



República de Angola

— * —

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

ISCED – HUÍLA

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O TRATAMENTO DE PERÍMETRO E
DE ÁREA COM RECURSO AO GEOPLANO NA 5ª CLASSE, NO
COMPLEXO PRIVADO DO LUBANGO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, OPÇÃO
MATEMÁTICA.**

AUTOR: FERNANDO KAMOLA KAMUE JACINTO

LUBANGO, 2023



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

ISCED – HUÍLA

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O TRATAMENTO DE PERÍMETRO E
DE ÁREA COM RECURSO AO GEOPLANO NA 5ª CLASSE, NO
COMPLEXO PRIVADO DO LUBANGO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, OPÇÃO
MATEMÁTICA.**

AUTOR: FERNANDO KAMOLA KAMUE JACINTO

Orientador: Boaventura Beleza dos Santos Nolasco, Ph.D.

LUBANGO, 2023

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha querida Mãe Julieta Nenga que muito me incentivou para a inscrição neste Mestrado. Que o Senhor na Sua misericórdia vos acolha na Sua Glória.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, Senhor do passado, do presente e do futuro, pelo dom da vida e por todas as graças.

Agradeço aos meus pais Feliciano Jacinto e Julieta Nenga (de feliz memória), meus primeiros professores que, mesmo na dificuldade, souberam alimentar-me com o pão e com palavras orientadoras.

À minha amada Esposa Carolina Katchekele Cainda Caluyombo Jacinto, pela paciência e apoio, mesmo quando os estudos impunham um ligeiro afastamento, os meus mais profundos agradecimentos.

Aos meus irmãos, Maria Jacinto, Victorina Jacinto, Regina Jacinto, Marcelina Jacinto, Angelina Jacinto, Simão Chitue, Ana Chitue, Jorge Chitue, Victor Chitue e Josefina Chitue, pelas orações, admiração e exemplo de superação, especialmente desde a perda prematura da nossa Mãe em Fevereiro de 2022, o meu muito obrigado. Que o Senhor, na sua misericórdia vos guarde!

Ao Professor Boaventura Beleza dos Santos Nolasco, Ph.D., meu mestre na ciência e irmão na fé, por mais uma vez ter aceite o árduo trabalho de me orientar num trabalho de fim de curso, o meu muito obrigado. O vosso exemplo de humildade, de empatia e de fé carregarei na minha caminhada.

Ao meu sogro António Caluyombo, ao meu primo e compadre Avelino Jonas e ao meu grande amigo Abílio Minguengue, o meu muito obrigado pelo apoio.

A todos os colegas e professores da 4ª edição dos mestrados e aos funcionários do ISCED-Huíla de forma geral, pela dedicação, interecção e experiência partilhada, o meu muito obrigado.

À Direcção, à Professora de Matemática e aos alunos da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango, pela colaboração, o meu muito obrigado.

Aos peritos que validaram a proposta, o meu muito obrigado pela paciência e esforço.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que este trabalho fosse possível, a minha mais profunda gratidão.

Resumo

As conversas informais do autor com alguns professores que leccionam a disciplina de Matemática na 5ª classe, motivaram-no a realizar o trabalho sob o tema: **Proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área com recurso ao geoplano na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.** Com um enfoque descritivo pela abordagem mista, envolveu-se os alunos da 5ª classe e buscou-se as concepções da respectiva Professora de Matemática. Na entrevista feita à Professora, esta informou que pouco se exploram os materiais manipuláveis nas aulas e manifestou que os alunos têm dificuldades na diferenciação dos conceitos perímetro e área. Isto verificou-se pelos resultados dos inquéritos por questionários apresentados aos 71 alunos da 5ª classe do referido Complexo, onde numa questão se pedia para calcular o perímetro e a área de um rectângulo, 14 (19,72%) alunos apresentaram o resultado correcto para o perímetro e 57 (80,28%) alunos apresentaram um resultado incorrecto. Relativamente à área, 41 (57,74%) alunos responderam correctamente e 30 (42, 25%) alunos apresentaram resultados incorrectos. Os alunos manifestaram dificuldades na identificação dos conceitos de perímetro e de área, pois, num total de 71 alunos, somente 8 (11, 27%) alunos identificaram correctamente os conceitos. Apresentou-se a proposta aos peritos com o propósito de ser validada, da qual se obteve em média 4, 47 estando acima de Adequado e abaixo de Muito Adequado.

Palavras-chave: tratamento; perímetro e área; geoplano; 5ª classe.

Abstrat

The author's informal conversations with some teachers who teach Mathematics in the 5th grade, motivated him to carry out the work under the theme: **Methodological proposal for the treatment of perimeter and area using the geoplan in the 5th grade, in the Complexo Privado do Lubango.** With a descriptive approach through the mixed approach, 5th grade students were involved and the conceptions of the respective Mathematics Teacher were sought. In the interview with the teacher, she informed that little is explored with manipulative materials in class and stated that learners have difficulties in differentiating the concepts of perimeter and area. This was verified by the results of the surveys by questionnaires presented to the 71 learners of the 5th grade of the mentioned Complexo, where in a question it was asked to calculate the perimeter and the area of a rectangle, 14 (19.72%) learners presented the correct result for the perimeter and 57 (80.28%) learners had an incorrect result. Regarding the area, 41 (57.74%) learners answered correctly and 30 (42, 25%) learners presented incorrect results. The learners showed difficulties in identifying the concepts of perimeter and area, because, out of a total of 71 learners, only 8 (11, 27%) learners correctly identified the concepts. The proposal was presented to the experts in order to be validated, from which an average of 4, 47 was obtained being above Adequate and below Very Adequate.

Keywords: treatment; perimeter and area; geoplan; 5th class.

Índice

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstrat	iv
Introdução	6
0.1. Justificação do tema	8
0.2. Antecedentes do tema	9
0.3. Desenho Teórico	10
0.3.1. Problema de investigação	10
0.3.2. Objecto da investigação	11
0.3.3. Objectivo de investigação.....	11
0.3.4. Campo de acção	11
0.3.5. Tarefas	12
0.4. Desenho metodológico	12
0.4.1. Tipo de investigação.....	12
0.4.2. Limitação da investigação	13
0.4.2.1. População	13
0.4.2.2. Amostra	13
0.4.3. Métodos.....	13
0.4.3.1. Métodos empíricos	13
0.4.3.2. Métodos teóricos	14
0.4.4. Procedimentos	14
0.4.4.1. Recolha de dados.....	14
0.4.4.2. Tratamento de dados	14
0.4.4.3. Estrutura do trabalho	15
Capítulo I: Fundamentação Teórica.....	16
1.0. Introdução.....	17
1.1. Fundamentos psicopedagógicos	17
1.1.1. Construtivismo.....	18
1.1.2. Estágios de desenvolvimento cognitivo dos alunos da 5ª classe	19
1.2. Os materiais de ensino na aula de Matemática.....	21
1.2.1. Os materiais de ensino manipuláveis nas aulas de Geometria	24

1.2.1.1. O Geoplano	25
1.2.1.2. Algumas vantagens e desvantagens do geoplano	28
1.3. Caracterização da situação actual do processo de ensino-aprendizagem da Geometria no Ensino Primário	29
1.3.1. Análise do Programa da disciplina de Matemática da 5ª classe	31
1.3.2. Análise do Manual de Matemática da 5ª classe e do Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário	33
1.3.3. Análise dos diferentes processos de ensino-aprendizagem do cálculo de perímetro e de área na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.	35
1.4. Teoria de Van Hiele.....	36
1.5. Etapas de Galperin e o método de elaboração conjunta.....	38
1.6. Alguns conceitos relativos a perímetro e a área.....	40
1.6.1. O perímetro	40
1.6.2. A área.....	41
1.7. Conclusões do capítulo	43
Capítulo II: Apresentação do Diagnóstico e da Proposta Metodológica para o Tratamento de Perímetro e de Área, com Recurso ao Geoplano... 44	
2. 0. Introdução	45
2.1. Apresentação dos resultados do diagnóstico	45
2.2. Apresentação da proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área, com recurso ao Geoplano, na 5ª classe.	46
2.2.1. Objectivos da proposta.....	46
2.2.2. Requisitos da proposta.....	47
2.2.3. Características da proposta.....	47
2.2.4. Pormenorização da proposta	48
I - Vertente da construção do geoplano.	48
a) Introdução	48
b) Procedimentos para a construção do geoplano rectangular	49
c) Procedimentos para a construção do geoplano circular.....	50
d) Familiarização dos alunos com o geoplano	50
e) Apresentação dos custos do geoplano proposto	52

II- Vertente do tratamento metodológico de perímetro e de área com o geoplano.....	54
a) Tratamento do perímetro de figuras geométricas planas com recurso ao geoplano.....	54
b) Tratamento da área do rectângulo e do quadrado com o geoplano.....	63
c) Alguns exercícios envolvendo perímetro e área.....	68
2.3. Conclusões do capítulo	72
Capítulo III: Análise e tratamento de dados	73
3.0. Introdução	74
3.1. Natureza e composição do instrumento de recolha de dados.....	74
3.2. Caracterização da amostra dos alunos	75
3.3. Organização e análise dos dados da amostra dos alunos	76
3.4. Análise das informações prestadas pela Professora de Matemática da 5 ^a classes do Complexo Privado do Lubango.....	81
3.5. Resultado da análise sobre a Proposta pelos Peritos	83
3.6. Conclusões do capítulo	87
Conclusões gerais e recomendações	88
Conclusões gerais.....	89
Recomendações	90
Referências bibliográficas.....	91
Apêndices	97
Anexos	106

Lista de figuras

Figura 1: Geoplano rectangular 11×12	27
Figura 2: Geoplano triangular.....	27
Figura 3: Geoplano circular.....	27
Figura 4: Geoplano 11×12 de cartão e palitos.....	50
Figura 5: Geoplano 7×7 de cartão, grãos de feijão e base de papel.....	50
Figura 6: Geoplano 7×7 de cartão, sementes de múcua e base de papel.....	51
Figura 7: Geoplano circular de cartão.....	51
Figura 8: Estrela feita no geoplano.....	51
Figura 9: Casa feita no geoplano.....	51
Figura 10: Rectângulos no geoplano.....	52
Figura 11: Rectângulo de lados 2 uc e 4 uc.....	55
Figura 12: Cálculo do perímetro.....	56
Figura 13: Figuras isoparamétricas.....	57
Figura 14: Triângulos obtidos a partir de um quadrado.....	59
Figura 15: Diâmetro do círculo.....	60
Figura 16: Perímetro do círculo.....	60
Figura 17: Polígonos de 8 uc de perímetro.....	63
Figura 18: Rectângulo de lados 3 uc e 2 uc.....	64
Figura 19: Rectângulos com 10 uc de perímetro e quadrado de lado 3 uc.....	65
Figura 20: Rectângulo de 8 ua e um quadrado de 9 ua.....	67
Figura 21: Polígonos com o mesmo perímetro mas áreas diferentes.....	69
Figura 22: Polígonos com as mesmas áreas mas perímetros diferentes.....	69
Figura 23: Quadrado de perímetro igual a área.....	70

Figura 24: Divisão dos alunos quanto ao género.....	75
Figura 25: Idades dos alunos da 5ª classe.....	76
Figura 26: Interesse dos alunos à disciplina de Matemática.....	76
Figura 27: Gráfico da afirmação 1 da 3ª questão aos alunos.....	77
Figura 28: Gráfico da afirmação 2 da 3ª questão aos alunos.....	78
Figura 29: Gráfico da afirmação 3 da 3ª questão aos alunos.....	78
Figura 30: Gráfico da afirmação 4 da 3ª questão aos alunos.....	79
Figura 31: Gráfico da afirmação 5 da 3ª questão aos alunos.....	79
Figura 32: Gráfico da questão 3 aos alunos.....	80
Figura 33: Gráfico da alínea a da questão 4 aos alunos.....	80
Figura 34: Gráfico da alínea b da questão 4 aos alunos.....	81

Lista de Quadros e tabela

Quadro 1: Plano de estudo do Ensino Primário.....	31
Quadro 2: Plano temático de Matemática, 5ª classe.....	32
Quadro 3: Custos de construção do geoplano.....	53
Tabela 1: Resumo dos dados dos peritos por médias.....	85

Introdução

Introdução

No processo de ensino-aprendizagem, a motivação desempenha um papel fundamental. Afinal, tal como afirma Piletti (2004), sem motivação não há aprendizagem e, ninguém é capaz de ensinar algo a alguém que não deseja aprender. Neste quesito, os recursos que o professor coloca à disposição do aluno, podem influenciar muito na aprendizagem deste.

A Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino (LBSEE) (Angola, 2016), no seu artigo 97.º apresenta a nova directriz para o ensino em Angola: o uso de laboratórios. O que se quer é um ensino capaz de estabelecer uma ligação entre os conhecimentos teóricos e práticos, levando desse modo os alunos a terem uma aprendizagem mais significativa. Afinal, o que se espera nesta era é que através do ensino escolar os alunos possam desenvolver o espírito criativo (Menezes, 2015).

