, constata-se a baixa capacidade de abstração, o que pode também ser explicado pelo fraco domínio da Matemática por muitos professores, muitos mesmo sem a formação básica exigida. Palis (2009) fortalece a última argumentação quando alerta para a existência de causas epistemológicas e pedagógicas.

Também neste nível de ensino, os professores, enquanto eixo fundamental da execução dos currículos, deverão procurar ser profissionais responsáveis e, em conjunto com os pares que lecionam

¹⁰ SARUA – Associação Regional das Universidades da África Subsariana.

as mesmas disciplinas procurar estratégias e metodologias que permitam recuperar os atrasos ao nível das competências essenciais em falta nos estudantes que chegam às suas instituições, apesar de ser possível a existência de casos em que é praticamente impossível reabilitá-los, uma vez que a lacuna entre a base e o que se transmite nas universidades é enorme (representando aqueles que levam muito tempo a concluir os seus cursos ou que acabam por desistir dos estudos).

As cadeiras lecionadas pelo núcleo de Matemática são: os Cálculo I, II, III e IV, as Estatísticas, o Cálculo Numérico, a Álgebra Linear, a Geometria Analítica e a Pesquisa Operacional. Dadas as dificuldades demonstradas pelos estudantes, o núcleo de Matemática trabalha e desenvolve estratégias conjuntas para colmatar e saná-las, uma vez que é a base de trabalho das disciplinas sobretudo ao nível das engenharias. Outro aspeto tido em consideração pela Instituição no sentido de aferir a proficiência das aprendizagens dos seus estudantes diz respeito à existência do programa de mobilidade estudantil com outras Instituições de ensino superior, por enquanto, com Portugal, permitindo deste modo aferir e equiparar a formação dos seus estudantes ao dessas instituições e, porque não, ao resto da Europa ao abrigo do processo de Bolonha.

Outra prática existente na instituição, tendo em conta as debilidades do sistema do ensino secundário, é a ministração de aulas de reforço, sobretudo aos estudantes do primeiro ano, e com prioridade para as disciplinas do ciclo básico, nomeadamente na de Cálculo.

3.6 Conceção dos Materiais de Apoio ao Exame de Acesso ao ISPTEC

As normas do NCTM (1994) esperam, no âmbito da mundialização das questões do ensino, que os diferentes intervenientes no processo ensino-aprendizagem possam efetivamente envolver-se no processo de crescimento matemático dos estudantes:

- a) Os professores de todos os graus de ensino, sendo que, aos professores universitários lhes é imputada uma responsabilidade maior, materializada na partilha de conhecimentos especializados e nas contribuições em publicações e reuniões.
- b) Os responsáveis institucionais, que nas suas decisões, deverão criar as condições para que a educação matemática preconizada no referido documento se torne uma realidade para todos os alunos.

Num esforço para colmatar ou ultrapassar os desfasamentos inerentes à implementação do currículo prescrito os professores do DET e DCSA elaboraram documentos de apoio ao estudo (contendo o resumo dos conteúdos essenciais, exemplos e exercícios resolvidos e finalmente exercícios propostos com as respetivas soluções), uma Prova Modelo, com vista a contribuir para a familiarização com a estrutura das provas, o tipo de questões e ajudar na gestão do tempo e finalmente uma Matriz orientadora (ver Tabela 3.8) com todas as informações concernentes às provas. Estes documentos de orientação e auxílio ao estudo foram desenvolvidos com ênfase na aferição das

estruturas mentais, com as quais reconstruímos continuamente o conhecimento, tendo por base quatro áreas do conhecimento. Pretendeu-se evidenciar, junto dos candidatos ao exame, os conteúdos programáticos visados na prova, ajudando-os a distinguir o essencial do acessório, identificando os saberes, os conceitos e os procedimentos que seriam verdadeiramente estruturantes, numa perspetiva de delimitar e não de dispersar. Assim sendo, apresenta-se na Tabela 3.8 o exemplo da Matriz para as Engenharias:

Tabela 3-9-Matriz orientadora do exame de Acesso 2015 para os cursos de Engenharias

Este documento pretende informar os candidatos aos cursos de Engenharia do ISPTEC sobre os seguintes aspetos do Exame de Acesso:

- a) Disciplinas
- b) Conteúdos programáticos
- c) Material autorizado
- d) Duração

A Prova será caracterizada por uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos de cada uma das disciplinas, privilegiando sempre a conexão de conhecimentos e as capacidades a dominar pelos alunos.

Objeto de Avaliação

- a) A prova de Exame de Acesso tem por referência os Programas de Matemática, Português e Física e Química, do Ministério da Educação de Angola para o 2º Ciclo do Ensino Secundário.
- b) Os conteúdos específicos de cada disciplina são definidos por cada área disciplinar.
- c)

Caraterização da prova

- a) A prova apresenta quatro grupos de itens correspondentes a quatro disciplinas.
- b) Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como por exemplo, formulários, textos, tabelas, imagens, mapas e gráficos.
- c) Os itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um dos temas dos conteúdos essenciais.
- d) A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos temas do programa da disciplina.
- e) A prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos de cada disciplina no segundo ciclo do ensino secundário.
- f) A prova é cotada para 100 %.

Cont.

Conteúdos Programáticos

Português

- a) Conjugação Pronominal
- b) Acentuação Gráfica
- c) Relações Semânticas das palavras
- d) Tempos Verbais

Matemática

- a) Funções/Polinómios
- b) Derivadas
- c) Potenciação/Radiciação
- d) Equações (algébricas, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas)
- e) Inequações (algébricas, exponenciais e logarítmicas)
- f) Geometria (cálculo de áreas e de volumes)

Física

- a) Cinemática
- b) Dinâmica
- c) Trabalho/Energia

Química

- a) Estrutura atómica e periodicidade química
- b) Reações químicas: cálculo estequiométrico
- c) Equilíbrio químico: princípio de Le Chatelier
- d) Soluções

Material autorizado

- a) As respostas são registadas em folha própria **fornecida pelo ISPTEC**.
- b) O candidato apenas pode usar como material de escrita definitiva, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.
- c) Não é permitido o uso de caneta corretora.

Duração da Prova

- a) A prova tem a duração de 150 minutos a que acresce de 30 minutos.

A Matriz para os cursos de Economia e de Gestão obedeceu ao mesmo formato, sendo que as disciplinas solicitadas foram o Português, a Matemática, a História e a Geografia (Figura 3.2)

Ambas as provas foram realizadas em simultâneo, sendo que a cotação de cada questão foi definida por razões relacionadas com limitações do *software* do leitor ótico. Deste modo, cada questão de Matemática foi cotada para quatro pontos e cada questão das outras disciplinas foi cotada para três pontos. Esta distribuição das cotações deveu-se ao facto de se procurar a equivalência no que respeita à pertinência e relevância dos conteúdos programáticos visados nas diferentes questões. Os conteúdos selecionados das diferentes disciplinas privilegiaram, em termos quantitativos, os da Matemática, uma vez que esta é estruturante nos cursos da Instituição. Assim, 40% da pontuação é para a Matemática e os restantes 60% são distribuídos pelas outras três disciplinas, de forma desigual entre elas e os cursos, uma vez que a preponderância de cada uma é avaliada em função do perfil do aluno de cada um deles; assim, o Português para o DET é de 18% da pontuação mas, para o DCSA foi de 24%.

Como as engenharias aplicam os princípios da Física e da Matemática, na resolução dos problemas dos projetos (construção, manutenção de máquinas e equipamentos, etc.), a Física sendo mais concreta (pela existência de laboratórios e experiências) foi cotada para 24%, enquanto que, a Matemática pelo seu carácter mais abstrato foi, tal como referido anteriormente, cotada para 40%. Quanto à Química, esta foi cotada para 18% por se ter considerado a sua importância essencialmente destinada a compreender, analisar e prever os fenómenos nas diferentes áreas da Engenharia. Relativamente ao DCSA, as disciplinas de História e Geografia receberam igual cotação de 18%, já que a importância de cada uma delas não é consensual. Ambas contribuem para a formação e compreensão dos aspetos sociais do mundo e das dinâmicas envolvidas nos processos temporais.

Nesta envolvência, ressalta outro aspeto para reflexão, a relevância atribuída à língua portuguesa. Acontece que os estudantes apresentam debilidades no domínio da língua no que diz respeito à compreensão e interpretação de enunciados. Sendo ela estruturante, então, será por ventura também, um ponto de estrangulamento nas aprendizagens, pois que, se o aluno não consegue interpretar o que lê, como vai ele responder às questões que lhe são colocadas ou resolver os problemas em Matemática que justamente pressupõem a compreensão de enunciados? Bernardes e Mateus (2013) enfatizam esta preocupação, na medida em que, mais do que qualquer outra disciplina, a língua materna repercute-se em todo o currículo e interfere na globalidade dos objetivos educacionais. Então, à semelhança da Matemática os profissionais desta área deverão procurar o alinhamento com as melhores práticas e exemplos internacionais com vista a aprimorar as práticas e metodologias conducentes à otimização do desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes. Um investimento nesta disciplina, sobretudo ao nível da literatura clássica nacional e internacional talvez pudesse contribuir para o desenvolvimento desses requisitos e ampliação da sua cultura geral.

Apesar dos cuidados referidos, é sabido que existem desfasagens, conforme refere Kilpatrick (1999), entre a intenção dos legisladores e o currículo em ação. Nesta linha de pensamento, os

docentes do ISPTEC não terão alcançado plenamente a intenção ou a vontade a que se propuseram (permitir igualdade de acesso aos candidatos sobre os conteúdos a avaliar). Contudo, a discussão, a planificação, a pesquisa, o envolvimento dos docentes, o intercâmbio conseguido a nível de todos os órgãos da instituição despertaram o ISPTEC para a problemática e para as suas possíveis responsabilidades, em termos de futuro, no ensino em geral em Angola, desencadeando vontades e compromissos. Com o envolvimento dos estudantes existiu o esforço e o compromisso da igualdade de oportunidade de sucesso, na perspetiva de Leite & Pacheco, (2009). Esse envolvimento materializou-se na utilização dos documentos fornecidos, conforme ilustra o gráfico da figura 3.3.

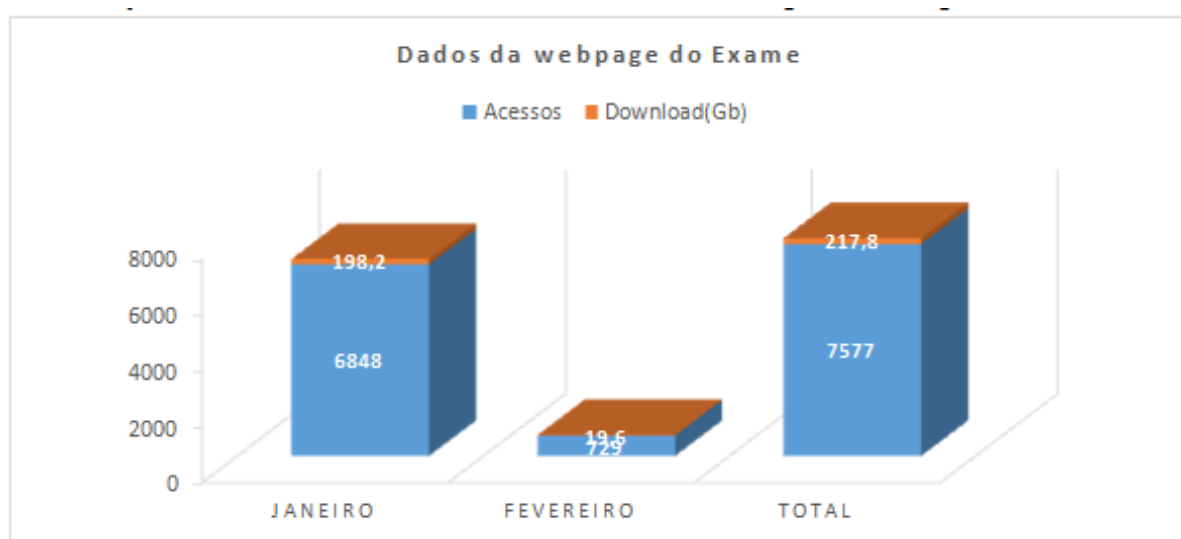


Figura 3-3- Acesso e Downloads aos documentos de apoio ao estudo elaborados pelos docentes do ISPTEC

Atendendo a que estes documentos apenas foram disponibilizados no mês de janeiro e que as provas de exame se realizaram nos dias dois, três, cinco, seis e nove de fevereiro, registaram-se, no total, 7577 acessos e, aproximadamente, 218 *downloads*¹¹.

A avaliação prescrita nos programas do INIDE (2013) sugere que esta deve ser, sobretudo, formativa, favorecendo a progressão pessoal e a autonomia como parte integrante do processo ensino-aprendizagem. Deve contemplar todos os domínios de aprendizagem, respeitando o ritmo dos alunos. Estão previstos trabalhos individuais ou de grupo, discussões e debates, exposições, entrevistas, trabalhos de casa, a organização do caderno diário, a capacidade de comunicar matematicamente, a capacidade de resolver problemas (como está previsto nas normas para a avaliação do NCTM, (1991). Contudo, a dimensão das turmas, no que diz respeito ao rácio professor/aluno, variando entre 61 e 100 crianças no ensino médio inferior, de acordo com o Global Campaign for Education (2012) excedendo em muito as recomendações internacionais, tornam inviável o cumprimento de tais requisitos, quer na

¹¹ Os documentos de apoio ao estudo, a Prova Modelo e as Matrizes foram facultados aos candidatos de forma gratuita, através do *site* da Instituição no mês de janeiro.

articulação vertical, quer na articulação horizontal. Realce-se, no entanto, que apesar de ser uma realidade, este indicador, varia consoante as fontes.

O resultado obtido na prova de acesso é o fator que permite escolher os candidatos que cumprem o perfil de aluno definido pela Instituição. Dentro desse referencial teórico, recorreu-se à ideia do investigador Luckesi (2011), sendo que esta prova teve somente o propósito de decisão, no sentido de selecionar os candidatos que entram ou não para os cursos do ISPTEC (e não o propósito de diagnosticar, embora tenha representado também um indicador da qualidade dos ingressantes). Esta circunstância deve-se ao reduzido número de vagas dos cursos na Instituição comparativamente aos pretendentes aos mesmos.

4. Análise de dados e discussão dos resultados

A Prova de Acesso ao ISPTEC teve por objetivo averiguar a existência de aprendizagens e conhecimentos, que constituíssem aportes para o prosseguimento de estudos superiores coerentes e consistentes com o currículo prescrito. Com base nos resultados obtidos nas provas, foi possível seleccionar os estudantes e posicioná-los nas vagas dos cursos ministrados na Instituição.

Na sua concepção, procurou-se que esta prova obedecesse a dois critérios fundamentais previstos no referencial teórico da teoria clássica dos testes: a validade e a confiabilidade, para além do currículo. Esta preocupação está também expressa no documento da *National Advisory Committee on Mathematical Education* NACOME (1975) (*Overview and Analyses of Scholl Mathematics*) Grades K 9 – 12. Este documento alerta para os possíveis fatores que poderão influenciar o desempenho do aluno adulterando desse modo a validade dos resultados. São alguns deles a limitação de tempo, a falta de motivação, as condições físicas desfavoráveis e a diversidade cultural.

Quanto à validade procurou-se adequar cada questão aos conteúdos e às exigências estabelecidas pelo 2º ciclo do ensino secundário, articulando com as competências que os alunos deveriam evidenciar para o prosseguimento de estudos na Instituição. Procurou-se obedecer às orientações, veiculadas pelos vários documentos nacionais, regionais e internacionais que orientam o currículo. Outro documento orientador tido em consideração para este nível de ensino, no que diz respeito às aprendizagens e avaliação da Matemática, foram as normas NCTM (1991, 1994). Na elaboração do exame de acesso do ISPTEC, foram utilizados como referência, os programas de Matemática do Ministério da Educação de Angola para o 2º ciclo do ensino secundário geral e técnico-profissional e, considerando as Normas do NCTM (1991), procurou-se que os conteúdos abordados refletissem a Matemática efetivamente aprendida durante aquele ciclo. Ao mesmo tempo pretendeu-se garantir a existência de consistência entre a avaliação, o currículo, a metodologia e as estratégias utilizadas para o desenvolver. Apenas deste modo, a avaliação poderá ser parte integrante do ensino e da aprendizagem e, por conseguinte, assumir o seu papel regulador como refere (Fernandes, 2004).

A prova de Matemática foi constituída por 10 questões do tipo escolha múltipla, valendo cada uma delas 4 pontos, como se apresenta na Figura 3.2. Entre as várias tipologias de testes existentes, considerando o número de candidatos, o tempo de correção e a data de publicação dos resultados optou-se pela tipologia de escolha múltipla, pelas virtudes apontadas por Kellaghan e Madaus (2000, p. 120):

- a) A correção é objetiva;
- b) Os testes são eficientes porque podem ser facilmente administrados a muitos alunos e serem corrigidos rapidamente, sem erros e de forma muito barata devido à utilização de instrumentos de leitura ótica;

- c) As questões de escolha múltipla permitem avaliar diferentes competências, entre elas a interpretativa, o domínio dos conteúdos, a capacidade de relacioná-los e de resolver problemas;
- d) Os testes de escolha múltipla podem abranger uma parte substancial do domínio a avaliar em relativamente pouco tempo;
- e) Os testes de escolha múltipla são normalmente fiáveis; isto é, os resultados tendem a ser consistentes se os testes, ou alguma versão considerada equivalente, forem administrados, em tempos diferentes, a populações comparáveis;
- f) Os testes de escolha múltipla, sendo de correção objetiva são largamente utilizados, e considerados como boas e credíveis fontes de informação;
- g) As classificações utilizadas nos testes de escolha múltipla são facilmente compreendidas pelas pessoas;

Embora existam também desvantagens para este tipo de testes, não as iremos enunciar no âmbito deste estudo.

A tabela 4.1 revela os resultados recolhidos após a realização dos exames, através de correção por leitura ótica.

Tabela 4-1-Resultados estatísticos após correção dos exames

	DET	DCSA
Número de Candidatos	2283	1297
Média Obtida na Prova (40%)	15%	13%
Média Obtida na Prova (100%)	37,5%	32,5%

Apresentaram-se no total, 3580 candidatos para realizarem a prova de acesso ao ISPTEC, sendo que, 2283 para o DET e 1297 para o DCSA com os seguintes resultados respetivamente:

- média de 15% em 40%, isto é, 37,5% em 100%.
- média de 13% em 40%, isto é, 32,5% em 100%.

Sendo a avaliação um conceito que indica o processo de confronto entre as metas estabelecidas (currículo prescrito) e os resultados obtidos (currículo avaliado) tem o propósito de verificar o grau de proficiência relativamente à aquisição dos objetivos, através da comparação das metas com os resultados, permitindo detetar as falhas e incorreções no processo de ensino-aprendizagem, (Marques, 2000). Com esta prova de Matemática pretendeu-se ao mesmo tempo conferir e garantir a existência de abrangência ao nível dos conhecimentos dos conteúdos para o acesso aos cursos do ISPTEC e com os resultados obtidos, tomar decisões para a escolha e seleção dos candidatos.

Sendo os conceitos a essência do conhecimento matemático, NCTM (1994), os candidatos conseguiriam selecionar a resposta correta se os tivessem compreendido de uma forma relacional implicando, por conseguinte, mais do que a memorização de definições, articulação e conexão dos

conteúdos. Isto porque, a Matemática envolve conceitos, ideias, estratégias, problemas, modelos, demonstrações e teorias. Enfatizando esta ideia, Almeida (1994) citado por Ponte (2002), compara a Matemática com um mecanismo de imaginação em virtude do seu caráter formal, facilitando a exploração de novas conexões e de novos domínios.

Entendeu-se, como definição de conceito, o conjunto de palavras utilizadas por um indivíduo para o definir, em conformidade com Tall e Vinner (1981) sem no entanto menosprezar outros contributos como os de Brandwein et al. (1980) para quem o conceito é relativo a uma construção mental, um grupo de elementos ou atributos comuns partilhados por certos objetos ou eventos. Relativamente à ideia, esta surge da combinação de vários factos ou outros conceitos, argumentam Morais, Neves & Ferreira (2014).

A prova centrou-se no domínio cognitivo, isto é, no âmbito do saber, cujo processo é relativo ao ato de conhecer, fazendo uso da razão.

Segundo a Taxonomia de Bloom, a aprendizagem ocorre em três domínios: o cognitivo, o psicomotor e o afetivo. Bloom et al (1973) consideraram que o domínio cognitivo estava relacionado com os objetivos vinculados à memória, à cognição e ao desenvolvimento de capacidades e habilidades intelectuais. Envolve a aquisição de um novo conhecimento, do desenvolvimento intelectual, de habilidades e de atitudes. Inclui ainda o reconhecimento de factos específicos, procedimentos padrões e conceitos que espicaçam constantemente o desenvolvimento intelectual. Nesse domínio, os objetivos foram agrupados em seis categorias e são apresentados numa hierarquia de complexidade e dependência (categorias), do mais simples ao mais complexo. Concordantemente Ferraz e Belhot (2010, p. 422) consideram que “para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores”, subentendendo uma construção hierarquizada dos conhecimentos.

De acordo com Marques (2000), essa taxonomia considera a existência de seis tipos de operações intelectuais no domínio cognitivo: o conhecimento, a compreensão, a aplicação, a análise, a síntese e a avaliação.

- a) O conhecimento que se baseia na memorização de fatos específicos, de padrões de procedimento e de conceitos.
- b) A compreensão que se baseia no conhecimento, imprime significado, traduz, interpreta problemas, instruções, e extrapola-os.
- c) A aplicação que se baseia na capacidade de utilizar os conteúdos em novas situações;
- d) A análise que tem a ver com a identificação das partes, o seu relacionamento e o reconhecimento das conexões;
- e) A síntese que se reflete na capacidade de combinar as partes para formar um todo, estabelecendo padrões.
- f) A avaliação que se baseia na capacidade de julgar o valor de um conteúdo com um dado propósito.

A este propósito, Fuller et al. (2007), sustentam que apesar de esta teoria ter sofrido uma revisão, a versão da taxonomia de Bloom mais utilizada é ainda a original.

As provas aplicadas aos candidatos de ambos os departamentos tiveram como objetivo aferir a consistência dos conhecimentos, habilidades e competências dos candidatos relativamente ao currículo prescrito. Para este estudo, foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa, recorrendo a técnicas de investigação estatística, através das quais se procurou identificar enquadrar a distribuição das questões da prova de Matemática nos seis níveis de habilidades cognitivas da Taxonomia de Bloom.

Ambas as provas contiveram no total, trinta questões, sendo que, para o DET, catorze questões, pertencentes à formação específica e dezasseis questões à formação geral, enquanto que, no DCSA, doze questões pertenciam à formação específica e dezoito questões à formação geral.

Todas as questões foram de escolha múltipla, sobretudo pela da limitação do tempo face ao elevado número de candidatos.

A estrutura da prova de acordo com a teoria apontada está assinalada na tabela 4-2.

Tabela 4-2-Distribuição das questões de acordo com a Taxonomia de Bloom

Domínios da Taxonomia de Bloom	Percentagens contempladas nas provas	Questões por domínio
Conhecimento	10%	7
Compreensão	20%	13 e 14
Aplicação	20%	9 e 10
Análise	50%	8; 11; 12; 15 e 16

Apurou-se que na construção das provas, 10% das questões se enquadraram no domínio do conhecimento da Taxonomia de Bloom, solicitando ao aluno um baixo nível de habilidades e desenvolvimento cognitivo (memorização), 20%, das questões encaixavam-se no domínio da compreensão. O domínio da aplicação abarcou 20% das questões e 50% das questões integraram-se no domínio da análise, sendo o mais alto atingido na construção destas provas à luz daquela Taxonomia.