No país, pelos dias que correm, a busca de meios que favorecem o processo de ensino-aprendizagem, tem sido prioridade, sobretudo daqueles que levam os alunos a apalpar, ou a visualizar, tornando desse modo a aula mais interactiva, divertida e prática. Porquanto, o que se quer não é só formar, mas elevar o nível científico, técnico e tecnológico dos alunos, de formas que estes possam contribuir para o desenvolvimento do país, conforme se lê na LBSEE, Lei 17/16, de 7 de Outubro (Angola, 2016).

Sem sombras de dúvidas, os conhecimentos matemáticos são fundamentais para entender a realidade circundante e, por isso desempenham um lugar de destaque no ensino escolar. Aliás, como afirmam Queria e Barros (2020), a Matemática é fundamental para a formação politécnica dos estudantes.

Nas classes de base (1ª à 6ª classes), a escolha dos métodos e meios para uma aula de Matemática, exige mais cautela, pois, daí depende o sucesso dos alunos nos ciclos posteriores, quer seja na disciplina de Matemática, quer seja nas outras disciplinas curriculares, devido à influência que a Matemática pode exercer sobre elas. Afinal, o que se ambiciona é mitigar nos alunos a fobia pela Matemática, tornando-a mais atractiva, mais concreta e próxima da realidade dos alunos (Silva, 2014).

Assim, com o propósito de dar um contributo para a melhoria no ensino da Matemática, desponta-se com o tema de investigação: **Proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área com recurso ao geoplano na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.**

A proposta metodológica em causa é apresentada para servir de alternativa ao professor na gestão do processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área, no sentido de permitir que, o professor, no tratamento deste assunto favoreça o aluno, através do geoplano, na visualização das unidades correspondentes a cada perímetro e área, no levantamento de hipóteses onde as prováveis soluções são encontradas mediante o manuseio, tornando deste modo o processo de ensino-aprendizagem mais interactivo, divertido e prático, minimizando assim no aluno a imagem de que a Matemática é um “bicho de sete cabeças”. Daí é que a proposta oferece oportunidades aos alunos de distinguir inequívocamente o conceito do perímetro e da área, uma vez que o perímetro é a delimitação da área e a área é a parte interna cercada pelo perímetro.

À luz da Lei nº 22/11 de 17 de Junho, Lei de Protecção de Dados Pessoais, no presente trabalho de investigação omitiu-se na designação da escola uma parte, de modo a manter a confidencialidade, referindo-se a ela como sendo apenas Complexo Privado do Lubango.

0.1. Justificação do tema

O interesse pela investigação resulta da interacção do autor com professores que leccionam a disciplina de Matemática na 5ª classe, onde, muitos deles, no tratamento do tema Geometria, usam somente os cadernos de actividades e, outros ainda usam somente o quadro, giz e régua.

Uma vez que os conhecimentos matemáticos de forma geral e geométricos de forma particular (com maior realce os conteúdos ligados ao cálculo de área e perímetro) são de pendor prático, há a necessidade de se explorar meios que levam o aluno a aplicar, a manusear. Por isso, acha-se conveniente uma investigação que visa propor uma outra abordagem no tratamento deste tema.

Por outro lado, uma vez realizado o estudo, o mesmo pode servir de orientação metodológica para os professores, bem como funcionar como instrumento de apoio para a planificação das suas aulas quando estiverem a abordar sobre o cálculo de perímetro e de área.

0.2. Antecedentes do tema

Muitos são os autores que se debruçaram sobre a necessidade da criação de laboratórios, bem como a exploração de materiais manipuláveis, com maior realce ao geoplano, nas aulas de Geometria.

Ao nível nacional, temos a destacar os seguintes:

- Segundo Sanuali (2021), na sua visão sobre o Laboratório de Matemática- uma via para a preparação de professores para ensinar Matemática, descreveu o impacto do laboratório de Matemática na preparação dos estudantes, com ênfase na preparação dos futuros professores.
- Para Chipuco (2021), na sua Dissertação sobre o ensino da Geometria no Ensino Primário, estabeleceu concepções sobre as práticas dos professores da 5^a e 6^a classes na aprendizagem dos conteúdos geométricos.
- O Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário (MED, 2019), onde se aborda genericamente os distintos temas trabalhados no Ensino Primário. Para o cálculo de perímetro e de área, sugere a exploração do geoplano, embora não apresente alguma proposta para a referida exploração.

Ao nível internacional, temos a destacar os seguintes:

- Ventura (2013), na sua Dissertação sobre “O geoplano na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro”, procurou explicar como é que a utilização do geoplano contribui para o desenvolvimento da compreensão das noções de perímetro e de área em relação a figuras planas.
- Segundo Martin e Oliveira (2016), no seu artigo, explicam a importância do uso do geoplano como recurso didático no ensino da Geometria.

- Moreira e Martinho (2015), fazendo uma experiência com alunos do 4º ano do ensino básico, procuraram incentivar o uso de materiais manipuláveis no ensino da geometria, explorando o geoplano.
- Ponte e Serrazina (2000), na sua obra Didáctica da Matemática do 1º ciclo, entre muitos aspectos, fazem uma análise sobre os motivos pelos quais os alunos devem aprender a Geometria no Ensino Primário, e sugerem a utilização do geoplano e outros materiais manipuláveis.
- Para Pereira e Serrazina (2015), no artigo sobre as “Propriedades e relações entre quadriláteros”, salientam que é importante a exploração dos ambientes de geometria dinâmica (AGD) e de materiais manipuláveis na aprendizagem das figuras geométricas 2D.

Tal como afirmam Ponte e Serrazina (2000), quando devidamente orientada, a manipulação de objectos por parte do aluno pode facilitar a construção de certos conceitos.

Assim, nesta investigação, apresenta-se o Geoplano como recurso didáctico, capaz de levar o aluno a aplicar, a exercitar o cálculo de perímetro e de área de figuras planas, exaltando deste modo a necessidade e importância da criação paulatina de laboratórios de Matemática no Colégio Privado do Lubango de forma particular, e em outras escolas da província e do país de forma geral.

0.3. Desenho Teórico

0.3.1. Problema de investigação

Como se sabe, um problema é uma questão que evidencia uma dificuldade, para a qual se deseja encontrar uma solução (Oliveira, 2011). Para a presente pesquisa, tem-se o seguinte problema de investigação:

Como contribuir para o favorecimento no tratamento de perímetro e de área, na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango?

A intenção consiste em oferecer uma alternativa para o tratamento de perímetro e de áreas de formas que os alunos façam uma apreensão de conhecimentos de forma significativa, onde estejam garantidas as participações activa e consciente dos mesmos.

Assim, apresenta-se mais um leque de questões que vai ajudar a reflectir a problemática apresentada, daí tem-se:

1. Qual é o estado actual do processo de ensino-aprendizagem do cálculo de perímetro e de área, na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango?
2. Quais são as modalidades conhecidas que existem no cálculo de perímetro e de área, no Complexo Privado do Lubango?
3. Que proposta metodológica deve ser gizada para melhorar o tratamento de perímetro e de área na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango?

Assim, os dados confirmam a existência do problema, sendo que na entrevista feita à Professora, esta informou que pouco se exploram os materiais manipuláveis nas aulas e manifestou que os alunos têm dificuldades na diferenciação dos conceitos perímetro e área. Isto verificou-se pelos resultados dos inquéritos por questionários apresentados aos 71 alunos da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango, onde 19,72% dos alunos apresentaram o resultado correcto para o cálculo do perímetro e 80,28% não acertaram a questão. Relativamente à área, 57,74% dos alunos responderam correctamente e 42,25% apresentaram resultados incorrectos.

0.3.2. Objecto da investigação

O objecto da presente investigação é o processo de ensino-aprendizagem da Geometria na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.

0.3.3. Objectivo de investigação

O objectivo da presente investigação é:

Elaborar uma proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área, com recurso ao geoplano, na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.

0.3.4. Campo de acção

A presente investigação tem como campo de acção o processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área, na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.

0.3.5. Tarefas

O presente trabalho de investigação obedeceu as seguintes tarefas:

1. Pesquisar bibliografias e outros documentos afins sobre o cálculo de perímetro e de área;
2. Construir os instrumentos de recolha de dados, aplicar, fazer a análise e tratamento dos dados recolhidos;
3. Caracterizar a situação actual do processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área;
4. Elaborar a proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área, com recurso ao Geoplano, na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango e apresenta-la aos peritos para a sua validação.

0.4. Desenho metodológico

0.4.1. Tipo de investigação

Para o presente trabalho, utilizou-se a investigação descritiva com uma abordagem mista, isto é, quantitativa e qualitativa. Pois, fez-se um estudo estatístico dos dados recolhidos dos alunos que confirmaram as dificuldades dos mesmos relativamente ao cálculo de perímetro e de área e explorou-se as concepções da Professora de Matemática da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango sobre o tema em estudo, como se pode ver no capítulo III.

Uma vez que a abordagem é de carácter mista, para a questão qualitativa no sentido de que, por intermédio da entrevista concedida à Professora de Matemática explorou-se uma série de informações sobre o uso ou não do geoplano, na determinação do perímetro e da área. A entrevista produziu informações relevantes de que, os alunos confundem os conceitos de perímetro com a área, também manifestou o não uso do geoplano para o cálculo dos elementos afins recorrendo apenas ao material manipulável/tangram.

Quanto à abordagem quantitativa, fez-se recurso ao inquérito por questionário, no sentido de obter informações sobre o nível de percepção do perímetro e de

área e a sua forma de obtenção. Não se fez menção ao uso do geoplano aos alunos porque já se sabia de antemão, que os alunos nunca utilizaram.

Conforme Kauark et al. (2010), a investigação descritiva visa descrever as características de uma população sem estabelecer a manipulação de variáveis.

0.4.2. Limitação da investigação

0.4.2.1. População

Para o presente estudo, a população foi constituída pelas duas turmas da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango, sendo uma de 38 alunos e a outra de 33 alunos, perfazendo 71 alunos. O estudo também incluiu a Professora de Matemática da referida classe.

0.4.2.2. Amostra

Para a presente investigação, a amostra é constituída por todos os elementos da população, ou seja, pelos 71 alunos e pela Professora de Matemática da mesma classe.

Assim, no presente estudo fez-se um censo, pois, segundo Martins e Ponte (2010), quando o estudo é feito incluindo todos os elementos de uma população, se está diante de um censo.

0.4.3. Métodos

Tendo em conta que o tipo de investigação é de abordagem mista (qualitativa e quantitativa em simultâneo), recorreu-se aos seguintes métodos:

0.4.3.1. Métodos empíricos

- **Inquérito por questionário:** Para conhecer o estado actual do processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área a partir dos alunos da 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.
- **Entrevista:** Para aceder às concepções da Professora de Matemática da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango, a respeito do tratamento de perímetro e de área.
- **Consulta aos peritos:** Para garantir a validação da proposta.

0.4.3.2. Métodos teóricos

- **Histórico-lógico:** Para avaliar o programa e as literaturas que abordem o assunto em causa, por fases evolutivas.
- **Análise-síntese:** Para analisar os manuais que abordem o tema em estudo e averiguar a forma como tem sido abordado na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.
- **Modelação:** Garantir um modelo de tratamento de perímetro e de área com recurso ao geoplano.
- **Indução-dedução:** Garantir os procedimentos necessários para se chegar às expressões algébricas para o cálculo de perímetro e de área, com recurso ao geoplano e verificar os resultados.

0.4.4. Procedimentos

0.4.4.1. Recolha de dados

A recolha de dados foi feita através de testes por questionário aplicados aos alunos da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango e das informações obtidas da entrevista à Professora de Matemática da 5ª classe do referido Complexo.

De acordo Izard (2012) citado por Rasga (2020), o questionário é um instrumento de recolha de dados que consiste num conjunto de questões relativas a um determinado problema que se pretende averiguar e cujas respostas são apresentadas por escrito.

Para Silva et al. (2019) uma entrevista é uma conversa entre duas ou mais pessoas, onde o entrevistador na qualidade de investigador busca colher dados sobre um certo assunto, mediante perguntas.

0.4.4.2. Tratamento de dados

A análise e interpretação dos dados foram feitas a partir dos testes por questionários distribuídos aos alunos da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango e das informações obtidas da entrevista à Professora de Matemática da 5ª classe do referido Complexo. Os dados foram organizados por gráficos e tabela.

0.4.4.3. Estrutura do trabalho

O presente estudo tem três capítulos:

Capítulo I: Fundamentação Teórica, onde com base nas teorias da Psicologia, da Pedagogia, da Didáctica Geral e da Didáctica da Matemática, bem como ao nível da própria Matemática, apresenta-se bases que dão suporte teórico ao presente estudo. **Capítulo II: Apresentação do Diagnóstico e da Proposta Metodológica**, onde se apresenta o resultado do diagnóstico que confirmou o problema de investigação e, para minimizar a situação, apresenta-se a proposta metodológica para a gestão do processo de ensino-aprendizagem do cálculo de perímetro e de área, fazendo recurso ao geoplano. **Capítulo III: Análise e tratamento de dados**, onde capítulo garantiu-se a caracterização da amostra de alunos, organização e tratamento dos dados, a apreciação das concepções prestadas pela Professora de Matemática da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango e, fez-se também a apresentação do trabalho dos peritos.