A pertinência desta taxonomia, no âmbito deste estudo, prende-se, por um lado, com a tentativa de perceber os resultados à luz desta abordagem, aferir a consistência das questões das provas relativamente ao currículo prescrito e, por outro lado com o facto de eventualmente poder sustentar-se mudanças na especificação dos objetivos, no tipo de provas e na planificação dos materiais de apoio ao estudo, para a seleção dos candidatos para a instituição.

Far-se-á a leitura dos resultados segundo três vertentes principais: a conjuntura social de Angola, as diretivas dos órgãos responsáveis pela educação e as estatísticas.

A conjuntura social prende-se com a existência de 40 anos consecutivos de guerra com todas as suas consequências, sobretudo, a destruição de infraestruturas, graves problemas sociais, o trabalho dos professores dificultado pelo cenário de guerra, as baixas qualificações académicas de muitos

docentes, o baixo índice de frequência da escola e por fim as limitações ao nível do Orçamento Geral do Estado para a educação. Este panorama introduziu ruídos prejudiciais em todo o sistema de ensino conferindo algum caos e descontinuidade de processos inerentes ao ensino-aprendizagem, dado se ter procedido a alterações aleatórias destinadas, por um lado, a dotá-lo de uma melhor adequação às mutações de ordem política, económica e social, e, por outro, a permitir obter desse mesmo sistema de ensino melhores resultados.

Da análise da tabela 4.2, relativamente à constituição das questões da prova de Matemática, através da taxonomia de Bloom, e tendo em conta as médias obtidas pelos candidatos, transparece a existência de conflitos e inconsistências nos aspetos concernentes às progressões verticais.

Provavelmente, a construção das aprendizagens não estará a respeitar, tal como já anteriormente enunciado, as articulações, a sequencialidade e as transições curriculares, assim como as articulações verticais e horizontais. Sendo assim, poderemos concluir que a prova se revelou desajustada e inconsistente com o currículo? No entanto, as questões elaboradas tiveram como suporte o currículo prescrito pelo INIDE e procurou-se fornecer instrumentos para a orientação e delimitação da preparação das provas de acesso (Matriz e Prova Modelo). Posto isso, que currículo foi realizado pelos candidatos?

Isto porque não é conveniente, que o nível exigido pela prova seja inferior ao apresentado. Esta é a mensagem que fica quer para os professores do ensino secundário, quer para os futuros candidatos. Neste mundo em constante mudança, torna-se premente que a comunidade educativa assuma as suas verdadeiras responsabilidades ao nível do desenvolvimento dos currículos e, a Instituição espera estar a cumprir o seu papel (de universidade) ao enunciar que pretende candidatos que revelem alguma proficiência, ao nível dos conhecimentos matemáticos para ingressar nos seus cursos.

Depois desta abordagem, podemos inferir que a inconsistência e desfasagem referidos entre os currículos prescrito e realizado foi mais acentuado relativamente ao expectável aquando das reuniões preparatórias para a definição das aprendizagens desejáveis para os cursos do ISPTEC, para a elaboração dos materiais de apoio ao estudo e para a preparação da prova propriamente dita.

Infere-se dos resultados obtidos nas provas, que as questões exigiam a articulação e conexão de conhecimentos, e que por isso, se situaram maioritariamente nos níveis mais altos da taxonomia de Bloom (porém, recomendáveis). Por conseguinte, se as aprendizagens de nível mais baixo não foram alcançadas, relativamente às de nível mais complexo, a situação revelou-se ainda mais preocupante, no contexto da prova elaborada de acordo com o currículo prescrito.

Com o objetivo de perceber o fenómeno, procedeu-se à análise do relatório da Comissão de Acompanhamento das Ações da Reforma Educativa, CAARE da fase de experimentação do ensino primário e do 1º ciclo do ensino secundário. Neste contexto constata-se que a Reforma Educativa (RE) no documento do MED (2001) tem os seguintes objetivos gerais:

- a) A expansão da Rede Escolar;

- b) A melhoria da Qualidade de Ensino;
- c) O reforço da eficácia do Sistema Ensino;
- d) A equidade do Sistema de Ensino.

Nesse documento são apresentadas as diretivas para as novas concepções para a avaliação das aprendizagens:

- a) Introdução de passagens automáticas no ensino primário na 1^a, 3^a e 5^a classes;
- b) Implementação de uma escala de avaliação quantitativa de valores no ensino primário de 0 a 10 e no ensino secundário de 0 a 20;
- c) Eliminação das provas de bloco;
- d) Atribuição de maior peso às provas de escola e aos exames;
- e) Abolição das pautas trimestrais e semestrais;
- f) Introdução de documentos para o controlo das aprendizagens nomeadamente, relatórios descritivos, cadernetas, mini-pautas e pautas;
- g) Elaboração de um regulamento para as provas de escola e de exame;
- h) Criação de um manual de apoio aos sistemas de avaliação das aprendizagens.

Será que todos os estudantes que transitam na 1^a, 3^a e 5^a classes apreenderam os conceitos da aritmética? De acordo com as Normas NCTM (1989), o currículo dos anos de escolaridade $K - 4$ deve ser orientado para a aquisição dos conceitos com relevância no desenvolvimento da compreensão. Concomitantemente, a prática pedagógica deve orientar-se por uma abordagem conceptual, com vista a dotar as crianças de conceitos claros e estáveis, habilitando-as a construir significados no contexto de situações reais. Por fim, procurar evidenciar os conceitos matemáticos e as suas relações o que pressupõe um investimento ajustado para o desenvolvimento da compreensão, proporcionando o diálogo professor /aluno levando as crianças a uma aprendizagem significativa, e por consequência, a perceber a importância da Matemática no seu quotidiano e nas atividades respeitantes a outras áreas curriculares.

O modelo com base neste tipo de transições não é por si só inadequado, contudo, carece de alguns procedimentos que permitam que todos os estudantes aprendam verdadeiramente dentro do seu ritmo e do seu contexto.

Este é o modelo que vigora em países, como, por exemplo, a Finlândia. Para que tal seja uma realidade, dever-se-á tomar medidas que garantam que as aprendizagens se efetivem ao longo dos anos de escolaridade de modo que, no final do 2^o ciclo do ensino secundário, os estudantes tenham superado as lacunas e tenham desenvolvido as competências necessárias ao prosseguimento dos estudos superiores, e estejam aptos para as exigências do novo mercado de trabalho. Nos países com alta qualidade de ensino procura-se que todos os alunos aprendam, implementando estratégias, como, por exemplo, aulas de reforço pressupondo que nem todos os alunos aprendem ao mesmo ritmo.

Segundo Ramal (2014), na Finlândia, os professores são orientados no sentido de dedicar mais tempo aos alunos que revelam maiores dificuldades, traduzindo-se essa prática numa taxa de

reprovação de apenas 2%, sendo que, o índice de conclusão da educação básica é de 99,7%. Outro exemplo retomando, o mesmo investigador, é o de Hong Kong, em cujo sistema de ensino, se implementou a estratégia na qual se estabelece que perante a existência de um professor com mais de 3% dos alunos com baixo desempenho, o seu trabalho, enquanto docente, possa ser aferido por uma comissão de avaliação. E no sistema de educação angolano, quais os procedimentos ou mecanismos que são alavancados face aos mesmos resultados? Para que se possam implementar medidas dessa natureza, implica o acompanhamento regular e sistemático quer do desenvolvimento dos currículos quer da aferição das aprendizagens mediante os instrumentos apropriados ao contexto em causa.

Todavia, de acordo com a mesma fonte, a aprovação automática e a progressão continuada traduzem realidades diferentes. Enquanto que na aprovação automática o aluno aprendendo ou não ingressa no ano seguinte, podendo, por conseguinte, eventualmente contribuir para uma situação de o confusão no processo, na progressão continuada procede-se a um alargamento dos ciclos escolares, no qual se oferece a cada aluno, um apoio mais individualizado possibilitando-lhe ultrapassar as suas dificuldades e a ganhar autonomia no mais curto espaço de tempo. Existirá, por isso, aprendizagem embora, se processe a um ritmo um pouco mais lento de acordo com as características individuais do aluno.

Segundo Sabbatani (2001), o sucesso do sistema finlandês baseia-se numa pedagogia relacional, na qual o conhecimento construído pelo aluno ao longo da sua vida servirá de sustentação para continuar a construir outros conhecimentos, dando lugar a outros novos, logo que este perceba como fazê-lo. Mas, esta abordagem implica um repensar da prática letiva, gosto, mestria, responsabilidade e investimento individual por parte de quem executa os currículos, ou seja, por parte dos professores, enquanto mediadores das aprendizagens.

Justino et al (2014, p. 90) citado no Relatório Técnico da Retenção escolar nos ensinos básico e secundário do Conselho Nacional de Educação – Portugal argumentam:

Quando os alunos constroem trajetórias a partir de histórias de retenção, logo no primeiro ciclo, a probabilidade de insucesso reiterado e de abandono é maior, considerando que os conhecimentos e competências básicas indispensáveis às aprendizagens nos ciclos seguintes não foram consolidados (CNE, 2015, p.38).

A retenção e a repetência nos primeiros quatro anos de escolaridade representam fatores de insucesso e de abandono com repercussões nos anos seguintes. Segundo a mesma fonte, quando os alunos apresentarem pelo menos, um ano de atraso em relação à idade normal de conclusão do ciclo de ensino, isso indicia a não promoção do sucesso e da equidade como se pretende nos normativos internacionais.

A ideia da ausência de retenções não é desapropriada à luz de diversas teorias sociológicas, desde que, sejam implementados os mecanismos que permitam a aprendizagem individualizada sendo o rácio professor/aluno o primeiro obstáculo a esta boa intenção dos legisladores. Outro fator

relaciona-se com a implementação da monodocência até à 6ª classe, o que na maior parte das vezes, se traduz na falta de domínio em alguma das áreas do conhecimento, por parte do professor, o que por si só pode pôr em causa a implementação dos currículos.

Não é propósito deste estudo aprofundar as razões, pela limitação de dados disponíveis para a pesquisa, pelo que não se abordará outras questões do foro sociológico como o acompanhamento familiar, a origem social dos estudantes entre outros.

Voltando ao sistema angolano, onde a transição é automática em certos anos de escolaridade, será que se procedeu a algum mecanismo como, por exemplo, a avaliação formativa, prevista nas orientações do MED para que se pudesse identificar o nível de aprendizagem realizado pelos estudantes?

Quando este processo de avaliação formativa é eficaz, afigura-se como uma mais-valia pois que, ao mesmo tempo que permite que os alunos se apercebam das suas dificuldades, procurando por isso ultrapassá-las, permite ao professor identificar as aprendizagens que não foram realizadas, e por isso, reformular e reajustar a sua prática letiva, (Kramer, 2005). De acordo com as Normas do NCTM (1989), o currículo dos anos de escolaridade $K - 4$, deve ser orientado para a aquisição dos conceitos com relevância no desenvolvimento da compreensão. Esta orientação pressupõe que o professor se pautar por uma abordagem conceptual, com vista a dotar as crianças de conceitos claros e duradouros, que as habilite a construir significados no contexto de situações físicas reais.

Consta no Relatório da CAARE (2010) conforme figura 4.1 que, entre 2004 e 2009, não existiram praticamente reprovações na 2ª, 4ª e 6ª classes, já que nas outras classes a transição se processa de forma automática, de acordo com a legislação desse ciclo de ensino. O gráfico reporta-se à progressão vertical no ensino primário. No final da 6ª classe a taxa de sucesso é de aproximadamente 90% (taxa conseguida em países com reformas bem sucedidas).

Fonte: CAARE 2010

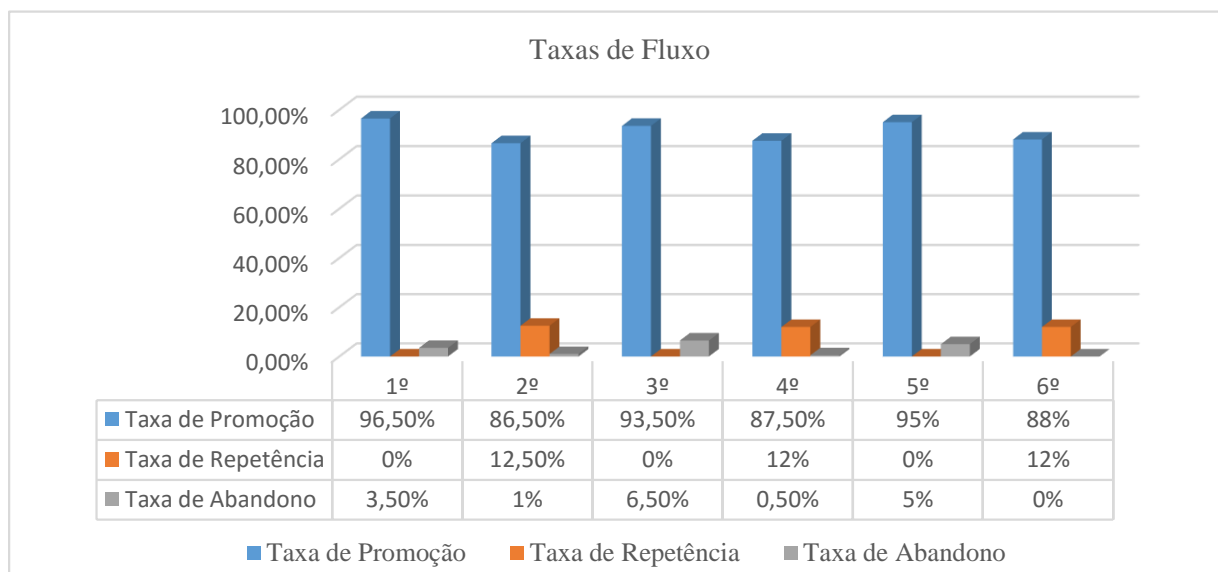


Figura 4-1-Rendimento interno do E. Primário

Comparativamente, estas informações relativas aos dados fornecidos para o 1º ciclo do ensino secundário na tabela 4.3, significa que as aprendizagens se realizaram, uma vez que a taxa de sucesso entre a 7ª e a 9ª classes aumentou progressivamente. Realça-se, que nessa informação do gráfico 4.1, não é contemplado o fator atraso escolar persistente considerado num relatório divulgado pela Científica Universidade Católica de Angola (CIEC), datado de 2013.

(...) 59% da sua população deveria estar a frequentar o ensino secundário. Deduzindo os retardatários (2.963.065) do total de matriculados (5.022.144) os alunos matriculados, com idade correspondente ao ensino primário (6-11 anos), são apenas 2.059.079, para uma população escolar primária de 3.569.807), (p. 99).

Tabela 4-3-Rendimento escolar no ensino secundário

Sistema de Educação	Sistema Antigo			Novo Sistema (RE)					
				Experimentação			Generalização		
Fases da Reforma									
Taxas	Aprov	Reprov	Aband	Aprov	Reprov	Aband	Aprov	Reprov	Aband
1º Ciclo	45%	29%	30%	83,4%	12,8%	33%	67,1%	16,8%	15,10%
2º Ciclo	44%	30%	29%	27,3%	14,2%	8,5%	70,8%	13,3%	5,9%

Fonte: CEIC a partir do GEPE do MED.

Analisando a progressão dos estudantes do ensino secundário ao abrigo da RE, verifica-se a existência de uma evolução nos níveis de transição. Porém, no confronto destes dados com os resultados obtidos pelos candidatos na prova de acesso, convém questionar: “ o que é que os alunos aprenderam efetivamente?“, “ que currículos avaliaram de facto os exames?”

Os resultados apurados nas provas de acesso denotam que, provavelmente seja necessário averiguar o modo como estão a ser compreendidas as orientações centrais, regionais e internacionais; de que modo se estão a implementar os currículos; por que práticas e metodologias se pautam quem os põe em prática; como estão os estudantes a realizar esses mesmos currículos? que competências recomendadas os estudantes estão a desenvolver?; que tipo de poder matemático estão a desenvolver e qual a sua consistência?; serão os manuais adequados?; entre tantos outros questionamentos.

Tendo em conta e no âmbito da mundialização das questões de ensino, do cumprimento dos ODM e em virtude do momento de paz e desenvolvimento económico que Angola apresenta, reiteram-se assim, *ipsis verbis*, as mesmas quatro questões fundamentais do Third International Mathematics

and Science Study (TIMSS)¹², as questões de acordo com Plompet et al (2003) citadas por Fernandes (2004, p. 43). Ressalve-se que, apesar de estas serem dirigidas para os 4º e 8º anos parecem adaptar-se ao contexto deste estudo:

- a) “o que é que se espera que os alunos aprendam? (Ou seja, o que é que está previsto no currículo? Que conteúdos? Que finalidades? Que recomendações?)
- b) quem é que assegura o processo de ensino? (Ou seja, quem são os professores? Que formação possuem? Que concepções e saberes revelam?)
- c) como é que se organiza o ensino? (Ou seja, que métodos e estratégias são utilizadas? Que dinâmicas de sala de aula se desenvolvem? Qual o papel do professor e o papel dos alunos?)
- d) o que é que os alunos aprendem efetivamente? (Ou seja, o que é que os alunos aprendem ao fim de um dado período de tempo relativamente ao que está previsto no currículo)?”

A tabela 4.4 indica que a taxa de promoção na 9ª classe é de quase 90%. Logo, podemos concluir que as aprendizagens se efetivaram e que os currículos foram aplicados com proficiência e consistência nesse ciclo de ensino, denunciado boas perspectivas para a compreensão dos conteúdos do ciclo seguinte.

Mas, como se explicam então estas médias alcançadas pelos candidatos nos exames de acesso?

Tabela 4-4-Taxas de Fluxo 1º ciclo do ensino secundário (2004-2009)

Classes	7ª	8ª	9ª
Taxa de Promoção	74,4%	87,6%	89,9%
Taxa de Repetência	28,8%	10,1%	7,5%
Taxa de Abandono	4,8%	2,3%	2,7%

Fonte: CAARE.

Contextualizando as situações analisadas anteriormente, e comparando-as com os dados da tabela 4-1 relativo aos resultados dos exames de acesso, parece existir neste sistema de ensino, materializado nesta reforma da Lei de 2001, alguns aspetos para reflexão/ajustamento. Nesta base, e respondendo à pergunta que constitui o fundamento deste trabalho, poder-se-á deduzir que provavelmente o ensino secundário em Angola carece de reajustamentos - próprios ao longo das reformas educativas, para que estes possam prosseguir os estudos no ensino superior, na medida em que as médias obtidas em ambos os departamentos não espelham o desenvolvimento do tão esperado poder matemático. Parece verificar-se uma inconsistência entre o currículo prescrito e o currículo avaliado.

Este poder matemático que inclui a capacidade para explorar, conjecturar e raciocinar logicamente, para resolver problemas não rotineiros, para comunicar sobre e através dela para estabelecer conexões com outras atividades intelectuais parece não ter atingido as metas

¹²TIMSS – Tendências em Matemática e Estudo Internacional de Ciências (4º e 8º ano). TIMSS Advanced, destina-se aos alunos do ensino secundário em Matemática A e Física. Estes testes estudam a eficácia dos currículos e do ensino em função do desempenho dos estudantes.

ambiciosos. Parece faltar o saber como fazer em Matemática, pois que é isso, que conduz a esse desejado poder matemático, a capacidade de usar a informação para raciocinar.

Exemplo disso relaciona-se com a questão 14 relativa ao item da trigonometria, na qual a figura 4-2 conduzia à resposta verdadeira. Porém, seria necessário o mínimo de conhecimento, informação e a capacidade de comunicação matemática para a resolver.

14 - Resolva a seguinte equação trigonométrica:

$$\operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

a) $S = \{x \in \mathbb{R}: x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ ou } x = 2\pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

b) $S = \{x \in \mathbb{R}: x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ ou } x = \pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

c) $S = \{x \in \mathbb{R}: x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ ou } x = \pi + k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

d) $S = \{x \in \mathbb{R}: x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \text{ ou } x = \pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

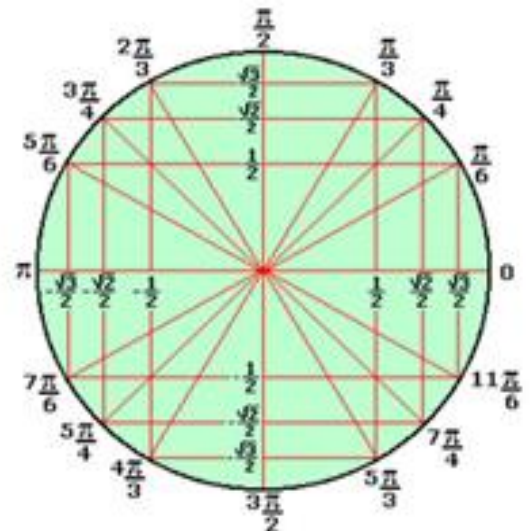


Figura 4-2- Círculo trigonométrico

Os estudantes revelam dificuldades ao nível da trigonometria, talvez pela forma mecânica como os conteúdos lhes são transmitidos. Seria desejável, para que essas dificuldades tivessem sido ultrapassadas que, por exemplo, em relação às funções trigonométricas, as coordenadas de um ponto no lado de um ângulo fossem encaradas como uma extensão natural das razões trigonométricas definidas em triângulos como é proposto pelas Normas do NCTM (1991). O programa do INIDE (2013) prevê a resolução de equações do tipo $\operatorname{sen} x = a$, o que significa que a questão está de acordo

com o programa (bastaria a relação entre $\frac{\sqrt{2}}{2}$ e $\frac{\pi}{4}$, seguidamente resolver a equação).

No entanto, dada a existência de provas classificadas com zero pontos, é-se levado a concluir que o estudante não foi capaz de interpretar a figura enquanto instrumento de auxílio à resolução da questão.

Um dos objetivos específicos da Trigonometria do programa do 11º ano da área de ciências físicas e biológicas e na área de ciências humanas, por exemplo, é “Compreender equações trigonométricas” (INIDE, 2013, p.6).

O tema diferente solicitado na prova do DCSA foi a, Percentagem, tendo-se solicitado resposta às seguintes questões (correspondentes às questões 17, e 18 na prova):

17- Um aluno fez uma prova e acertou 27 questões, errou 30% do total delas e deixou 16% do total sem resposta. Determine o número de questões da prova:

a) 18

b) 50

c) 7

d) 80

18- Que percentagem de 40 é 18?

a) 25

b) 45

c) 38

d) 54

São questões baseadas num conteúdo trabalhado a nível do 1º ciclo do ensino secundário do programa, relativo aos números e relações entre números. De acordo com NCTM (1991) espera-se que os alunos reconheçam as várias formas de representação dos números (fração, razão, decimais e percentagens) e percebam por que motivo uma representação é mais útil do que outra em determinados contextos, ou seja, que estejam familiarizados com o raciocínio proporcional. Depois, bastaria a aplicação da regra de três simples. Estas questões estão em concordância com o programa e os candidatos foram informados de que a prova contemplaria este tipo de questão.

Ao falar-se em transições verticais presume-se que se verificaram articulações ao longo dos anos de escolaridade, garantidos pelo desenvolvimento lógico dos temas matemáticos versados ao longo desses mesmos anos. De acordo com NCTM, (1991), o desenvolvimento dos temas deve seguir um processo progressivo que vai desde a construção dos alicerces da compreensão conceptual, passando pela ampliação dos conceitos e procedimentos, até à formalização e abstração, o que pressupõe a existência de professores com conhecimentos e competências capazes de pôr em prática estas recomendações. Da leitura das figuras 4.3 e 4.4 apresentadas, podemos verificar que 66% dos candidatos aos cursos do DET obtiveram classificação negativa nos itens de Matemática,

➤ com uma média de 15% em 40%, isto é, 37,5% em 100%.

Para o DCSA, a percentagem de classificações negativas atingiu aproximadamente 80%.

➤ com uma média de 13% em 40%, isto é, 32,5% em 100%.

Outra informação respeitante aos resultados dos candidatos das engenharias por níveis de desempenho está inscrita na tabela 4.5.