Capítulo I: Fundamentação Teórica

Capítulo I: Fundamentação Teórica

1.0. Introdução

No desenrolar deste capítulo apresenta-se o suporte teórico do trabalho, baseado nos estudos de diferentes enfoques psicopedagógicos de aspectos ligados a Didáctica da Matemática, bem como dos aportes científicos próprios da Matemática.

Fez-se também uma caracterização da situação actual do processo de ensino-aprendizagem do tema em estudo, culminando com a apresentação de conclusões afins.

1.1. Fundamentos psicopedagógicos

Nos tempos remotos, a aprendizagem era vista como sendo um processo onde o professor detinha o conhecimento, e transmitia ao aluno que, como elemento passivo, tinha como papéis, memorizar tais conhecimentos e reproduzi-los sempre que o professor julgasse necessário. Este é o ensino característico da escola tradicional (Piletti, 2004).

Todavia, de acordo Nunes e Silveira (2015), nos dias de hoje, com o avanço dos estudos científicos, em especial das ciências que estudam o comportamento humano (com destaque à Psicologia), o processo de ensino-aprendizagem tende a ganhar um outro rosto, pois, o aluno deixa de ser um mero memorizador passivo dos conhecimentos emanados do professor e passa a ser o centro de todo o processo, onde, sob orientação do professor, vai adquirindo activamente conhecimentos.

Ainda segundo esses autores, nessa nova perspectiva educativa, o aluno deixa de ser visto como uma tábua rasa, incapaz de ter um papel central no processo de ensino-aprendizagem e é visto como alguém que pode aprender não somente na interação com o professor, mas também na interação aluno-aluno e com o meio circundante.

De acordo Piletti (2004), essa nova tendência que surge como alternativa à escola tradicional, chama-se novismo ou escola nova. Ela, mais do que o conteúdo, realça a importância da motivação no processo de ensino-aprendizagem. Por outras palavras, na escola nova, o foco não é somente o

conteúdo, mas o processo todo que é percorrido até a aquisição do mesmo pelo aluno.

Ainda segundo Piletti (2004), a escola nova é uma teoria pedagógica que considera que o mais importante não é aprender, mas aprender a aprender. O papel do professor que outrora era o de detentor do conhecimento, passa a ser o de estimulador e orientador da aprendizagem cuja iniciativa principal caberia ao próprio aluno.

Contudo, ainda segundo este autor, era necessário que a educação e o ensino fossem planejados de formas a evitar ao máximo as interferências que possam colocar em risco a sua eficiência. Surge assim a concepção tecnicista.

Assim, uma vez que o ensino é sistemático e que, um dos elementos a ter-se em conta na planificação é a idade dos alunos, a seguir falar-se-á de forma lacónica sobre o construtivismo que, segundo Martins (2017) e Leão (1999), é que dá suporte à escola nova. Ali destacam-se as fases de desenvolvimento segundo Piaget, uma vez que o estudo em causa versa sobre o ensino-aprendizagem na 5ª classe onde os alunos têm características peculiares.

1.1.1. Construtivismo

De acordo Camilo e Medeiros (2018), o construtivismo é uma teoria desenvolvida pelo biólogo suíço Jean Piaget, segundo a qual o ser humano aprende na interação com o objecto. Essa teoria foi complementada pelo bielorusso Lev Semenovich Vygotsky que, evidenciou o papel do meio na aprendizagem, fazendo surgir assim o socioconstrutivismo.

“A questão central das investigações de Piaget, era como seria possível alcançar o conhecimento, ou seja, como se passaria de um estado de menor conhecimento para um de maior conhecimento” (Nunes & Silveira, 2015, p. 42). A esse processo, Piaget chamou de equilibração majorante e, segundo ele, desdobra-se em quatro fases: desequilíbrio, assimilação, acomodação e equilíbrio.

Assim, segundo Nunes e Silveira (2015), se se comparar os conhecimentos de um aluno da 5ª classe relativos à Geometria que este tem por aprender e os

que ele já possui, haverá um desequilíbrio. Todavia, à medida que o aluno for interagindo (aprendendo) sobre o tema (objecto), o seu grau de conhecimento, certamente tenderá a aumentar. A esse processo Piaget chamou de assimilação. À modificação que o conhecimento adquirido provoca na estrutura cognitiva do aluno, Piaget chamou de acomodação. E, por conseguinte, se antes o aluno tinha somente conhecimentos sobre as medidas de comprimento e, depois de um período de aprendizagem, aprender a calcular o perímetro de figuras geométricas, pode-se dizer que este passou de um estado de menor conhecimento para um de maior conhecimento e, portanto, de um desequilíbrio para um equilíbrio.

Como se pode perceber, na teoria piagetiana, os conhecimentos prévios são fundamentais, bem como a necessidade de o aluno ver-se “desequilibrado”, pois, este só aprenderá se for desafiado ou motivado a desvendar ou descobrir (Bessa, 2008).

1.1.2. Estágios de desenvolvimento cognitivo dos alunos da 5ª classe

Segundo Bessa (2008), Piaget descreve 4 estágios de desenvolvimento cognitivo:

1. Sensório-motor (0-2 anos);
2. Pré-operatório (2-7 anos);
3. Operatório concreto (7-12 anos);
4. Operatório formal (12 anos em diante);

De acordo os calendários escolares em vigor desde a retomada das aulas depois das fases de emergências decretadas aquando da pandemia da covid-19, os anos lectivos abrangem dois anos civis (Angola, Decreto Executivo nº 16/2020) e, de acordo os estudos realizados no Complexo Privado do Lubango, pode-se afirmar que, as idades dos alunos que frequentam a 5ª classe no regime regular variam entre os 10 e os 12 anos (ver figura 25), estando, portanto, nos estágios operatórios (concreto e formal).

Assim, de acordo Piaget citado por Bessa (2008) os estágios operatórios caracterizam-se da seguinte forma:

- **Operatório concreto (7-12 anos):** Neste estágio a criança desenvolve noções de tempo, espaço, velocidade, ordem, casualidade, já sendo capaz de relacionar diferentes aspectos e abstrair dados da realidade. É capaz de realizar operações mentais reversíveis.
- **Operatório-formal (12 anos em diante):** esse estágio é caracterizado pelo surgimento do pensamento hipotético-dedutivo, capacidade de abstração e avanços significativos de socialização.

Como se pode perceber, nos estágios operatórios, o aluno desenvolve a sua capacidade espacial e é capaz de realizar operações mentais reversíveis. Portanto, apresentar-lhe o tema “cálculo de perímetro e de área explorando o geoplano”, pode facilitar-lhe, pois, para Piaget, no estágio das operações concretas as acções da criança são acompanhadas por tomada de consciência (Ferraz & Tassinari, 2015) e, assim, o uso de meios que relacionem a teoria à prática pode facilitar no processo de ilação de expressões algébricas.

Por isso, o aluno da 5ª classe, após alguns exercícios ligados ao cálculo de área fazendo recurso ao geoplano, poderá observar e compreender que a área do retângulo é o produto da base pela altura, o que torna a aprendizagem deste mais significativa.

Afinal, tal como afirma Ferraz e Tassinari (2015), as operações, são acções realizadas internamente pelo sujeito, através da qual se podem realizar transformações de uma imagem mental a outra, comparar os objectos ou as situações envolvidas, havendo a tomada de consciência pelo sujeito, de que se trata de dois objectos ou de duas situações diferentes e que repetem ou aplicam as tranfigurações a novos conteúdos, daí a generalização.

Aprendizagem significativa é um conceito desenvolvido pelo construtivista David Ausubel. Segundo esse construtivista, o aluno aprende de forma significativa, quando se estabelece uma ponte entre os conhecimentos que ele já possui com os conhecimentos por aprender (Bessa, 2008).

Lev Vygotsky denominou aquelas coisas que a criança já é capaz de realizar sozinha de zona de desenvolvimento real. O conjunto de conhecimentos que a criança pode atingir denominou de zona de desenvolvimento potencial e, designou a diferença entre as zonas de desenvolvimento real e potencial de

zona de desenvolvimento proximal (ZDP) (Bessa, 2008; Camilo & Medeiros, 2018).

O conceito de ZDP ilustra bem a importância que os conhecimentos que o aluno já trás têm no processo de ensino-aprendizagem, pois servem de base para a nova aprendizagem (Bessa, 2008). A ZDP ajuda o professor a saber o que cobrar do aluno e como levá-lo ao alcance dos objectivos da aula (Andrade & Sousa, 2021).

Vygotsky (1998) citado por Andrade e Sousa (2021) salienta a importância do uso de instrumentos no ensino, pois, facilita na aprendizagem de forma geral, e na diferenciação de conceitos, de forma particular. Segundo esse autor,

“A criança que memoriza com a ajuda do material auxiliar organiza a operação num plano distinto da que o memoriza de forma imediata, porque à criança que utiliza signos e operações auxiliares não se exige tanto a memória, mas que possua uma imaginação rica.” (Andrade & Sousa, 2021, p. 20577).

Da teoria de Vygotsky percebe-se que, no processo de ensino-aprendizagem da Geometria, o conhecimento de expressões algébricas por parte do aluno é importante, mas, torna-se vago se, tal conhecimento não é precedido de acções práticas que levem o aluno a perceber as situações que conduzem às expressões algébricas. Daí é que, na aprendizagem de perímetro e de área, o uso de um meio manipulável que interliga a teoria à prática, é oportuno (Andrade & Sousa, 2021; Camilo & Medeiros, 2018).

Por outro lado, a abordagem de perímetro e de área fazendo recurso ao geoplano, na 5ª classe, além de despertar o aluno, o facto de garantir uma participação prática e ilustrativa, pode favorecer a aprendizagem significativa do aluno (Martins, 2016).

O uso de materiais manipuláveis no ensino da Matemática, como também assevera Montessori, desperta a atenção do aluno, pois, as relações matemáticas abstratas ganham um pendor prático (Neta & Gutierre, 2020).

1.2. Os materiais de ensino na aula de Matemática

No processo de ensino-aprendizagem da Matemática, o que se espera é que o professor use não somente o quadro, giz e o manual de actividades. Espera-se

que este recorra a todos os materiais de ensino à sua disposição e não só (Ventura, 2013).

Segundo Lorenzato (2021), nos dias de hoje ainda é frequente entre alguns professores de Matemática a ideia de que a exploração de diferentes materiais de ensino além dos habituais (quadro, giz e manual da classe) no processo de ensino-aprendizagem não é urgente e, em tais situações, esses professores alegam que também aprenderam com apenas aqueles materiais (os habituais).

Por isso, para Ponte (1994) citado por Almeida (2011), a imagem traumática que muitos alunos têm acerca da disciplina Matemática, em parte deve-se ao facto de as aulas serem muito abstratas e também pelo uso de métodos e meios que não motivam o aluno para a aprendizagem, plantando desse modo no aluno, a ideia de que é incapaz de aprender a Matemática.

Entretanto, para se minimizar tais situações, Lorenzato (2006) citado por Pinheiro (2012), sugere a utilização de materiais didácticos na aprendizagem da Matemática, pois, ajudam o aluno a compreender o assunto a ser tratado e, a ultrapassar os mitos e preconceitos negativos relacionados com a disciplina.

Afinal, tal como afirma Lorenzato (2006) citado por Neto e Silveira (2016), no ensino da Matemática, as palavras são importantes, porém, não são capazes de alcançarem o mesmo efeito que conseguem os objectos ou imagens, ou seja, os materiais de ensino.

Para Pinto (2012), o material didáctico é todo o meio usado no processo de ensino-aprendizagem, que serve para facilitar a aprendizagem do aluno.

Segundo Lorenzato (2021) e Lucena (2017), são exemplos de materiais didácticos o quadro, o giz, a máquina calculadora, um televisor, um aparelho de som, um livro, um caderno ou um simples papel, um cartaz, um quebra-cabeça, um cartão, uma corda, tampinhas, sementes, etc.

Conforme assevera Ponte e Serrazina (2000), o uso de materiais é fundamental, pois, o aluno pode explorar, manipular ou mesmo experimentar na prática os conceitos e relações matemáticos aprendidos.

Ainda segundo esses autores, é muito importante que o aluno não seja mero expectador no que diz respeito à exploração de determinado material de

ensino. Pelo contrário, para o professor ajudar este a ter um conhecimento mais significativo, importa que seja o aluno (sob orientação do professor) a explorar o material e, importa de igual modo que este saiba o que está a fazer.

Por outras palavras, não basta usar o meio de ensino na aula. É importante apresentar um conjunto de tarefas cujas actividades despertem o aluno e, levem este a compreender a relação com o conteúdo em estudo, facilitando assim a sua aprendizagem (Ponte & Serrazina, 2000).

Para Manuel Bezerra (1962) citado por Lorenzato (2021), o material didáctico no ensino da Matemática, tem como principais funções, facilitar a aprendizagem do aluno, tornando assim a Matemática mais atraente, e eliminar a fobia que muitos alunos têm pela Matemática, muitas vezes alimentadas pelos próprios professores e por outros adultos que não gostam da Matemática.

Os materiais didácticos, como se tem vindo a abordar, incluem materiais manipuláveis e materiais não manipuláveis (Lucena, 2017).