Tabela 4-5-Resultados do DET de acordo com o número questões respondidas

Respostas corretas	Número de candidatos	Respostas em percentagens
0	77	3,4%
1	236	10,3%
2 ou 3	818	36%
4 ou 5	668	29,2%
6 ou 7	349	15,2%
8 ou 9	119	5,2%
10	16	0,7%
Total	2283	100%

Dos 2283 candidatos, 77 destes, o equivalente a 3,4%, não acertaram nenhuma das questões da prova de Matemática, contra 3,5% do DCSA.

Dezasseis estudantes, isto é, 0,7% dos candidatos responderam adequadamente a todas as questões da prova, obtendo os 40 pontos, enquanto em 1297 candidatos ao DCSA, apenas 2, correspondente a 0,15% responderam corretamente às 10 questões, obtendo os 40 pontos.

A título de exemplo, e por se tratar da amostra maior, numa análise mais pormenorizada, constatou-se que, para os cursos de Engenharias, 236 candidatos, 10,3%, responderam adequadamente apenas a uma questão da prova; 818 candidatos, 36%, responderam corretamente a duas ou três questões da prova, 668 candidatos, 29,2%, responderam corretamente a quatro ou cinco questões, 349 candidatos, 15,2%, responderam corretamente 6 a ou 7 questões; e, 119 candidatos, 5,2%, responderam corretamente a 8 ou 9 questões da prova. Estes números dão suporte à ideia de que existiu uma disparidade entre as expectativas dos docentes e as expectativas dos discentes. Assim, na ótica do corpo docente do ISPTEC, a prova afigurava-se elementar e acessível para os candidatos, enquanto que, para estes considerando os resultados alcançados, as questões revestiram-se por um grau relativamente alto de complexidade.

Uma questão se impõe: o currículo prescrito foi concretizado de forma consistente?

Analisando os resultados encontrados nesta prova do ISPTEC na disciplina de Matemática, e tendo em conta o universo considerado de 3580 candidatos, o ensino da disciplina de Matemática parece não estar a corresponder à mudança preconizada pela nova reforma do sistema de ensino (materializadas na criação de novos currículos escolares, de planos de estudo, de programas e matérias pedagógicas). Se considerarmos, que nesse tipo de prova, é suscetível que se possa acertar sem saber, então os resultados serão ainda mais preocupantes.

Por outro lado, seguem-se os gráficos 4.3 e 4.4 revelando o aproveitamento dos candidatos por níveis de desempenho.

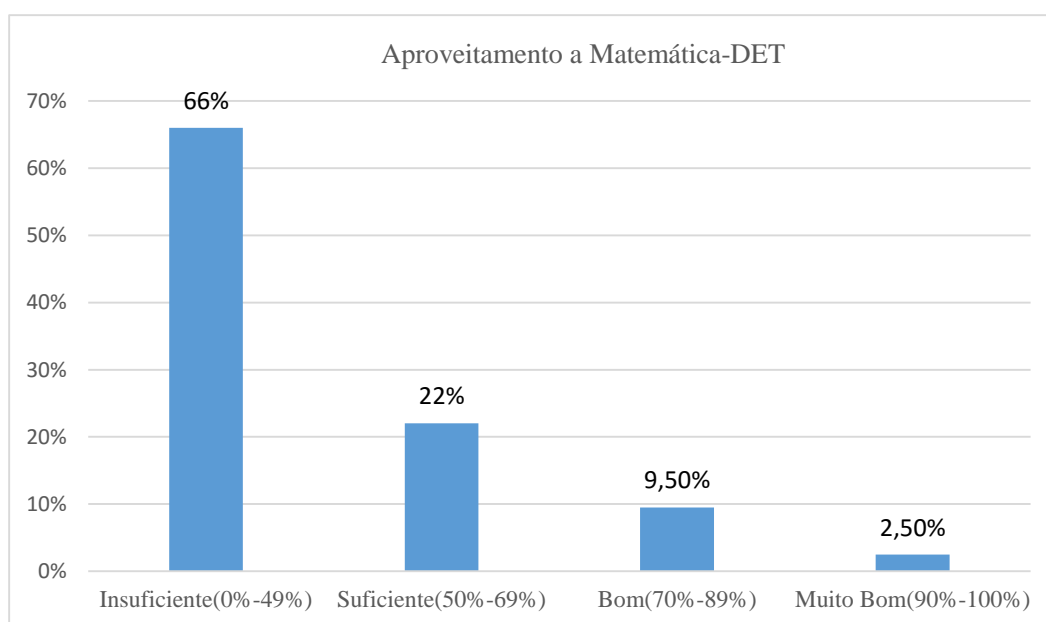


Figura 4-3- Aproveitamento a Matemática por níveis de desempenho no DET

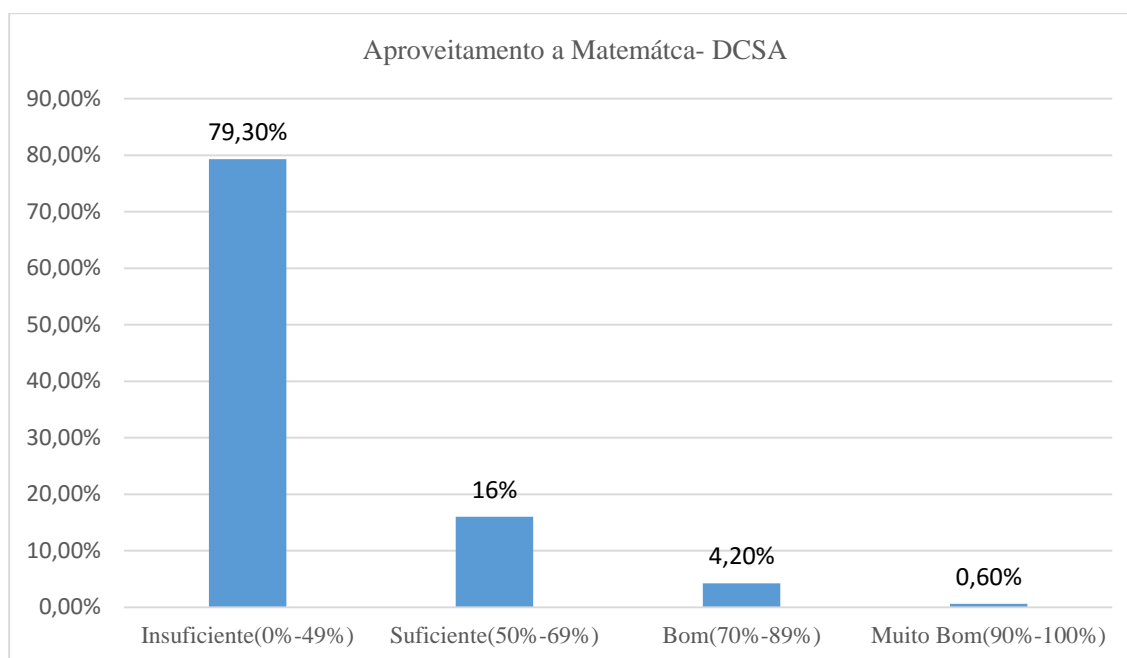


Figura 4-4-Aproveitamento a Matemática por níveis de desempenho no DCSA

À semelhança do que acontece no âmbito dos cursos de Engenharia, também os candidatos ao DCSA, são oriundos quer do ensino geral, quer do ensino técnico-profissional como já referido anteriormente, no entanto, o aproveitamento dos candidatos às engenharias é ligeiramente melhor.

As cargas horárias e os currículos não são iguais, o que pressupõe que as competências desenvolvidas também serão diferentes. Os instrumentos utilizados em sala de aula não são os mesmos, pelo que se subentende que as estratégias utilizadas para o desenvolvimento do raciocínio e do conhecimento matemático se revestem de desigualdades ou divergências. Representado os exames um padrão daquilo que se deve saber; de como se sabe; e como se deve comunicar o que se sabe, o que se está a passar ao longo do processo ensino-aprendizagem neste nível de ensino?

Tendo em atenção estes fatores enunciados, associados à forma como o currículo foi percebido e considerando os resultados dos níveis de desempenho apresentados então, vislumbra-se que as competências desenvolvidas aconteceram de uma forma irregular, inconsistente e, deste ponto de vista, talvez possamos pensar que as provas provavelmente não tenham sido justas para todos os candidatos (no entanto, o nível de dificuldade da prova de acesso não poderá baixar, de maneira nenhuma, face às metas mundialmente estabelecidas).

Permitam-me analisar a postura dos intervenientes na construção do saber durante o processo ensino aprendizagem, a saber: os estudantes, os professores e a sua formação inicial e continuada e por último, o regulador de todo processo, os policy makers.

Será que todos estes intervenientes estão a cumprir, com aquilo que são as suas responsabilidades, na prossecução da eficácia e melhoria da qualidade de ensino no segundo ciclo do ensino secundário, no âmbito dos compromissos ratificados, nacional, regional e internacionalmente?

Angola definiu um Plano de Educação para Todos, sendo este um compromisso global de garantir a educação básica de qualidade para todos, crianças, jovens e adultos, adotou os ODM e integra a iniciativa da Unesco, Teacher Training Initiative for Sub-Saharan África, TTISSA (2006-2015), cujo desígnio é o de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade dos professores nessa região do continente. Mediante essas intenções, espera-se que aqueles planos supracitados sejam consumados, sob pena de não se poder garantir essa tão desejada qualidade, a eficácia do ensino e o bom funcionamento do seu sistema de educação. Reforçando esta ideia, o TTISSA prevê justamente não poder existir educação de qualidade sem que existam professores qualificados e, por outro lado, dando sustentação a essa linha de pensamento, também as Normas do NCTM (1994) em relação à Matemática em particular, referem que, a melhoria do seu ensino depende em muito, senão no seu todo, daquilo que o professor sabe e faz (p.76).

4.1 Considerações Finais

Na República de Angola, de acordo com o MED, o ensino secundário tem como função social:

Proporcionar aos alunos os conhecimentos necessários, com a qualidade requerida, para levá-los a desenvolver as suas capacidades e aptidões e promover uma cultura de valores para a vida social e produtiva que o país exige. O carácter da sua função social impõe o alcance de metas exigentes de desenvolvimento técnico - científico dos programas e conteúdos, não descurando a natureza sócio - cultural dos alunos (INIDE, 2013, p. 9).

No âmbito do alinhamento de Angola com as decisões do mundo global, e por isso mesmo em concordância com a Unesco (2007), é esta a proficiência que se espera dos estudantes à saída do ensino secundário.

Assim sendo, as diretivas do MED, relativas aos currículos e à formação de professores, assentam nas teorias construtivistas de educação, procurando-se uma articulação entre os modelos de ensino e os de aprendizagem, encarando o ensino na perspectiva de Freire (1996), não como um processo de transferência e débito de conhecimentos mas, possibilitando a criação de ambientes propícios à construção e produção desses saberes. Sabe-se porém, que na prática, prevalece o ensino tradicional magistral, contrário ao que é hoje mundialmente proposto para a promoção do desenvolvimento de sistemas de aprendizagens ao longo da vida, diretiva essa, que continua preconizado na agenda pós 2015 dos ODM.

A discordância nos currículos das diferentes áreas afiguram-se um problema estruturante, pelo que se impõe perguntar: As provas foram justas para todos os candidatos? O currículo realizado é igual para todos os estudantes?

Quanto à tutela, no concernente à formação ministrada aos docentes, de acordo com a leitura de trabalhos relativos à área, sobretudo do INIDE - Currículo de Formação de Professores do 1º ciclo

do ensino secundário, nem sempre é realizada de forma concordante com os princípios dos organismos responsáveis pelo ensino secundário da Matemática.

Poder-se-ão enunciar outros fatores que, interagindo entre si, poderão contribuir para as debilidades que foram sendo equacionadas e identificadas neste trabalho, como a débil liderança exercida pela tutela no que diz respeito ao modo como os conteúdos são trabalhados em sala de aula; a avaliação que não é aplicada na vertente formativa com vista a rever estratégias e a reformular e reforçar as aprendizagens; o rácio professor/aluno em sala de aula; a fraca monitorização e a quase inexistência de inspeções regulares e sistemáticas realizadas às aulas e às escolas; a ausência de uma distribuição equitativa dos meios tecnológicos em todos os estabelecimentos de ensino; e por último, aquele que parece ser o obstáculo maior, o fraco investimento no setor da educação, apesar dos esforços que veem sendo realizados (as reformas são caras pelos meios que envolve). De acordo com a figura 4.5, a política educativa de Angola concretiza-se tomando como exemplo ilustrativo, o orçamento de 2015, em 9,07% do produto interno bruto (PIB) abaixo da média da SADC e aquém da proposta mundial (Unesco), que é de 20%.

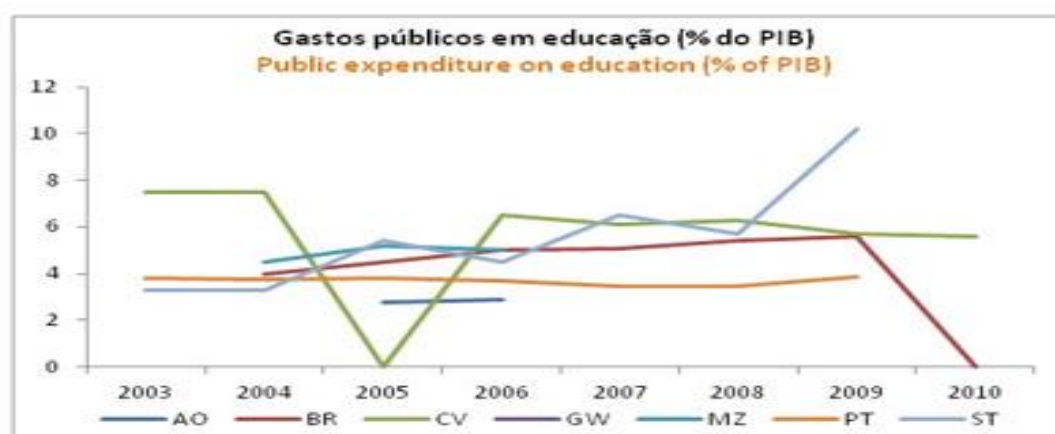


Figura 4-5-Orçamento do estado para a educação, de acordo com ECPLP,2012

Ainda a propósito da melhoria da qualidade do ensino, o MED refere no seu relatório de setembro de 2014 que o coeficiente de eficácia do ensino em Angola é de 90%, sendo este um valor próximo dos valores dos países mais desenvolvidos. No entanto, face, por exemplo, às médias dos resultados obtidos na prova de Matemática dos exames de acesso de 2015 no ISPTEC, essa taxa não parece espelhar esse valor.

No que diz respeito aos alunos, estes deverão também assumir as suas responsabilidades no processo, desde logo procurando pautar-se por uma atitude positiva e ética relativamente à escola, à disciplina e às competências que deverá desenvolver para garantir a sua educação ao longo de toda a vida, em segundo lugar, esforçando-se no sentido de efetivar os saberes e aprendizagens.

É da competência de todos os intervenientes do processo ensino-aprendizagem buscar a qualidade de ensino, a eficácia de aprendizagens, o gosto pelo saber, o comprometimento em relação

ao ensino, a autonomia, o rigor e a vontade de melhorar a qualidade de vida do povo em geral o que por sua vez se refletirá na melhoria da qualidade de vida, combatendo deste modo a pobreza (ODM).

Todas as ações desenvolvidas no âmbito do sistema de ensino deverão ter como objetivo último possibilitar que o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento humano possam caminhar paralelamente. Os responsáveis intervenientes neste processo dinâmico, deverão ter em mente que o aumento do capital intelectual do seu povo, no seu sentido mais amplo, se traduzirá também na tomada de consciência desse benefício e se materializará na utilização racional dos recursos naturais e na diversificação da economia, em prol do desenvolvimento sustentável do país e por isso da qualidade de vida no país.

Retomando a prova de acesso, entre os diferentes aspetos já abordados anteriormente, os estudantes deverão estar capacitados a identificar regularidades numéricas resultantes da manipulação algébrica, a formular conjecturas respeitantes a propriedades algébricas gerais e a verificá-las por substituição numérica, como acontece na questão da função logarítmica, por exemplo, de acordo com as normas do NCTM (1991):

A Álgebra é a linguagem para comunicar, na maior parte das áreas matemáticas. Ela fornece também um meio pelo qual se opera com os conceitos a um nível abstrato e, em seguida, os aplicamos, processo este que muitas vezes favorece as generalizações e as intuições que ultrapassam o contexto original”. Muitos modelos económicos são representados por funções exponenciais INIDE (2013, p. 12).

Dada a relevância dos conteúdos, solicitaram-se as questões, correspondentes às questões 7, 12 e 13 da prova abaixo transcritas.

13 - O valor de x da equação é :

$$\log_x(2x + 3) = 2$$

- a) $S = \{3\}$ b) $S = \{-1; 3\}$ c) $S = \{-1\}$ d) $S = \{-3\}$

Os conteúdos programáticos do INIDE (2013, p. 12) contemplam “ as propriedades das funções logarítmicas, as transformações no gráfico das funções logarítmicas, as propriedades logarítmicas e as equações exponenciais e logarítmicas”. A sugestão metodológica recomenda que a noção de função logarítmica seja introduzida através da equação $a^x = b$ (existência da função inversa). A este pretexto, também se propõe uma revisão e articulação dessas funções com o conceito de potência e as suas propriedades. Foram colocadas as questões 7 e 12:

7- Qual é o valor da expressão $\frac{1}{9}x^3 - \frac{1}{27}x^2 + \frac{1}{3}x - 1$ para $x = \left(-\frac{1}{3}\right)^{-2}$

- a) $S=1$ b) $S=\frac{1}{3}$ c) $S=\frac{1}{9}$ d) $S=80$

12 - Uma das soluções da equação exponencial $2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 5 = 0$ é $x = 0$. A que intervalo pertence a outra solução?

- a) $S =]0; 1[$ b) $S =]1; 2[$ c) $S =]2; 3[$ d) $S =]3; 4[$

A avaliar pelos gráficos por níveis de desempenho, muitos foram os candidatos que não as resolveram.

O tema funções está referenciado na página 11 do programa da 12ª classe da Área de Ciências Físicas e Biológicas e cujos objetivos específicos são:

- a) Resolver equações e inequações fracionárias;
- b) Determinar os zeros de uma função;
- c) Traçar o gráfico da função.

Este tema, funções é também tratado no Tema 7 ao nível da 10ª classe (página 24) onde se sugere que se inicie pela revisão da noção da função como correspondência unívoca. Para além do traçado dos gráficos, deverão os estudantes conhecer as definições de zero, a monotonia, a tabela de variação, injetividade, os extremos de uma função e as transformações de funções.

Assim sendo, foram solicitadas as seguintes questões:

9 - A solução da equação $\frac{x+3}{x-1} = \frac{x+1}{3}$, é:

- a) $S = \{-2; 5\}$ b) $S = \{2; -5\}$ c) $S = \{2\}$ d) $S = \{-2\}$

10 - O conjunto solução da inequação $\frac{x-3}{3x-x^2} < 0$ é:

- a) $S = \{x \in \mathbb{R}: x > 0\}$ b) $S = \{x \in \mathbb{R}: x > 3\}$
c) $S = \{x \in \mathbb{R}: x < 0 \text{ ou } x > 3\}$ d) $S = \{x \in \mathbb{R}: x > 0 \wedge x \neq 3\}$

11 - Determine o domínio da função

$$f(x) = \sqrt[3]{\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}}$$

- a) $Dom = \{x \in \mathbb{R}: x \neq \pm 1\}$ b) $Dom = \{x \in \mathbb{R}: x \neq -1\}$
c) $Dom = \mathbb{R}$ d) $Dom = \{x \in \mathbb{R}: x \neq 1\}$

Insera-se ainda neste âmbito a questão 15, relativa ao tema derivadas. Mais uma vez, o candidato teria que estabelecer conexões com outros temas nomeadamente a determinação dos zeros da função afim. Todavia, em caso de esquecimento poderia sempre construir o gráfico da função (não são permitidas calculadoras no exame) e encontrar a solução.

A questão 11 levava a que o candidato tivesse que estabelecer algumas conexões entre os temas matemáticos abordados ao longo da sua escolaridade e, posteriormente a dificuldade era remetida para o 1º ciclo do ensino secundário.

15 - Calcule o máximo da função dada por: $y = -x^2 + 11x - 18$

a) $S = \frac{49}{2}$

b) $S = -\frac{49}{2}$

c) $S = -\frac{49}{4}$

d) $S = \frac{49}{4}$

Ainda que este não se lembrasse que o coeficiente de x^2 era negativo, a pergunta fornecia uma pista ao referir que se tratava de um máximo. Também pela construção do gráfico poderia selecionar a resposta correta.

A questão 8 é relativa ao Tema 9 - Operações com polinómios. Decomposição de polinómios, 10ª classe, INIDE (2014), área das Ciências Físicas e Biológicas, cujo objetivo específico é:

a) Ser capaz de efetuar a divisão de um polinómio.

8- Determine o quociente da divisão $P(x) = x^3 + x^2 - 11x + 10$ por $D(x) = x - 2$

a) $Q(x) = x^2 + 3x - 5$

b) $Q(x) = x^2 + x - 3$

c) $Q(x) = x^2 - 5$

d) $Q(x) = x^2 - 3x - 5$

Tratava-se da aplicação direta do algoritmo da divisão de polinómios.

As Normas do NCTM (1991), alertam para o facto das funções polinomiais ocorrerem com frequência em Economia e em Gestão nomeadamente no processo da análise de custos, rendimentos e lucros relativos à produção de mercadorias, por exemplo. Para além das pontes que podem ser estabelecidas através do desenvolvimento do teorema da factorização, exprimindo-o como um produto entre um factor linear e um factor quadrático. Desse forma, utilizar-se-ia a fórmula resolvente do 2º grau o que eventualmente com o exemplo adequado conduziria o estudante à discussão das raízes complexas e do teorema fundamental da álgebra. Este algoritmo é também contemplado na determinação das assíntotas aquando do estudo das funções racionais.

Finalmente o item correspondente à questão 16 na prova do tema Geometria:

16 – Matondo colocou um copo molhado sobre a mesa, e nela ficou a marca da base circular do copo. A área da marca é de $16\pi\text{cm}^2$. Qual é diâmetro da base do copo:

a) $S=4\text{ cm}$

b) $S=8\text{ cm}$

c) $S=16\text{cm}$

d) $S=5,7\text{ cm}$

Este conteúdo e o correspondente grau de dificuldade também se remete para o ciclo anterior pois que pelo uso direto da fórmula da área de um círculo o candidato chegaria ao resultado.

Do exposto, fica que, nada se solicitou na prova que não estivesse contemplado no currículo prescrito. Apenas não sabemos de que forma é que ele foi colocado em ação porque, observando os resultados alcançados pelos candidatos, o currículo realizado ficou aquém do expectável. Estes denotam alguma fragilidade e incompreensão dos requisitos recomendados para o final deste ciclo de ensino. Mesmo considerando a tabela da Taxonomioia de Bloom (tabela 4.2), o grupo de elaboração da prova esperva que a maior parte dos candidatos pudesse obter no mínimo 50%.

Não é possível saber ao certo quantos candidatos acertaram a estas questões pelo tipo de correção utilizada. Contudo, constata-se que $77 + 236 = 313$, não responderam a nenhuma ou apenas a uma das questões respetivamente, o que corresponde a 13,7% dos candidatos do DET.

Por outro lado, as Normas do NCTM (1991) enunciam que os alunos que pretendem frequentar o ensino superior, deverão compreender e ser capazes de utilizar as conexões entre os temas matemáticos nomeadamente:

- a) Relações e funções
- b) Equações de funções expressas na forma convencional e transformações geométricas
- c) Razões em triângulos retângulos e funções trigonométricas;
- d) Uma função e a sua inversa, por exemplo, as funções logarítmicas e exponencial (p. 178).