Para Vale (1999) citado por Martins (2016) e para Ribeiro (1995) citado por Pinto (2012), material manipulável é um material concreto, estruturado ou não (de uso comum ou educacional), que permite, durante uma situação de aprendizagem, apelar para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulado e que se caracteriza pelo envolvimento activo dos alunos, como por exemplo, o ábaco, geoplano, folhas de papel, etc.

Os materiais estruturados são os materiais manipuláveis concebidos para atender objectivos específicos relativos a determinados conteúdos matemáticos. São alguns exemplos de materiais estruturados o papel quadriculado, régua, compasso, esquadro, transferidor, sólidos geométricos, tangram, geoplano, papel pontado e ábaco (Ponte & Serrazina, 2000).

Para Ribeiro (1995) citado por Pinto (2012), materiais não estruturados são aqueles materiais manipuláveis usados no ensino da Matemática, mas que não estejam ligados directamente a um objectivo ou conceito matemático em particular, como por exemplo, grãos de feijão, botões, berlindes, paus, latas, pedrinhas, etc.

Como já foi referido aquando da abordagem sobre o construtivismo, para Piaget, a criança aprende estabelecendo relação com o objecto. Assim, o aluno não aprende significativamente memorizando de forma mecânica o conteúdo, mas experimentando (Pinto, 2012).

1.2.1. Os materiais de ensino manipuláveis nas aulas de Geometria

Conforme já foi aludido, os materiais de ensino manipuláveis são aqueles que admitem o contacto táctil do aluno, permitindo-o realizar construções geométricas, cálculos de modo prático e ajudando-o a perceber de forma mais interactiva e lúdica os conceitos e propriedades dos elementos matemáticos, desenvolvendo assim no aluno o pensamento lógico-matemático (Lucena, 2017).

Ponte et al. (2007) citados por Martins (2016), mencionam que na área da Geometria, o uso da régua, esquadro, compasso e transferidor, calculadoras e computadores (na realização de cálculos complexos) e objectos geométricos é essencial.

Ainda segundo esses autores, no ensino de grandezas e medidas, alguns materiais, tais como, geoplanos, tangrans, pentaminós, peças poligonais encaixáveis, espelhos, miras, modelos de sólidos geométricos, pluzzles, mosaicos, régua, esquadros e compassos, são mais apropriados.

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática em geral e, de maneira muito particular da Geometria exige busca constante de métodos e meios que garantam uma aprendizagem mais significativa do aluno. Desse modo, o uso de meios que permitem uma ligação entre a teoria e a prática, torna-se um imperativo, uma vez que o que se quer é facilitar a aprendizagem do aluno (Martins, 2016).

Segundo Lorenzato (2021), essa necessidade que é cada vez mais urgente nos dias de hoje, de explorar meios de ensino para facilitar a aprendizagem do aluno nos conteúdos ligados à Geometria, não é dos dias de hoje, pois, muitos professores de diferentes épocas e lugares já tiveram consciência de que a utilização de meios de ensino facilita a aprendizagem desta parte importante da Matemática.

Tal como afirmam Ponte e Serrazina, “A Geometria constitui um domínio da Matemática extremamente importante. Todos os cidadãos precisam de desenvolver as suas capacidades espaciais e de organização do espaço para viverem numa sociedade que é cada vez mais visual” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 164).

Ainda segundo esses autores, “é essencial para a construção dos conceitos geométricos envolver os alunos em actividades geométricas, através, nomeadamente, da manipulação de materiais e da reflexão sobre as actividades desenvolvidas (p. 180).”

Por essas razões e, como já foi consignado, no presente trabalho de investigação, propõe-se o geoplano como meio de ensino alternativo no tratamento de perímetro e de área, na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.

1.2.1.1. O Geoplano

Segundo Lameiras (2016), no ensino da Geometria, no tratamento dos conceitos de área e de perímetro, tem-se verificado algumas dificuldades por parte dos alunos, no que diz respeito à diferenciação dos dois conceitos.

Para Breda et al. (2011), as dificuldades na aprendizagem dos conceitos geométricos, especialmente os ligados a grandezas e medidas, devem-se ao facto de que, o ensino ter sido levado em conta de forma muito abstracta, levando o aluno a memorizar fórmulas e aplicá-las na realização de cálculos.

Assim, o *National Council of Teachers of Mathematics* NCTM (2007) citado por Tavares et al. (2019), recomenda o uso de meios que favoreçam o desenvolvimento do raciocínio e da capacidade de argumentação do aluno, bem como, permitam uma ligação entre a teoria e a prática, tornando o ensino mais interactivo. O geoplano é um desses meios.

De acordo Pereira e Serrazina (2015), o ensino da Geometria no ensino de base (1ª a 6ª classe), deve privilegiar a manipulação e experimentação, através do uso de materiais específicos, especialmente no que se refere a temas

ligados a figuras geométricas planas, tornando desse modo o ambiente de aprendizagem mais dinâmico e, facilitando assim a aprendizagem do aluno.

Para Moreira e Martinho (2015), no que diz respeito ao ensino da Geometria, a criança já vai para à escola com conhecimentos informais sobre determinados conceitos (como por exemplo os conceitos de área e de perímetro) e que, tais conhecimentos devem ser levados em conta no processo de ensino-aprendizagem, de modo que, o aluno tenha uma aprendizagem significativa.

Ainda segundo essas autoras, o uso de materiais manipuláveis (em especial o geoplano) pode facilitar a ligação entre os conhecimentos informais (sobre o cálculo de perímetro e de área) que os alunos já trazem com os conhecimentos formais.

O Geoplano foi usado pela primeira vez em 1961, na Inglaterra, pelo professor Caleb Gatteno do Instituto de Educação, da Universidade de Londres (Costa et al., 2010; Santos et al., 2020).

De acordo Leivas (2012) citado por Ventura (2013), a palavra *geoplano* é a junção de duas palavras: *geo* que vem de geometria e *plano* que vem de superfície plana.

O geoplano é, originalmente, um material didático manipulável, formado por um tabuleiro de madeira de forma rectangular, onde são afixados pregos em linhas e em colunas, e a distância de um a outro é constante; a distância entre dois pregos consecutivos define uma unidade de comprimento, onde com a ajuda de fios de borracha (e não só) se vai formando diversas figuras geométricas planas (Santos et al., 2020; Ventura 2013).

De acordo Serrazina e Matos (1988) citados por Ventura (2013) e de acordo Santos et al. (2020), nos dias de hoje existem diversos tipos de geoplanos. Entretanto, os mais comuns são:

- Geoplanos rectangulares: são aqueles em que os pinos formam uma malha rectangular. Por exemplo, o geoplano 3×3 (tem 3 linhas e 3 colunas de pinos) ou 11×12 (tem 11 linhas e 12 colunas de pinos), etc.;

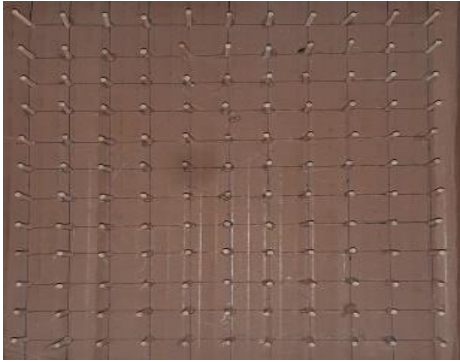


Figura 1: Geoplano rectangular
11 x 12 (Fonte: Própria)

- Geoplanos triangulares: são aqueles em que os pinos estão colocados formando parcialmente uma malha triangular;



Figura 2: Geoplano triangular.
(Fonte: Universidade de Brasília
(2016))

- Geoplanos circulares: são formados por pinos dispostos em forma de círculo, cuja distância em relação a um pino central é constante.



Figura 3: Geoplano circular
(Fonte: Própria)

Nos dias de hoje, também existe o geoplano computacional que, entre as muitas potencialidades, calcula o perímetro e a área de polígonos de forma automática (Ventura, 2013).

“O geoplano pode ser complementado por papel quadriculado, representativo da malha do geoplano utilizado, onde os alunos poderão registrar a representação das situações exploradas” (Moreira & Martinho, 2015, p. 25)

Uma vez que, além da facilidade na construção, o geoplano pode ser usado para o estudo de diferentes conceitos (em especial os conceitos de perímetro e áreas de figuras planas que é o objecto da presente investigação), é inequívoco afirmar que este material de ensino é um “bom material”. Afinal, de acordo Lorenzato (2021), um material didáctico é considerado bom quando pode ser explorado para modelar mais do que uma ideia matemática.

1.2.1.2. Algumas vantagens e desvantagens do geoplano

De forma geral, baseando-se em Ventura (2013) e em Moreira e Martinho (2015), o geoplano tem as seguintes vantagens e desvantagens:

a) Vantagens

1. É de fácil acesso, pois é feito com materiais do dia-a-dia do aluno;
2. É dinâmico e flexível, pois permite fazer (representar) e desfazer figuras com facilidade e observá-las em diferentes posições, bastando para isso alterar (ou retirar) a posição do elástico (ou corda);
3. Facilita a introdução e exploração de um vasto leque de conceitos geométricos, como: perímetro e área, ângulos, noção de simetria, etc.;
4. Favorece a identificação e visualização das unidades do perímetro e da área com maior facilidade;
5. Pode facilitar o desenvolvimento da capacidade de raciocínio do aluno, pois permite que o aluno levante hipóteses e, através do manuseio, chegue a prováveis soluções;

b) Desvantagem

1. O prego pode oferecer perigo, sobretudo em alunos da 5ª classe, pois é um material contundente;

2. Se o material não for da instituição, pode ser pesado para o aluno ter que transportar sempre que for solicitado pelo professor.

1.3. Caracterização da situação actual do processo de ensino-aprendizagem da Geometria no Ensino Primário

Como já se fez menção, no processo de ensino-aprendizagem, a motivação é fundamental. Aliás, como assevera Piletti (2004), sem motivação, não há aprendizagem. Assim, no processo de ensino-aprendizagem a criatividade do professor é sempre chamada.

De acordo Chipuco (2021), em geral, no Ensino Primário, no tratamento do tema Geometria, muitos professores abordam o mesmo de maneira muito abstracta, limitando-se em explorar o Manual do Aluno, traçar figuras no quadro e orientar aos alunos que façam o mesmo no caderno e calcular o perímetro (ou área) das mesmas.

No Ensino Primário, muitos professores andam mais preocupados com o cumprimento do programa de ensino. Esse facto, muitas vezes os limita em termos de criatividade e inovação. Por exemplo, algumas vezes, nas aulas de Geometria, os professores, para se “adiantar” no conteúdo, têm optado em usar menos os meios visuais e visuais-tácteis (Lorenzato, 2021).

Para Mûler e Lorenzato (2015), o encontro entre professores para questões de interajuda no Ensino Primário é fundamental.

Por isso, no país, implementou-se as Zonas de Influência Pedagógica (ZIP), onde de acordo a calendarização, os professores de distintas escolas se concentram numa única escola, e ali, separados por classes e liderados por um coordenador, vão planificando os conteúdos a serem leccionados ao longo de uma semana (se as planificações forem semanais) ou ao longo de quinze dias ou ainda ao longo de um mês (se as planificações forem quinzenais ou mensais, respectivamente) (INFQE, 2018). Aproveita-se, nesses encontros, trocar ideias relativas a temas que suscitam dúvidas por partes dos professores, visando encontrar formas de facilitar melhor o processo de ensino-aprendizagem.

É claro que essas oficinas metodológicas são importantes, mas não suficientes. A busca permanente da auto-superação por parte do professor é um factor preponderante no processo de ensino-aprendizagem (Lorenzato, 2021; Ponte & Serrazina, 2004).

O Ensino Primário, de acordo a LBSEE, é a base para o Ensino Secundário e, portanto, oferece um grau de delicadeza maior, pois, se não for bem gerido, pode comprometer a aprendizagem da criança em todos os outros níveis (Angola, 2016).

Ainda de acordo a LBSEE, podem frequentar o ensino primário crianças que completam seis anos de idade no ano de matrícula. O mesmo se estende da 1ª à 6ª classes (Angola, 2016).

Da 1ª à 4ª classe vigora a monodocência e, na 5ª e 6ª classes, vigora a pluridocência, como assevera a Lei nº 32/20, Lei que altera a LBSEE em vigor, embora que, na prática, em muitas escolas públicas e em algumas privadas, ainda vigora a monodocência até à 6ª classe.

Segundo Michingi (2013), muitos dos professores que leccionam o Ensino Primário, não tiveram formação para o efeito e, também têm dificuldades à Matemática (em muitos conteúdos). Por isso, tais professores, dão conteúdos sem muita motivação e sem convicção, o que dificulta não só a aprendizagem do aluno, como também, a estima que este poderia ter por essa linda e sempre presente disciplina.

Um dos objectivos da disciplina de Matemática no Ensino Primário é conhecer as grandezas e as medidas (MED, 2022). O tema grandezas e medidas é transversal no Ensino Primário pelo facto de, no dia-a-dia, a criança deparar-se com diferentes situações em que, medir torna-se indispensável.

Para Ponte e Serrazina (2004), ainda é muito frequente em muitos professores a ideia de que numa aula bastam os materiais usuais (quadro, giz e apagador e manual escolar).