Outros temas aconselhados pelas normas internacionais como as Probabilidades, a Estatística e os Sistemas de equações por exemplo, não foram solicitados, tal como já foi referenciado, pela diversidade e heterogeneidade de programas existentes neste ciclo de ensino, associado ao diferente grau de profundidade implícito para cada área de estudos (a exigência e profundidade no tratamento dos temas é maior ao nível do ensino técnico profissional, por exemplo).

A este propósito é pertinente lembrar que “ para os alunos que tencionam ingressar no ensino superior, permanece como objetivo um nível adequado de proficiência, já que se pode esperar que utilizem mais vezes a sua capacidade algébrica” (NCTM, 1991, p. 181).

Permanece então a questão: O currículo prescrito foi concretizado e de que modo?

Apesar de todas as orientações e diligências efetuadas pela Instituição, no sentido de orientar e delimitar o estudo dos candidatos ao disponibilizar as Matrizes e as Provas Modelo, com uma estrutura muito semelhante à prova aplicada, e o material de estudo, os resultados ficaram muito aquém do expectável. Ainda que se tenha procurado que existisse consistência entre o currículo prescrito e o currículo avaliado pelas provas, isso, não se traduziu nas aprendizagens reveladas pelos candidatos.

Os resultados obtidos nas provas apontam para divergências entre aquilo que é legislado, os currículos, os manuais e os exames de acesso e que a Matriz e as Provas Modelo disponibilizadas parecem não terem contribuído para o resultado desejado.

O certo é que, em se tratando dos cursos pretendidos pelos candidatos, não se poderá baixar para além do nível que as provas apresentaram, sob pena, de se estar a comprometer todo seu desempenho e formação posterior.

É esta a mensagem que se pretende passar aos candidatos e ao público em geral quando se publicam os materiais de apoio ao estudo e as matrizes, sobretudo. Espera-se que quem pretenda aceder à Instituição, por si só, faça o investimento necessário com vista à apropriação das aprendizagens e consiga a proficiência pretendida na transição para o ensino superior, pois que todos estes aspetos estão diagnosticados e normalizados.

Dadas as circunstâncias, é premente a formação urgente e continuada do corpo docente, porque como refere Gimeno (1989, p.196), “O currículo modela os professores, mas é traduzido na prática por eles, sendo recíproca a sua influência”. As mudanças levam tempo e exigem perseverança, rigor, compromisso, profissionalismo e antes de tudo isso, o principal, que é a vontade de mudar. Mudar sobretudo as práticas e as atitudes. A educação para todos, preconiza essa mudança e uma

atitude de reflexão sobre o significado sociológico, psicológico e pedagógico dessa tão almejada educação, a educação do século XXI.

Seria desejável e útil a criação de equipas especializadas em desenvolvimento curricular, com conhecimentos profundos sobre os temas tratados nas diferentes áreas do 2º ciclo do ensino secundário que possam acompanhar de forma detalhada a execução dos currículos, à semelhança do que acontece nos países com bons índices de sucesso educativo.

Só desta forma, o professor se tornará de facto o mediador do conhecimento conseguindo enfatizar o que efetivamente é importante, estabelecendo as conexões necessárias e as pontes entre os diversos conteúdos matemáticos, e porque não de outras áreas do saber, de modo que, as matérias não sejam tratadas como compartimentos estanques, e as aprendizagens sejam compreendidas, mais facilitadas e consolidadas.

Melhorar o ensino da Matemática depende do que o professor sabe e faz referem as Normas do NCTM (1994). De acordo com a mesma fonte, se o processo de avaliação, neste caso as provas de acesso, revelaram áreas de ensino que não são coerentes com a perspetiva desejada do ensino da Matemática, apenas a transformação nas práticas do professor poderão contribuir rapidamente para a superação dessas incoerências.

Algumas das considerações tecidas neste trabalho, reportaram-se também à experiência em sala de aula no ensino angolano, através das longas conversas desenvolvidas no núcleo de Matemática do ISPTEC. Na abordagem etimológica da Matemática, estão presentes diversas disciplinas, que são unidades estanques de aprendizagem nos cursos de Engenharia, na Economia e na Gestão. E, face ao delicado desempenho dos estudantes nas referidas áreas, as esperanças voltam-se para o núcleo de Matemática no sentido de ajudar os estudantes então selecionados a superar e a atingir os níveis de conhecimentos ajustados aos cursos escolhidos.

5. Conclusões

Visou este trabalho numa reflexão sobre os resultados da prova de acesso ao ISPTEC no âmbito das suas atribuições, enquanto instituição do ensino superior, a quem compete de acordo com a legislação em vigor na República de Angola proceder à seleção dos candidatos para o funcionamento dos seus cursos de Engenharias, Economia e de Gestão.

Para o efeito, a equipa constituída para a elaboração dessas provas para os seus departamentos DET e DCSA sentiu a necessidade de contextualizar a sua ação ao longo da história do sistema de ensino angolano no que diz respeito ao currículo avaliado, às áreas existentes e deste modo definir os requisitos mínimos pretendidos pela Instituição. Procedeu, por isso, a uma investigação do sistema de ensino atualmente em vigor que resultou de uma reforma educativa que veio responder à incapacidade do anterior sistema de ensino pós independência (1975) que, pelos seus princípios orientadores no que respeita à gratuidade, e obrigatoriedade sobretudo, conduziram à uma explosão da população estudantil para o qual o país não estava preparado. Estas razões deveram-se sobretudo à existência de uma guerra que acabou por se prolongar por 40 anos, cujas consequências se refletiram maioritariamente na destruição de infraestruturas e na inexistência de professores qualificados em virtude do êxodo que se verificou destes profissionais. Face às dificuldades de estrangulamento verificadas no sistema de ensino, foi realizado, em 1986, um diagnóstico da situação, do qual resultou uma recomendação para a realização de uma reforma do sistema vigente. Esta traduziu-se na publicação da Lei N.º 13/01 de 2001 porém, só possível ser implementada em 2004 em diferentes fases a última das quais, a de avaliação com término agora em 2015.

Após este diagnóstico, e mais uma vez no âmbito das suas atribuições de acordo com as Normas do NCTM (1991), os docentes da Instituição assumiram as suas responsabilidades e procuraram contribuir para a minimização do desencontro entre o currículo prescrito e o currículo avaliado. Para o efeito elaboraram alguns instrumentos orientadores de preparação para os exames para os candidatos. Foram eles: uma Matriz contendo os elementos pertinentes das provas como os conteúdos a serem visados nas mesmas, a duração e a estrutura em termos das disciplinas a serem avaliadas; uma Prova Modelo com vista a contribuir para a familiarização da prova de acesso e também o Material de Apoio ao Estudo com as matérias que se considerou serem pertinentes para o prosseguimento de estudos no ISPTEC. Estes instrumentos de apoio ao estudo para os candidatos foram disponibilizados de forma gratuita no *site* da Instituição.

Os resultados alcançados pelos candidatos na prova de acesso ao ISPTEC sugerem a existência de problemas que deverão ser alvo de reflexão por parte de todos os intervenientes no processo ensino-aprendizagem. Dada a dimensão da amostra, 3580 candidatos no total, estes sugerem que eventualmente o constrangimento ao nível das aprendizagens não se restrinja unicamente no desfasamento entre currículo prescrito e currículo avaliado. Dever-se-á averiguar em primeiro lugar a

eficácia da comunicação entre a administração central e as escolas a nível nacional, nem que seja pelo simples facto de Angola ser um território imenso, fator que por si só, poderá dificultar a veiculação de informações pertinentes. Dever-se-á averiguar se por ventura os docentes são conhecedores do currículo que deve ser aplicado em cada ano de escolaridade; Averiguar de que modo as aulas estão a ser preparadas e como são ministradas aos alunos; Averiguar a qualidade e a pertinência dos instrumentos utilizados na preparação e lecionação das aulas; Averiguar a eficácia e as externalidades da supervisão do processo ensino aprendizagem e de todos os procedimentos relativos à reforma educativa; Averiguar se os instrumentos de avaliação estão a ser os mais adequados em cada etapa do percurso escolar e no final de cada ciclo; Apurar se os resultados das avaliações se estão a traduzir em reformulações da prática docente com vista à otimização das aprendizagens; Certificar se as aprendizagens são incorporadas ao longo de cada ciclo e de todo o percurso escolar.

Os resultados conseguidos denotam que efetivamente dever-se-á monitorizar a formação inicial e contínua dos professores e melhorar a qualidade das aprendizagens. Na prática é necessário rever todas as dimensões curriculares e a sua articulação.

É sabido que os professores deste século têm uma responsabilidade acrescida pois muitos passos foram dados, muitos trabalhos de investigação foram realizados e as transformações aceleraram a um ritmo que obriga todos os homens (e os professores em especial) a formarem-se e informarem-se permanentemente, abrindo mão duma postura tradicional e dogmática de “detentora” de saberes, substituindo-a por uma postura de -facilitadora- de saberes. Deverão ter em mente os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros e aprender a ser de acordo com Delors (1996), sob pena de colocarem em causa a sua própria existência.

Nesta perspetiva, espera-se que a prática pedagógica possa orientar-se por uma abordagem conceptual, com vista a dotar as crianças e os jovens de conceitos claros e estáveis, que permitam habilitá-las a construir significados no contexto de situações reais. Uma estrutura conceptual forte e a ênfase dos conceitos matemáticos e das suas relações criam ancoradouros para a aquisição e apropriação de destrezas e habilidades.

É premente pois, de acordo com orientações das do NCTM (1991, 1998, 2007) o recurso às práticas que permitam e conduzam ao desenvolvimento da compreensão, levando os alunos a tornarem-se aptos a perceber e a identificar a importância da Matemática no seu quotidiano e nas atividades respeitantes a outras áreas curriculares.

Também os organismos dentro das suas limitações, deverão ir legislando, avaliando, e ajustando para acompanhar e apontar caminhos, rumo a esse progresso e eficiência do sistema de ensino. Acresce a responsabilidade de cada vértice do sistema de ensino e a coragem dos poderes políticos para um maior investimento no setor da educação em valores do PIB mais próximos aos recomendados pela Unesco (1998).

No que diz respeito aos alunos, primeiramente, estes deverão procurar pautar-se por uma atitude positiva relativamente à disciplina; em segundo lugar, deverão assumir uma atitude ética e responsável em relação à aprendizagem, valorizando o saber e o conhecimento efetivo.

Da boa articulação de todas estas variáveis, resultarão certamente indivíduos autónomos, intelectualmente ativos e independentes com apetências para a curiosidade, para a criatividade, com espírito crítico, com raciocínio lógico e, por conseguinte, com gosto para aprender, isto é, indivíduos matematicamente alfabetizados como preconizado nos propósitos nacionais, regionais e internacionais.

Da competência de todos os intervenientes do processo ensino-aprendizagem emergirá a qualidade e a responsabilidade em relação ao ensino, a eficácia das aprendizagens, o gosto pelo saber, a autonomia, o rigor e a vontade de melhorar a qualidade de vida do povo em geral combatendo a pobreza o que corresponde ao cumprimento dos ODM, do Plano de Educação para Todos e das intenções do TTISSA. E por fim, restará que, todas estas ações desenvolvidas no âmbito do sistema de ensino se refletirão na possibilidade de que o desenvolvimento económico e o desenvolvimento humano possam efetivamente caminhar paralelamente, em prol do desenvolvimento sustentável da nação angolana, (Unesco, 1998).

6. Bibliografia

- Alfredo, F.C. & Tortella, J. C. B. (jan/abr 2014). *Formação de professores em Angola: o perfil do professor do ensino básico*. Revista EccoS, São Paulo. 33,125-142. (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71531141008>).
- APM (1988). *Renovação do Currículo de Matemática*. 3.^a Edição, Abril de 1990. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Arribas, T.L. (2004). *Educação infantil: desenvolvimento, currículo e organização escolar*. Porto Alegre: Artmed.
- Bernardes, J. A. C. & Mateus, F. M. S. (2013). *Literatura e Ensino do Português*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Bloom, B. S. et al(1977). *Taxionomia de Objetivos Educacionais*. Porto Alegre: Globo.
- Bogdan, R & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- BOYER, Carl B. (2003). *História da Matemática*. Editora: Edgard Blücher. São Paulo (<http://www.cursointerseccao.com.br/>).
- CGE (Global Campaign for Education) (2015). *Colmatar a Lacuna de Professores Formados. The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*.
- Cleoni, M. B. F. (2001) Artigo: *Docência Universitária e os Desafios da Formação Pedagógica*. Revista Interface (Botucatu), vol.5 no.9.
- Decreto-lei nº 5/09. (2009). *Criação das regiões académicas*. Diário da República N.º 64. Série I. Angola.
- Delors, J. et al. (1998). *Educação, Um Tesouro a Descobrir*. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Brasília.
- Domingos, A.M.D. (2003). *Tese Doutorado: Compreensão de Conceitos Matemáticos Avançados – a Matemática no Início do Superior*. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Enciclopédia Biosfera (2011). Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12.
- Estatísticas da CPLP 2012 (2013). Editora: INE, I.P. Recuperado em (www.ine.pt).

Esteves, M. & Rodrigues, A. (2012). Exames Nacionais e Contextualização no Ensino de História. (<http://www.eses.pt/interaccoes>).

Estratégia Integrada para a Melhoria do Sistema de Educação 2001-2015. (2001). Governo da República de Angola. (planipolis.iiep.unesco.org).

Eurydice, Unidade Portuguesa (2009). *Exames Nacionais de Alunos na Europa: objetivos, organização e utilização dos resultados, na Europa*. (<http://www.eurydice.org>)

Fernandes, J. A., Martinho, M. H., Tinoco, J., & Viseu, F. (Orgs.) (2013). *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho. APM.

Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (2007). *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

Freire, P. (2007). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Gadotti, M. (2007). *A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar*. São Paulo: Publisher Brasil.

Gimeno S. J. (2000). *O Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática*. In: Pérez G. A. I. Compreender e transformar o ensino. Porto Alegre: Artmed.

Gimeno. S.J. (1989). *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.

<http://run.unl.pt/handle/10362/7411>, acessado em 23/04/2015.

<http://www.redalyc.org/pdf/1801/180114091022.pdf>.

<http://www.rtp.pt/noticias/index.php?article=100386&tm=7&layout=121&visual=49>, acessado em 23/04/2015, 10:46

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782014000900010&script=sci_arttext.

Jófil, Zélia. (2002). *Piaget, Vygotsky & Freire e a construção do conhecimento na escola*. Educação: Teoria e Prática, vol.2, 191 – 204.

- Kraemer, M. E. P. (Junho, 2005). *A avaliação da aprendizagem como processo construtivo*. Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior, Brasília, vol.10, n.2.
- Lei 40/80 (1980). *Estatuto Orgânico do Ministério da Educação*. Diário da República n.º 31. Série I. Angola.
- Lei nº 13/01. (2001). Lei de Bases do Sistema de Educação. Assembleia Nacional. República de Angola. Recuperado de (<http://planipolis.iiep.unesco.org/>).
- Lei nº 4/75. (1975). *Lei da nacionalização do ensino*. Diário da República n.º 25. Série I. Angola.
- Leite, C. & Pacheco, J. A. (2012). *Para uma clarificação de conceitos que atravessam “A Prestação do Serviço Educativo”*, do processo de avaliação externa de escolas, p.6.
- Luckesi, C. C. (2002). *Avaliação da Aprendizagem Escolar*. Ed: Cortez.
- Marques, Ramiro (2000). *Dicionário Breve de Pedagogia*. Lisboa: Editorial Presença. (<http://pedagogiaaopedaletra.s3.amazonaws.com/>).
- Matos, J. M. (2001). *Metodologias de investigação em Matemática: A importância da diversidade*. Universidade Nova de Lisboa.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ministério da Educação da República de Angola. Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação (2013). *Currículo do 2.º Ciclo do Ensino Secundário Geral*. Luanda: Editora Moderna.
- Ministério da Educação. Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento da Educação. (2022, 2013 & 2014). *Programas*. Luanda: Editora Moderna.
- Ministério do Planeamento (2011). *Inquérito Integrado sobre o Bem-Estar da População* (2011). Luanda: INE & IBEP.
- Monteiro, A. & Pompeu, G. (2001). *A Matemática e os Temas Transversais*. São Paulo. Editora Moderna.
- Morais, M.M., Neves, I.P. & Ferreira, S. (2014). *Currículos, Manuais Escolares e Práticas Pedagógicas- Estudo de processos de estabilidade e mudança no sistema educativo*. Lisboa: Edições Sílabo.

- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. APM & IIE.
- NCTM (1994). *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática*. APM & IIE.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2001). *Uma organização profissional internacional empenhada na excelência do ensino e da aprendizagem da matemática para todos os alunos*. Revista: Interface - Comunicação, Saúde, Educação 5 (9).
- Ngaba, V. A. (2012). *Entre o global e o local: O sistema educativo mundial*. Angola: Sidieca (Porto...Figueirinhas). (<http://porbase.bnportugal.pt/>).
- Piaget, J. (2005). *Para onde vai a educação?* Trad. Ivette Braga. 17a ed. Rio de Janeiro: José Olympio.
- Plano de Educação para Todos*. Relatório de Monitorização Sobre Educação para Todos. (2004). Luanda: MED. (<http://unesdoc.unesco.org/>).
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2004). Práticas Profissionais. Quadrante, vol. 3, nº 2.
- Ponte, J. P. (2006). *Números e Álgebra no currículo escolar*. Em I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, A. P. Canavarro (Orgs.) *Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE.
- Ponte, J. P., Costa, F., Lopes, H., Moreirinha, O., & Salgado, D. (1997). *Histórias da aula de matemática*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Matos, J. F. & Abrantes, P. (1998). *Investigações em educação matemática: implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J.P. (2005). *Gestão curricular em Matemática*. APM. Recuperado em (<http://hdl.handle.net/10451/3008>).
- Ponte, J.P. (1992). *Concepções dos professores de Matemática e processos de formação*. Educação Matemática: Temas de investigação Educacional. Lisboa: IIE.185-239. (<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte>).
- Programas para o Ensino Básico e Secundário, Manuais Escolares em vigor, Brochuras e outros materiais pedagógicos. INIDE- Ministério de Educação da República de Angola.
- Sacristán, J. G.; Gomez, A. I P. (1998). *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Artmed.

Santos, B. S. (1996). *Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez
<http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/135/135>.

Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. (2001). *Tomada de Decisão Para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências*. Ciência & Educação. EGA.

SARUA. *O ensino superior na Região da África Austral: Atuais tendências, desafios e recomendações*. Comunicação apresentada pela Associação Regional das Universidades da África Austral à Reunião Ministerial Extraordinária de 5 de Junho de 2012.

Kotecha P (exec. ed.), Strydom-Wilson M & Fongwa SN (2012). *Um Perfil do Ensino Superior na África Austral – Volume 1: Perspectiva regional*. Joanesburgo: SARUA.

Serrazina, J. P, P. L. (2009). *O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança*. Educação Matemática.

Shulman, L. (1989). *Paradigmas y programas de investigacionen el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporanea*. In M. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos*. Madrid: Ediciones Padiós Ibérica. (trabalho original em inglês, publicado em 1896).

Silva & Saavedra. (2009). *Género e currículo: currículo formal e informal*. CIG: Lisboa. (<http://repositorium.sdum.uminho.pt/>).

Silva, A. S., & Pinto, J. M. (1986). *Metodologia das Ciências Sociais*. Porto: Edições Afrontamento.

Souza, L.N.I. (2007). *Auto-regulação da aprendizagem e a matemática escolar*. Tese de Doutorado, programa de Doutorado em Educação, Universidade Estadual de campinas, Campinas. São Paulo.

UNESCO (2001). *Educação para Todos: O compromisso de Dakar*. 2ª Edição. Unesco. CONSED (<http://unesdoc.unesco.org/>).

UNESCO (2005). *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: Instituto Sangari.

Vieira, L. (2007). *Angola: A Dimensão Ideológica da Educação 1075 – 1992*. Luanda: Editora Nzila.

Vygotsky, L.S, Luria, A.R.; Leontiev, A.N (2006). *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. São Paulo: Ícone.

http://www.olharpedagogico.com/site_detalheDica.php?id=1, acedido em 25/2015.

<http://www.inide.angoladigital.net/pdf/CURR.FORM.PROF.pdf>, acedido em 6/05/2015.

http://www.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/economia/2014/10/46/Angola-Saude-Educacao-superam-defesa-seguranca-OGE-2015,b97dbbfd-066e-4d6f-8ae1-172b8608, acedido em 6/05/2015.

<http://exame.co.ao/vietname-nem-so-os-ricos-tiram-boas-notas/>, acedido em 18/05/2015.

(<http://portalmatematico.com/matematica.shtml>).

<http://exame.co.ao/vietname-nem-so-os-ricos-tiram-boas-notas/>, acedido em 18/05/2015.

Angola - Integração Regional na SADC e relacionamento com os países da CPLP, 2014.

Relatório da fase de experimentação do Ensino Primário e do 1º Ciclo do Ensino Secundário, CAARE, 2010.

Género e currículo, Lisboa, CIG, 2009.

Relatório de Monitorização Sobre Educação para Todos. (2014). República de Angola Ministério da Educação.

Relatório Social de Angola 2012. (2013). Universidade Católica de Angola.

7. Anexos

ANEXO 1

Prova Modelo (2015) - Engenharias

1. Seja f uma função de domínio A , definida por $f(x) = \ln(4 - x^2)$, o domínio desta função é:

A) \mathbb{R} B) $]-2, 2[$ C) $]-4, 4[$ D) $]-\infty, -2] \cup [2, +\infty[$

2. Simplificando a expressão $\frac{x-1}{x+2} + \frac{2}{x^2-4} \div \left(\frac{1}{x-2}\right)$, teremos:

A) $\frac{(x-1)^2}{x+2}$ B) $\frac{x+1}{x-2}$ C) $x+2$ D) $\frac{x+1}{x+2}$

3. Considere a função f de domínio \mathbb{R} , definida por $f(x) = (x-5)^3$, Qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- a) A função f tem um extremo relativo para $x=5$
b) A função f tem um extremo relativo para $x=-5$
c) O gráfico da função f tem um ponto de inflexão para $x=5$
d) O gráfico da função f tem um ponto de inflexão para $x=-5$

4. O valor numérico da expressão $\sqrt[3]{\frac{2^{28} + 2^{30}}{10}}$, é:

A) $2^{19} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$ B) 3 C) 2^9 D) $\sqrt[3]{\frac{2^9}{10}}$

5. Resolvendo a equação $2\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 3\operatorname{sen}\left(\frac{3\pi}{2}\right) = 4$, a solução será:

A) $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ C) $x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \vee x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

B) $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ D) Nenhuma das anteriores

6. O conjunto de solução da inequação logarítmica $\ln(x+1) + \ln\left(\frac{3}{2-x}\right) > 0$ é:

A) $] -1, 2[$ B) $] -1, -\frac{1}{2}[$ C) $] -\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}[$ D) $] -\frac{1}{4}, 2[$

7. O conjunto solução da equação exponencial

$$3^{4x+1} - 9^x = 0 \text{ é:}$$

A) $x = -\frac{1}{2}$ B) $x \in] -\infty, -\frac{1}{2}[$ C) $x = -\frac{1}{3}$ D) $x =] -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}[$

8. Escreva a equação geral da circunferência de centro C (0,-5) e raio $r = 2\sqrt{2}$ é:

a) $x^2 - y^2 + 10y + 17 = 0$ b) $x^2 + y^2 - 10y + 17 = 0$
 c) $x^2 + y^2 + 10y + 17 = 0$ d) $y^2 - x^2 + 10y - 20 = 0$

9. A equação da reta que passa pelos pontos A (-1;3) e B (2;5) é:

a) $y = \frac{1}{3}x + \frac{3}{11}$ b) $\frac{1}{3}x - y + \frac{3}{11} = 0$
 c) $-\frac{1}{3}x + y - \frac{3}{11} = 0$ d) $y = \frac{2}{3}x + \frac{11}{3}$