Ainda segundo esses autores, para aula de Geometria, há professores que acham que bastam, para além dos materiais mencionados no parágrafo anterior, a régua, o esquadro, compasso e o transferidor.

Todavia, investigações, ao nível nacional e internacional têm exaltado a importância que os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) têm no processo de ensino-aprendizagem da Geometria, quer seja para uma aprendizagem bem-sucedida, sobretudo no Ensino Primário (Ponte & Serrazina, 2004), quer seja em termos de motivação e comunicação professor-aluno e aluno-aluno (Lorenzato, 2021).

Conforme se vê no quadro a seguir disponibilizado pelo INIDE (2003), no Ensino Primário, a disciplina de Matemática está presente em todas as classes, isto é, desde a 1ª à 6ª classes, o que ilustra claramente a importância dada a esta disciplina no desenvolvimento da criança.

Quadro 1: Plano de estudo do Ensino Primário

Disciplinas	Horário semanal						
	Classes						
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Ciclo
Língua Portuguesa	9	9	9	9	8	8	1560
Matemática	7	7	7	7	6	6	1200
Estudo do Meio	3	3	3	3			360
Ciências da Natureza					4	4	240
História					2	2	120
Geografia					2	2	120
Educação Moral e Cívica					2	2	120
Educação Manual e Plástica	2	2	2	2	2	2	360
Educação Musical	1	1	1	1	1	1	180
Educação Física	2	2	2	2	2	2	360
Total de T. L. Semanal	24	24	24	24	29	29	
Total De T. L. Anual	720	720	720	720	870	870	4620
Total de disciplinas	6	6	6	6	9	9	

Fonte: INIDE (2003)

1.3.1. Análise do Programa da disciplina de Matemática da 5ª classe

Para Queria e Barros (2020), o programa é um documento estatal, cedido pelo Ministério da Educação, para a orientação do professor, onde se encontram

descritos os objectivos da disciplina na classe, a sequência de unidades temáticas a serem leccionadas, os objectivos de cada unidade temática, o tempo previsto para cada unidade e algumas orientações metodológicas.

De acordo com Ministério da Educação (MED, 2022), na 5ª classe, obedece-se o seguinte plano temático:

Quadro 2: Plano temático de Matemática, 5ª classe

Tema		Trimestre	Horas Lectivas		
			Aula	Reserva	Total
1	Conjuntos	I	10	2	60
2	Números e operações		48		
3	Geometria	II	49	2	60
			9		
4	Noção de estatística	III	34	2	60
			24		

Fonte: Ministério da Educação (MED, 2022)

Relativamente ao tema Geometria, na 5ª classe, o programa de Matemática emanado do MED (2022) apresenta os seguintes subtemas:

- 3.1. Pontos, linhas, rectas e planos.
- 3.2. Ângulos
- 3.3. Triângulos
- 3.4. Polígonos
- 3.5. Poliedros
- 3.6. Perímetro, área, volume e capacidade.

Pela análise feita, os seis subtemas estão dispostos de uma forma metodologicamente aceitável, pois existe uma sequência. No caso do subtema que inclui perímetro e área, os subtemas anteriores garantem que seja dado de formas a facilitar a aprendizagem dos alunos, pois, são bases, ou seja, não é possível falar de perímetro e área sem se falar de pontos, rectas, segmento de

rectas e polígonos. Outrossim, no Ensino Primário, os alunos recebem noções sobre figuras geométricas planas desde a 1ª classe, onde falam sobre o quadrado, o rectângulo, o triângulo e o círculo.

Por outro lado, o programa de Matemática da 5ª classe vigente não oferece sugestões metodológicas. No entanto, o Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário, e o Manual Práticas da sala de aula, disponibilizados pelo Ministério da Educação, garantem de forma geral alguns subsídios metodológico para o tratamento dos distintos temas de Matemática do Ensino Primário.

1.3.2. Análise do Manual de Matemática da 5ª classe e do Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário

Relativamente ao Manual do Aluno, os temas estão dispostos obedecendo à sequência do programa, o que ajuda, quer seja o professor, quer seja o aluno no tratamento dos conteúdos.

O Manual do Aluno da 5ª classe faz a abordagem do perímetro do triângulo, do rectângulo, do quadrado e do círculo. Começa a abordagem desse tópico a partir de uma figura (o triângulo), o que de certa forma é muito abstracto. Contudo, apresenta algumas tarefas que reflectem na prática a aplicabilidade do tema (ver MED, 2021, p. 99-102).

No que respeita ao perímetro do círculo, este Manual, parte do princípio de que nas classes anteriores os alunos já aprenderam a calcular o comprimento da circunferência usando uma corda ou uma fita métrica. A partir daí apresenta uma nova forma de calcular o perímetro do círculo introduzindo o número pi (π), através do quociente entre o comprimento da circunferência pelo diâmetro. Para isso, o Manual do Aluno da 5ª classe sugere usar como meios de ensino, moedas metálicas, o que pode despertar a atenção dos alunos.

Quanto ao tópico sobre o cálculo de área, o Manual da 5ª classe foca-se no cálculo da área de quadrados e de rectângulos. Este Manual começa a abordagem deste tema fazendo alusão ao Tangram (material manipulável de origem chinesa), o que evidencia a preocupação do Ministério da Educação sobre a necessidade de exploração de materiais manipuláveis.

Com o propósito de melhorar o ensino da Geometria no Ensino Primário, o Ministério da Educação através Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário, e do Manual Práticas da sala de aula, orienta a exploração de materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados), especialmente o geoplano (MED, 2019).

Por outro lado, o Manual do Aluno da 5ª classe sugere no tratamento da área, partir da área do quadrado e somente depois abordar a área do rectângulo. Contudo, uma vez que o quadrado é um rectângulo de lados iguais, uma abordagem que principia na área do rectângulo e de seguida particulariza-se para o quadrado, pode ser mais significativo para o aluno, conforme sugere o Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário (MED, 2019).

No tratamento do perímetro e da área do rectângulo o Manual do Aluno da 5ª classe denomina o lado maior do rectângulo de comprimento e o lado menor de largura e, portanto, a expressão para o cálculo da área é dada por: $A = c \times l$, onde o c representa o comprimento e o l representa a largura.

O Manual do Aluno da 5ª classe apresenta expressões algébricas para o cálculo do perímetro do rectângulo e do quadrado. Já o Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário (2019), apresenta não só as expressões algébricas para o cálculo do perímetro do rectângulo e do círculo como também de polígonos regulares.

O Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário (2019), sugere que, no tratamento de perímetro e de área, antes de se usar as medidas padronizadas, para uma aprendizagem significativa por parte do aluno, importa que as medidas a serem usadas no começo sejam as informais (o palmo, o dedo, os pés, etc.) e, mais tarde, quando tiverem fixado bem o conceito, introduzir as medidas internacionalmente aceites e adoptados pelo país em 2002, conforme a Lei nº 17/02 de 13 de Dezembro, lei que determina os padrões de pesos e medidas.

1.3.3. Análise dos diferentes processos de ensino-aprendizagem do cálculo de perímetro e de área na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango.

O Complexo Privado do Lubango está anexado a uma ZIP que, segundo a Professora, tem facilitado à planificação dos conteúdos, bem como a troca de experiências em termos metodológicos entre os professores das distintas escolas que formam essa ZIP.

Uma vez que muitas das escolas da ZIP encontram-se em condições precárias, pois, ainda têm salas ao ar livre (o que impede o prosseguimento das aulas quando há excesso de poeira ou de chuva), as escolas privadas e público-privadas têm estado mais avançadas em termos de conteúdo, o que tem contribuído para que, na ZIP, certos conteúdos não sejam levantados para partilha de experiências metodológicas, pois, as escolas que se encontram “atrasadas” em termos de conteúdo é que têm ditado o andamento das planificações.

No Complexo Privado do Lubango, de acordo as constatações, no tratamento do perímetro a Professora de Matemática da 5ª classe, usa mais o quadro, giz, apagador, lápis, borracha, régua, compasso e o Manual do Aluno da 5ª classe, o que, como já se abordou, pode não garantir a aprendizagem significativa do aluno.

No cálculo de área, a Professora explora o Tangram e nunca fez a exploração do geoplano.

No tratamento do perímetro e da área do rectângulo a Professora de Matemática da 5ª classe usa os conceitos de base para designar o lado que se encontra na posição horizontal e altura para designar o lado na posição vertical e, portanto, a expressão para o cálculo da área é dada por:

$A = b \times a$, onde o **b** representa a base e o **a** representa a altura.

De acordo os dados do questionário aplicados aos alunos e confirmados pela Professora de Matemática, no Complexo Privado do Lubango há dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do perímetro e da área, sobretudo na diferenciação dos dois conceitos (ver capítulo III).

1.4. Teoria de Van Hiele

A teoria de Van Hiele foi desenvolvida pelo casal de professores holandeses Peter Van Hiele e Dina Van Hiele-Geldof e apresentada em sua tese de doutoramento. A parte central dessa teoria são os cinco níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico no aluno que se apresentará mais adiante (Ponte & Serrazina, 2000; Santos 2015; Villiers, 2010).

De acordo Ponte e Serrazina (2000), a teoria de Van Hiele propõe uma forma diferente de ensinar a geometria, baseando-se não somente em ensinamentos teóricos, mas, sobretudo em levar o aluno a ter uma aprendizagem mais interactiva, dinâmica e prática, através da exploração de materiais.

Ainda segundo esses autores, os Van Hiele desenvolveram a sua teoria num contexto em que se tinham acabado de incluir no ensino o geoplano e a barra de cuisenaire como ferramentas importantes no ensino da Geometria. Por isso, a sua teoria reflecte essa situação.

Para Sampaio e Alves (2010) citados por Santos (2015), os níveis que compõem a teoria de Van Hiele foram influenciados pela teoria piagetiana, identificando, portanto, quatro factores actuantes no processo de desenvolvimento cognitivo, nomeadamente: a maturação, a experiência com o mundo físico, as experiências sociais e a equilibração.

Assim, de acordo Ponte e Serrazina (2000), Villiers (2010) e Santos (2015), os Van Hiele propõem cinco níveis sequenciais para o ensino da Geometria, que são:

- **Nível 1: Visualização** – Nesse nível, o aluno compreende e é capaz de identificar as figuras geométricas pelas suas aparências. É capaz de identificar um quadrado, um rectângulo, um triângulo (ou outra figura) pela sua forma, sem, no entanto, especificar de forma clara as suas propriedades;
- **Nível 2: Análise** – O aluno começa a identificar as propriedades das figuras geométricas, mas não é capaz de estabelecer relações entre elas. Assim, ele é capaz de olhar para um rectângulo, identificar as suas propriedades de forma isolada, mas não é capaz de generalizar que todos os rectângulos têm as mesmas propriedades, ou seja, não é capaz de

estabelecer relações entre as propriedades identificadas de modo a construir (ao seu nível) uma definição.

- **Nível 3: Ordenação** – O aluno é capaz de perceber a relação entre as propriedades das figuras geométricas e de ordenar de forma lógica as propriedades das mesmas. Também é capaz de separar as figuras por grupos, como por exemplo, os quadriláteros, etc.;
- **Nível 4: Dedução** – O aluno já é capaz de entender que a Geometria tem um pendor dedutivo. É também capaz de entender que, por exemplo, a área de qualquer retângulo é produto do seu comprimento pela largura.
- **Nível 5: Rigor** – O aluno estuda e é capaz de perceber a importância dos diversos sistemas axiomáticos para a Geometria.

Tal como se fez menção acima, para os Van Hiele, a criança aprende a reconhecer e a diferenciar as figuras geométricas baseando-se inicialmente na forma como se apresentam (aspecto físico) e só mais tarde são capazes de identificá-las através das suas propriedades. Por isso, no Ensino Primário e, particularmente na 5ª classe, a visualização de figuras geométricas através de materiais que permitam esboçar uma figura geométrica e alterar a sua posição com facilidade, como é o caso do geoplano, torna-se muito apropriado (Ponte & Serrazina, 2000; Santos, 2015).

A teoria dos Van Hiele é importante, pois, pode servir de guia no que diz respeito às tarefas a serem seleccionadas por um professor para uma dada aula de Geometria. Afinal, cada aluno encontra-se num nível específico de maturação geométrica (Ponte & Serrazina, 2000; Santos, 2015).

Segundo Crowley (1994) citado por Chipuco (2021) e Ponte e Serrazina (2000), de modo a facilitar a transição de um nível de raciocínio para outro, os Van Hiele propuseram uma sequência didáctica de cinco fases de aprendizagem, como se vê a seguir:

- **Informação:** é a fase preparatória para outras fases. É nela em que o professor interage com os alunos, apresenta-os figuras geométricas para eles observarem, faz perguntas sobre as características de cada figura observada.

- **Orientação guiada:** O professor apresenta aos alunos uma sequência de actividades que os levarão a explorar o objecto em estudo. Por exemplo, orientar os alunos a traçarem no geoplano retângulos de tamanhos diferentes;
- **Explicação:** Nesta fase os alunos partilham informações relativas às experiências vivenciadas no nível anterior.
- **Orientação livre:** Nesta fase o professor apresenta actividades para os alunos realizarem e interfere o mínimo possível. Por exemplo questionar sobre qual é a soma da medida dos rectângulos feitos no nível anterior? E quantos quadradinhos se encontram no interior de cada um deles?
- **Integração:** Os alunos, com o auxílio do professor fazem uma síntese do que puderam aprender, relativamente às observações feitas no nível anterior, sobre perímetro e área do rectângulo.

Como se pode ver, o material de ensino em si só não é um garante de uma aprendizagem significativa. Por isso, os Van Hiele exaltam a figura do professor que, no processo de ensino-aprendizagem, desempenha um papel fundamental no que respeita ao desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, pois, é ele quem leva a cabo a nobre missão de seleccionar tarefas que, dependendo do nível de desenvolvimento do pensamento geométrico em que o aluno se encontra, o ajuda a progredir significativamente para os outros níveis (Ponte & Serrazina, 2000).

1.5. Etapas de Galperin e o método de elaboração conjunta

Segundo Núñez e Ramalho (2015), Galperin era um construtivista da escola de Vygotsky, Especialista em Psicologia e Professor Universitário que acreditava que para a aprendizagem dos conceitos e habilidades das distintas disciplinas escolares de forma significativa pelo aluno, é necessário que se defina um modelo planejado de actividades de aprendizagem.

Para Galperin, toda a acção mental se desenvolve em três etapas: Introdução ou orientação, desenvolvimento ou execução e conclusão (Núñez & Ramalho, 2015).

Na etapa da orientação (fase crucial, pois dela depende o sucesso da execução), se garante o asseguramento do nível de partida (conhecimentos prévios) e a motivação do aluno para a aprendizagem. Na etapa da execução se evidencia o assunto a ser desenvolvido e, materializa-se um conjunto de acções que garantem a aprendizagem dos novos conceitos e habilidades. A verificação do grau de alcance dos objectivos previstos por parte dos alunos, bem como a exercitação para a fixação dos novos conceitos e habilidades dá-se na etapa da conclusão (Núñez & Ramalho, 2015).

Como já se abordou, para que haja sucesso no processo de ensino-aprendizagem é necessário que haja interacção constante entre o aluno e o professor. Assim, o método de ensino que pode favorecer essa constante interacção é o de elaboração conjunta.

Segundo Ballester et al. (1992) citados por Queria e Barros (2020), o método de elaboração conjunta visa fomentar a comunicação professor-aluno através do diálogo ou conversação (socrática e heurística).

Para Klingberg (1972), citado por Queria e Barros (2020), a conversação socrática consiste no intercâmbio de perguntas e respostas entre o professor e os alunos, sobretudo na verificação dos conhecimentos prévios dos alunos.

Ainda segundo esse autor, a conversação heurística consiste no intercâmbio de perguntas e respostas entre o professor e os alunos com o intuito de levar os alunos a participarem de forma activa no tratamento da nova matéria, levando sempre em conta os conhecimentos já adquiridos (conhecimentos prévios) por estes (Queria & Barros, 2020).

Em geral, na fase da conclusão, para a verificação do grau de alcance dos objectivos previstos evidencia-se o método de trabalho independente, onde os alunos (com a supervisão do professor) vão realizando tarefas que os ajudarão a fixar os conhecimentos tratados na aula (Queria & Barros, 2020).

1.6. Alguns conceitos relativos a perímetro e a área

1.6.1. O perímetro

O perímetro é um conceito associado ao comprimento, pois, é o comprimento da fronteira de uma figura (Horril, 1992).

Deste modo, um rectângulo de lados 2 cm e 4 cm respectivamente, o seu perímetro é dado por:

$$P = 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 4 \text{ cm}$$

$P = 12 \text{ cm}$, onde P representa o perímetro.

Ou escrito de outra forma,

$$P = 2 \times 2 \text{ cm} + 2 \times 4 \text{ cm}$$

$$P = 12 \text{ cm}$$

Se duas ou mais figuras têm o mesmo perímetro, então dizem-se isoparamétricas. Por exemplo, um quadrado de lado 3 cm e o rectângulo do exemplo anterior, têm 12 cm de perímetro. Portanto, as duas figuras são isoparamétricas (Moreira & Martinho, 2015).

De forma a facilitar o cálculo do perímetro, segue-se:

- O perímetro do rectângulo é dado por:
 $P = 2 \times c + 2 \times l$ ou $P = 2 \times (c + l)$, onde c é o comprimento (lado maior) e l a largura (lado menor). Ou se podem usar os conceitos de base (b) para representar o lado que se encontra na posição horizontal e altura (a) para representar o lado que se encontra na posição vertical (Wagner, 2015) e, assim segue-se: $P = 2 \times b + 2 \times a$ ou $P = 2 \times (b + a)$
- O perímetro do quadrado é dado por:
 $P = 4 \times l$, onde l representa o comprimento de um lado.
- O perímetro de qualquer polígono regular é dado por:
 $P = n \times l$, onde n representa o número de lados e l o comprimento de um lado.

Um polígono é regular quando todos os seus lados e ângulos internos são iguais (Horril, 1992).

Tratando-se do círculo, os alunos devem começar por calcular o seu perímetro medindo de maneira informal o comprimento da circunferência que o limita. (Nacarato et. al, 1990).

Ainda segundo esses autores, depois de conhecerem os elementos do círculo (circunferência, centro, raio, corda e diâmetro), mediante exercícios, pode-se levar os alunos a perceberem que o quociente entre o perímetro de um círculo e o seu diâmetro é um número irracional que se chama pi e representado pela letra grega π . Assim, o perímetro de um círculo é o produto de π pelo diâmetro (o dobro do raio), ou seja:

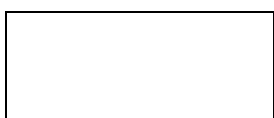
$P = \pi \times d$, em que d é o diâmetro. Ou $P = 2 \times \pi \times r$, onde r representa o raio (metade do diâmetro).

1.6.2. A área

A área é a superfície limitada por um perímetro (Horril, 1992).

Diferentemente do perímetro, uma unidade de área pode ser uma superfície (quadrada, etc.). Afinal, medir a área de uma superfície é compará-la com a superfície que se considera a unidade de medida, quantificando essa comparação (Breda et al., 2011; Pesco & Arnaut 2010; Ponte & Serrazina, 2000).

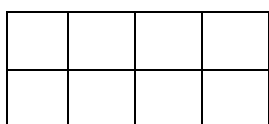
Por exemplo, tem-se o seguinte rectângulo:



Pode-se usar como unidade de área o quadrado de lado u



e segue-se:



É fácil analisar que a unidade em referência no rectângulo dado repete-se 8 vezes e, portanto a área do rectângulo é $8u^2$.

Para Ponte e Serrazina (2000) “depois de ter sido compreendido que a medida da área de uma superfície é dada pelo número de figuras que a cobrem, podem ser introduzidas as unidades *standardizadas*.” (Ponte & Serrazina, 2000, p.197).

De formas a facilitar o cálculo de áreas de rectângulos e quadrados, segue-se:

- A área do rectângulo é dada pelo produto do comprimento pela largura (ou produto da base pela altura), ou seja, $A = c \times l$, onde A representa a área, c é o comprimento (lado maior) e l a largura (lado menor).
- Sendo o quadrado um rectângulo de lados iguais, a sua área é dada por: $A = l \times l$ ou $A = l^2$, onde l representa o comprimento de um lado.

Por exemplo, calcular a área dos rectângulos que cumprem com as seguintes condições:

- a) Lados 2 cm e 8 cm respectivamente.
- b) Lados 4 cm.

Para a alínea a, tem-se:

$$A = 8 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 16 \text{ cm}^2$$

Para a alínea b, tem-se:

$$A = 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 16 \text{ cm}^2$$

Coincidentemente quer seja o rectângulo da alínea a como o quadrado da alínea b têm a mesma área. Por esse facto, as duas figuras chamam-se equivalentes ou ainda congruentes (Pesco & Arnaut 2010).

1.7. Conclusões do capítulo

Tendo em conta os tópicos desenvolvidos ao longo deste capítulo, chegou-se às seguintes conclusões:

1. O material didático no ensino da Matemática pode facilitar a aprendizagem do aluno, tornando assim a Matemática mais atraente.
2. Os peritos em ensino da Matemática incentivam a exploração de materiais manipuláveis no ensino da Geometria.
3. O órgão tutelar para o ensino geral (MED) orienta a exploração do geoplano no tratamento de perímetro e de área.
4. O Manual da 5ª classe garante o tratamento de perímetro e área bem como exemplos contextualizados sobre área.

Capítulo II: Apresentação do Diagnóstico e da Proposta Metodológica para o Tratamento de Perímetro e de Área, com Recurso ao Geoplano.

Capítulo II: Apresentação do Diagnóstico e da Proposta Metodológica para o Tratamento de Perímetro e de Área, com Recurso ao Geoplano.

2. 0. Introdução

Neste capítulo fez-se a manifestação dos resultados de diagnóstico aos alunos do Complexo Privado do Lubango. Tal como se fez referência, o diagnóstico obteve-se do inquérito por questionário aos alunos através de um censo, visto que todos os elementos da população figuraram na amostra. Ainda assim, explorou-se as concepções da Professora de Matemática da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango e posteriormente apresentou-se a proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área com recurso ao geoplano.

2.1. Apresentação dos resultados do diagnóstico

Para verificar o grau de percepção dos alunos da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango relativamente a perímetro e área, apresentou-se a eles, um rectângulo e orientou-se para que calculassem o perímetro e a área. Dos 71 alunos, verificou-se que 14 (19, 72%) alunos responderam correctamente e 57 (80, 28%) alunos responderam incorrectamente o cálculo do perímetro. Quanto ao cálculo da área, 41 (57, 74%) alunos responderam correctamente e 30 (42, 25%) responderam incorrectamente. Os alunos manifestaram dificuldades na identificação dos conceitos de perímetro e de área, onde, num universo de 71 alunos, somente 8 (11, 27%) alunos identificaram correctamente os conceitos.

Uma vez que a natureza da investigação pugnou para uma abordagem mista (quantitativa e qualitativa), na parte qualitativa, fez-se uma exploração das concepções da Professora de Matemática da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango onde esta manifestou que os alunos da 5ª classe do referido Complexo têm dificuldades no cálculo de perímetro e de área, sobretudo na diferenciação dos dois conceitos.

Estes resultados evidenciam que há dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área, na 5ª classe, no Complexo Privado do

Lubango. No entanto, urge a necessidade de acoplar no processo de ensino aprendizagem o geoplano, no tratamento de perímetro e de área.

Assim, para minimizar estas dificuldades, produziu-se uma proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área, com recurso ao geoplano, tal como vem a seguir.

2.2. Apresentação da proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área, com recurso ao Geoplano, na 5ª classe.

Levando em conta os resultados do diagnóstico feito aos alunos, bem como as informações colhidas da Professora da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango que evidenciam o problema de investigação, tendo em conta igualmente as orientações do NCTM (2007), do MED (2019) e de outros investigadores em ensino da Matemática, apresenta-se uma proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área, com recurso ao geoplano na 5ª classe. Assim, o método da modelação consubstancia-se no uso do geoplano para evidenciar o tratamento do perímetro e da área.

2.2.1. Objectivos da proposta

Partindo da ideia de Matos e Serrazina (1996) citados por Borges (2015), segundo a qual, os alunos que exploram materiais manipuláveis têm a oportunidade de descobrir padrões e relações que, no caso do cálculo de perímetro e de área pode ajudá-los a diferenciar os dois conceitos (perímetro e área), tem-se os seguintes objectivos da proposta:

1. Garantir os procedimentos para a construção do geoplano (rectangular e circular) utilizando materiais recicláveis, fomentando no aluno a consciência sobre a necessidade de preservar o meio ambiente;
2. Garantir os procedimentos da utilização metodológica do geoplano no tratamento de perímetros e áreas;
3. Interligar a teoria e a prática no cálculo do perímetro e da área de figuras geométricas planas;
4. Minimizar as dificuldades dos alunos no cálculo de perímetro e de área, sobretudo na diferenciação dos dois conceitos, através do uso do geoplano;

2.2.2. Requisitos da proposta

A Matemática, em função da investigação levada a cabo, desdobra-se da seguinte forma: a) Aritmética, que garante o tratamento de cálculos aliado às quatro operações fundamentais, b) Geometria, que relaciona os objectos da natureza, sua medição com os modelos estabelecidos para a interpretação dos referidos objectos e c) Álgebra, que evidencia o aspecto abstracto, fazendo formulações que representem generalidades. Desta feita, os ramos referidos da Matemática consubstanciam a eficiência e a eficácia, na aplicação da presente proposta, contando assim com os seguintes requisitos para a execução da proposta:

- ✓ A noção de pontos;
- ✓ A noção de rectas horizontais e verticais e de planos;
- ✓ O conceito de figuras geométricas planas, (rectângulo, quadrado, triângulo e círculo);
- ✓ As operações fundamentais (adição, subtracção, multiplicação e divisão);
- ✓ As unidades de medida (comprimento e área);
- ✓ A noção do manuseio dos meios didácticos (régua, esquadro, transferidor, compasso, etc.);
- ✓ A ideia de reciclagem de materiais descartáveis;

2.2.3. Características da proposta

A actual proposta caracteriza-se pelo seguinte:

1. Tem uma teoria exequível, para:
 - a) Garantir os procedimentos da construção do geoplano;
 - b) Garantir o tratamento metodológico de perímetro e de área através do geoplano;
2. É um instrumento que leva o aluno a manusear, interligando a teoria e a prática, no tratamento de perímetro e de área;
3. Garante a interligação dos principais actores do processo de ensino-aprendizagem (professor e aluno), na construção e na exequibilidade do geoplano;

4. Facilita o aluno no desenho de polígonos, devido à flexibilidade que o geoplano oferece;
5. Facilita identificar a medida dos lados de um polígono, bem como identificar a área, especialmente do rectângulo e do quadrado;
6. Facilita a compreensão do surgimento das expressões algébricas, atribuindo variáveis aos lados dos polígonos, para o cálculo do perímetro e da área, bem como do perímetro do círculo;
7. Apresenta uma faceta de avaliação na fixação e controlo de conteúdos.

2.2.4. Pormenorização da proposta

A proposta metodológica apresenta-se em duas vertentes: vertente da construção do geoplano e vertente do tratamento metodológico de perímetro e de área com o geoplano.

I - Vertente da construção do geoplano.

a) Introdução

Tal como já se fez alusão no primeiro capítulo, o geoplano é originalmente um material didáctico manipulável, formado por um tabuleiro de madeira de forma rectangular, onde são afixados pregos em linhas e em colunas.

Todavia, considerando que pela idade dos alunos da 5ª classe (entre 10 e 12 anos) o uso de pregos pode oferecer algum perigo, sobretudo pelo número excessivo de alunos por turma (o que pode dificultar o controlo dos mesmos durante as aulas); Considerando igualmente que o fomento à prática da reciclagem de resíduos sólidos é uma medida urgente atendendo o estado deteriorado em que se encontra o meio ambiente (o que periga todos os seres vivos que nele se encontram), promover e desenvolver no aluno a consciência sobre a necessidade de preservar o meio ambiente, constitui um dos fins da educação no país, como se pode ler na LBSEE (Angola, 2016). Desta feita, propõe-se:

1. No lugar da madeira, usar cartão (caixa). Esse cartão ou caixa pode ser aquele que carrega ou protege a massa alimentar ou frango, ou mosaico (azulejo), ou sapato, etc.

2. No lugar de pregos, usar palitos (de fósforo, ou dos dentes) ou grãos de feijão ou sementes de múcua ou ainda material de fácil acesso à comunidade escolar.

Assim para a construção do geoplano mediante a proposta são necessários os seguintes materiais: cartão (caixa), palitos de fósforo (ou de dentes) ou grãos de feijão, cola branca ou quente, tesoura, elásticos para desenho das figuras (ou linha de bordar), um lápis de carvão, uma borracha e um compasso (para o geoplano circular).

A construção do geoplano pode ser feita pelos alunos sob orientação do professor, onde se vai construir o geoplano rectangular e outro circular.

b) Procedimentos para a construção do geoplano rectangular

1. Preparar um cartão (caixa) com uma espessura considerável;
2. Marcar pontos equidistantes consecutivos sobre o cartão preparado segundo as dimensões estabelecidas (7×7 ou 11×12 , etc.);
3. Unir pontos na obtenção de linhas horizontais e verticais;
4. Assegurar-se da malha obtida formando uma placa em xadrez;
5. Fixar em cada ponto o material disponível (palitos, grãos de feijão ou outras sementes);
 - a) Se for palito, espetar com o auxílio da cola;
 - b) Se for semente, sobrepor ao ponto marcado com o auxílio da cola.
6. Assegurar-se que o material usado tenha a mesma altura (palitos, grãos de feijão ou outras sementes);
7. Garantir que a altura dos palitos não seja superior a 3 cm para uma melhor conservação do geoplano;
8. Esperar um tempo suficiente na secagem da cola.

Observação: A questão de dizer a mesma altura é apenas para informar que os materiais utilizados para o geoplano tenham alturas aproximadamente iguais.

c) Procedimentos para a construção do geoplano circular

Com construção do geoplano circular pretende-se obter o perímetro do círculo, o diâmetro e a demonstração aproximada do número π .

Assim, seguem-se os seguintes procedimentos:

1. Preparar um cartão (caixa) com uma espessura considerável;
 - a) Se o cartão tiver uma espessura diminuta, duplicar, triplicar,... a espessura até uma dimensão desejável.
2. Traçar uma circunferência sobre o cartão preparado;
3. Fazer o recorte de acordo as delimitações da circunferência;
4. Proceder tal como no ponto 1;
5. Traçar uma circunferência sobre o novo cartão de diâmetro inferior ao do ponto 2;
6. Fazer o recorte de acordo as delimitações da segunda circunferência;
7. Sobrepor (pela colagem) a segunda circunferência à primeira obedecendo o mesmo centro.
8. Esperar um tempo suficiente na secagem da cola.

d) Familiarização dos alunos com o geoplano

A seguir tem-se exemplos de geoplano construídos mediante os procedimentos alegados:

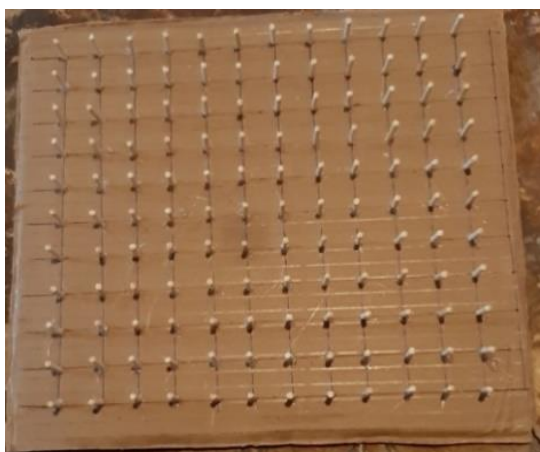


Figura 4: Geoplano 11 x 12 de cartão e palitos.

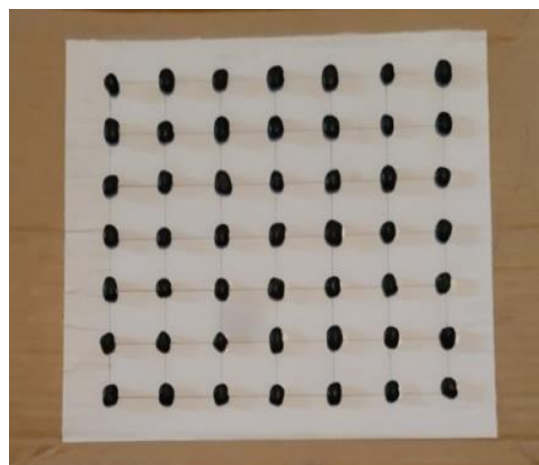


Figura 5: Geoplano 7 x 7 de cartão, grãos de feijão e base de papel.

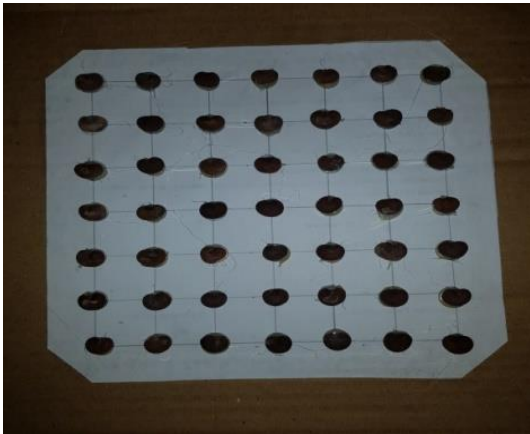


Figura 6: Geoplano 7 x 7 de cartão, sementes de múcua.



Figura 7: Geoplano circular de cartão.

Após construção dos geoplanos rectangular e circular, de modo a facilitar a familiarização dos alunos com o mesmo, o professor pode orientar que os alunos façam desenhos livres (uma estrela, uma casa, etc.).

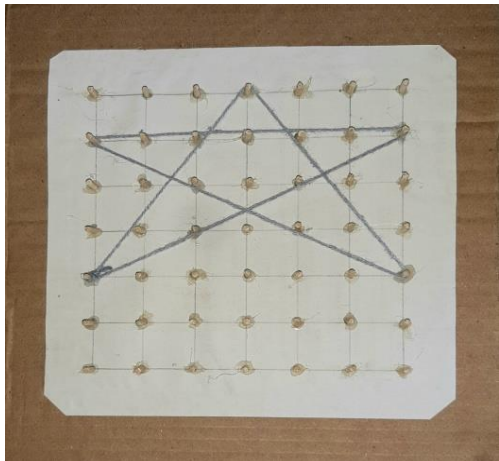


Figura 8: Estrela feita no geoplano.

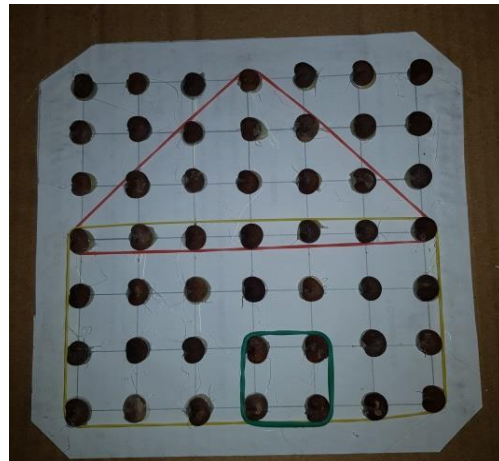


Figura 9: Casa feita no geoplano.

Pode-se desenhar um rectângulo ou um quadrado e levar os alunos a perceberem que a distância entre dois pinos consecutivos (da mesma linha ou coluna) representa uma unidade de comprimento (uc).



Figura 10: Rectângulos no geoplano

Relativamente ao geoplano circular, nesta fase de familiarização, o professor pode recordar aos alunos os elementos do círculo que servirão de base no tratamento do perímetro do círculo. Eles são:

- ✓ A circunferência: É a linha curva que limita o círculo;
- ✓ Centro: É o ponto fixo cuja distância em relação a cada ponto da circunferência é a mesma;
- ✓ Corda: É o segmento que liga dois pontos da circunferência;
- ✓ O diâmetro: É o segmento que liga dois pontos da circunferência passando pelo centro;
- ✓ Raio: É a metade do diâmetro.

e) Apresentação dos custos do geoplano proposto

Pelo facto do geoplano ser um material didáctico muito útil e recomendado para as aulas de Geometria, em muitos países (onde na lusofonia destacamos Portugal e Brasil) já se tem o geoplano industrial, feito à base de plásticos ou a base de madeira.

No país, nas principais lojas de materiais didácticos, o geoplano é ainda uma ausência conhecida. A aquisição desse necessário material pode ser feita através dos vários *sites* de venda de materiais didácticos disponíveis na *internet*. Contudo, é uma opção que pode exigir ou da Direcção da Escola ou dos pais e encarregados de educação um custo alto, pois, o preço deste

importante material didático varia de 17 a 18, 25 euros (15000 kz a 16000 kz). Por isso, a construção local do geoplano, chega a ser mais barato.

No geoplano proposto, grande parte dos materiais usados é reciclável e comum no dia-a-dia do aluno. Por isso, trata-se de um material de baixo custo. Assim, de um levantamento feito pelos mercados do Lubango, tem-se:

Quadro 3: Custos de construção do geoplano

MATERIAL	PREÇO UNITÁRIO (KZ)
Cartão	-----
Elásticos e linha de bordar (pelo menos 60 cm de comprimento)	-----
50 elásticos pequenos	50
Cola branca	250
Lápis	-----
Borracha	-----
Régua	-----
Fita métrica	500
Tesoura	200
Compasso	-----
Pacote de fósforo com 10 caixinhas de 50 palitos cada	350
Pistola de cola quente	3500
Barra de cola quente	100
Palitos dos dentes	500
1 kg de feijão	1000
1 kg de semente de múcua	-----

No quadro acima, nos espaços com linhas descontínuas, o material em causa é reciclável ou já faz parte dos materiais permanentes do aluno e, portanto, pode ser obtido sem “custo”.

Por exemplo, se se construir um geoplano 7 x 7 usando um cartão, cola quente, palitos dos dentes, se terá um custo total de aproximadamente de 4300 kz (quatro mil e trezentos kwanzas). Todavia, se se trocar a cola quente pela cola branca, se terá um custo total bem mais reduzido, pois o custo total será de 950 kz (novecentos e cinquenta kwanzas). Por isso, é inequívoco afirmar que o geoplano proposto é de baixo custo.

II- Vertente do tratamento metodológico de perímetro e de área com o geoplano.

Esta vertente subdivide-se em três partes, que são:

- a) Tratamento do perímetro de figuras geométricas planas com recurso ao geoplano (onde se vai tratar o perímetro de polígonos e do círculo)
- b) Tratamento da área do rectângulo e do quadrado com recurso ao geoplano.
- c) Alguns exercícios envolvendo perímetro e área.

A exploração do geoplano para o tratamento do perímetro e da área fez-se com base no enfoque de Galperin, obedecendo assim três etapas: introdução, desenvolvimento e conclusão. O método de ensino que mais se evidenciou nas duas primeiras etapas foi o de elaboração conjunta e na última etapa foi o de trabalho independente.

Quer sejam os perímetros e quer sejam as áreas, se os dois conteúdos apresentarem-se como um exercício em forma de problemas, recorre-se aos seguintes procedimentos:

- a) Procedimento heurístico: consiste na tradução da linguagem corrente em expressões algébricas na formação da sentença matemática. Para tal, requer-se o uso do pensamento lógico na produção de um raciocínio que leva à formulação de conjectura.
- b) Procedimentos algorítmicos: estes baseam-se numa série de passos onde, depois do estabelecimento da sentença matemática exploram-se os dados, manifestam-se as incógnitas e posteriormente faz-se os cálculos de acordo os princípios de resolução afim. Em seguida, faz-se a verificação na sentença matemática apresentada segundo as indagações que confirmem a resolução do problema.

a) Tratamento do perímetro de figuras geométricas planas com recurso ao geoplano.

1. **Etapa da Introdução:** Essa etapa comporta as seguintes funções didácticas:

- **Asseguramento do Nível de Partida (ANP):** nesta função didáctica faz-se um diagnóstico para verificar os conhecimentos que o aluno já trás, que servem de base para a compreensão do cálculo do perímetro. Tais conhecimentos são: conhecimento sobre polígonos (sobretudo o rectângulo, o quadrado, o triângulo) e sobre o círculo. Aproveita-se também recordar que, no geoplano rectangular, a distância entre dois pinos consecutivos (da mesma linha ou coluna) definem uma unidade de comprimento (uc).

Por exemplo, depois de recordadas as figuras geométricas planas, o professor orienta os alunos a representarem no geoplano um rectângulo de base 2 uc e altura 4 uc. Como se vê na figura a seguir:



Figura 11: Rectângulo de lados 2 uc e 4 uc

- **Motivação:** Nesta função didáctica o professor, através de perguntas desperta o aluno para a aprendizagem. Como por exemplo, pode fazer as seguintes perguntas: no rectângulo desenhado no geoplano, quanto é a soma de todos os lados? Como se chama essa soma? Uma vez que o aluno já tem a noção de que a distância entre dois pinos consecutivos (da mesma linha ou coluna) representa uma unidade de comprimento, não terá dificuldades em responder a primeira questão. Quanto à segunda, poderá ter alguma dificuldade. Contudo, esse desequilíbrio poderá despertá-lo para as próximas fases.

2. Etapa do Desenvolvimento: Essa etapa comporta as seguintes funções didáticas:

- **Orientação Até ao Objectivo (OAO):** é no momento em que o professor evidencia o assunto a ser tratado e garante que as questões acima colocadas (especialmente a segunda) serão estudadas nessa aula, cujo assunto é o cálculo de perímetro de figuras geométricas planas.
- **Tratamento da Nova Matéria (TNM):** é onde se aborda de forma mais detalhada sobre o perímetro. O professor apresenta a definição de perímetro e dá exemplos bem ilustrativos. O método que se evidencia é o de elaboração conjunta, onde mediante a conversação socrática e heurística, o professor vai levar os alunos ao alcance dos objectivos da aula que são: definir perímetro e calcular o perímetro de figuras geométricas planas.

Assim, o perímetro de um polígono é a soma dos comprimentos de todos os seus lados. Em geral o perímetro representa-se pela letra P.

Exemplo₁- Calculando o perímetro do rectângulo de base 2 e altura 4 tem-se:

$$P = 2 + 2 + 4 + 4$$

$$P = 12 \text{ uc}$$

Exemplo₂: Juntamente com os alunos, o professor desenha no geoplano um rectângulo de lados 3 e 4 respectivamente e um quadrado de lado 3. De seguida calculam o perímetro destas figuras, como se segue:

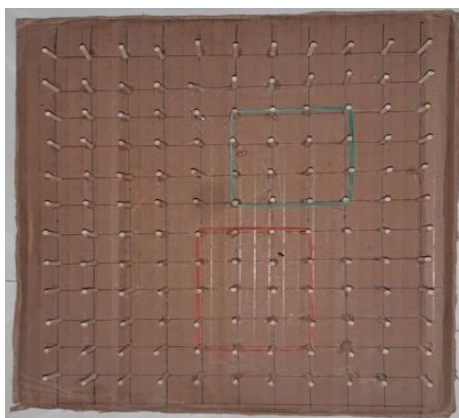


Figura 12: cálculo do perímetro

Calculando o perímetro do rectângulo, segue-se:

$P = 3 + 3 + 4 + 4$ (o professor aproveita chamar atenção pelo facto de a base se repetir duas vezes e do mesmo modo a altura)

$$P = 14 \text{ uc}$$

Calculando o perímetro do quadrado, vem:

$P = 3 + 3 + 3 + 3$ (o professor aproveita chamar atenção pelo facto de uma parcela se repetir 4 vezes).

$$P = 12 \text{ uc}$$

Exemplo₃: Desenha no geoplano um rectângulo de lados 3 uc e 1 uc respectivamente e um quadrado de lado 2 uc. Orientar que estes, fazendo o uso do caderno e do lápis, façam o cálculo do perímetro destas figuras, como se segue:

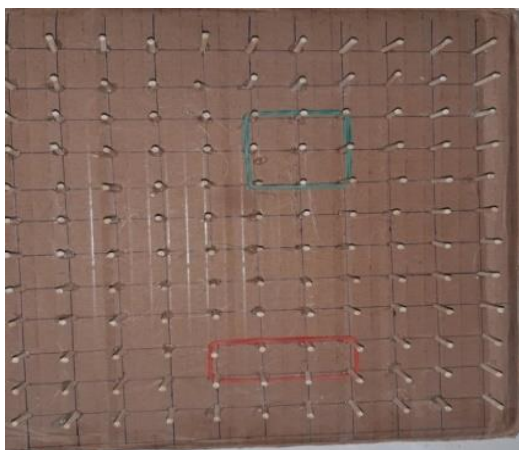


Figura 13: Figuras isoparamétricas

O professor, depois de certificar-se que os alunos cumpriram com a tarefa, no quadro, refaz com os alunos os cálculos já feitos por estes (alunos) através do geoplano.

Assim, calculando o perímetro do rectângulo, segue-se:

$P = 3 + 3 + 1 + 1$ (o professor reitera o facto de a base se repetir duas vezes e do mesmo modo a altura).

O professor recorda aos alunos que é possível escrever uma soma de parcelas repetidas em produto. Assim da expressão anterior, tem-se:

$$P = 2 \times 3 + 2 \times 1$$

$$P = 6 + 2$$

$$P = 8$$

Assim, o perímetro de um retângulo é dado por:

$$P = 2 \times b + 2 \times a, \text{ onde } \mathbf{b} \text{ é base e } \mathbf{a} \text{ altura.}$$

Por outro lado, o professor pode pedir aos alunos para analisarem o produto da soma da base e a altura por 2 e, mediante a resposta, apresentar a outra forma de representar a expressão anterior, ou seja, $P = 2 \times (b + a)$.

Calculando o perímetro do quadrado, segue-se:

$$P = 2 + 2 + 2 + 2$$

$$P = 4 \times 2$$

$$P = 8$$

Assim, o perímetro de um quadrado é dado por: $P = 4 \times l$, onde l representa a medida de um lado.

Para calcular o perímetro de outros polígonos regulares que, tal como o quadrado têm todos os lados iguais, basta multiplicarem o número de lados pela medida de um dos lados, ou seja, $P = n \times l$, onde n representa o número de lados e l o comprimento de um lado.

Nessa fase o professor aproveita esclarecer que quando duas figuras geométricas têm o mesmo perímetro, então dizem-se isoperimétricas.

Para o tratamento do perímetro do triângulo, o professor pode seguir a seguinte conversa:

Professor: Do quadrado de lado 2, usando um outro elástico (ou corda), se unirmos os pontos superior direito e inferior esquerdo, que figuras obteremos?

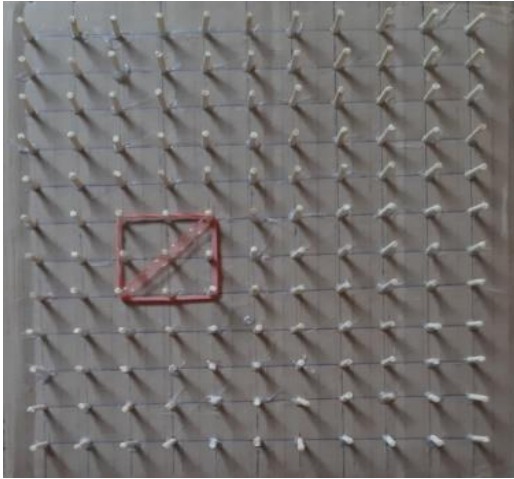


Figura 14: Triângulos obtidos a partir de um quadrado

Aluno: obteremos dois triângulos.

Professor: Como se calcula o perímetro de um triângulo?

Aluno: Basta somar a medida dos seus lados.

Professor: Certo. Os pinos da diagonal também medem uma unidade de comprimento? Usa a tua régua para verificar.

Aluno: Não. Medem mais do que uma unidade.

Professor: Então, como calcular o perímetro dessa figura?

Aluno: Com o auxílio da régua acha-se o comprimento da diagonal.

Professor: E qual é o perímetro?

Aluno: A diagonal mede 3 uc mais 2 uc de cada lado, se tem

$$P = 3 + 2 + 2$$

$$P = 7 \text{ uc}$$

Cálculo do perímetro do círculo

Para calcular o perímetro do círculo o professor pode explorar a seguinte conversação:

Professor: Todas as figuras geométricas têm lados?

Aluno: Não.

Professor: Que figura geométrica não tem lado?

Aluno: O círculo.

Professor: É possível calcular o seu perímetro?

Aluno: Sim, usando uma fita métrica.

Professor: De facto. Hoje, através do geoplano circular, vamos aprender outra maneira de calcular o perímetro do círculo.

O professor, através do geoplano circular, recorda aos alunos os elementos do círculo (circunferência, centro, raio, corda e diâmetro).

A seguir, o professor orienta os alunos a:

1. Medir através de uma régua o diâmetro do primeiro círculo do geoplano e registar no caderno (o professor regista no quadro);



Figura 15: Diâmetro do círculo

2. Medir o perímetro do primeiro círculo usando a fita métrica.



Figura 16: Perímetro do círculo

3. Dividir o perímetro da circunferência pelo diâmetro do círculo;
4. Proceder do mesmo modo com o(s) outro(s) círculo(s);

A seguir o professor conversa com os alunos sobre o que se observou. Por exemplo:

Professor: A que conclusão chegaste?

Aluno: Calculando o resultado do primeiro círculo cujo diâmetro é 20,1 cm e o perímetro é de 63,2 cm, tem-se $\frac{63,2}{20,1} = 3,14 \dots$. Calculando o resultado do segundo círculo cujo diâmetro é 11,8 cm e o perímetro é de 37,1 cm, tem-se, $\frac{37,1}{11,8} = 3,14 \dots$

Professor: O que estes resultados têm em comum?

Aluno: Os dois resultados têm como parte inteira o 3 e têm muitos números na parte decimal, onde o primeiro algarismo é o 1 e o segundo é o 4.

Professor: Pois é. Ambos os resultados aproximam-se do número 3,14159... Este número representa-se pela letra grega π que se lê pi.

Então, $\frac{\text{perímetro}}{\text{Diâmetro}} = \pi$

Uma vez que o perímetro se pode representar por P e, representando o diâmetro por d , a expressão anterior fica:

$\frac{P}{d} = \pi$. Assim, se quisermos calcular o perímetro de qualquer circunferência, basta multiplicarmos o seu diâmetro por π , ou seja, $P = d \times \pi$. Como o diâmetro é o dobro do raio, então $P = 2 \times \pi \times r$.

O professor esclarece aos alunos que no cálculo do perímetro usando a expressão anterior, para o valor de π utilizaremos apenas o 3,14.

Exemplo₁: Calcula o perímetro do círculo cujo diâmetro mede 3 cm.

Assim, $P = d \times \pi$

$$P = 3 \text{ cm} \times 3,14$$

$$P = 9,42 \text{ cm}$$

Exemplo₂: Calcula o comprimento da circunferência cujo raio mede 2 cm.

$$P = 2 \times \pi \times r$$

$$P = 2 \times 3,14 \times 2 \text{ cm}$$

$$P = 6,28 \times 2 \text{ cm}$$

$$P = 12,56 \text{ cm}$$

I. Orientações metodológicas para o professor no tratamento de perímetro

1. Assegurar-se de que os alunos têm e dominam o material manipulável/geoplano;
2. Garantir o tratamento do perímetro no geoplano de rectângulos com dimensões diferentes;
3. Proceder à transformação da soma de parcelas iguais em produtos, no cálculo do perímetro;
4. Manifestar a fórmula do perímetro decorrente do ponto 3.
5. Expressar o resultado do perímetro em unidades de comprimento (km, hm, dam, m, dm, cm e mm).

3. Etapa da conclusão: Essa etapa comporta as seguintes funções didáticas:

- **Fixação e controlo:** Nestas funções didáticas o professor orienta um conjunto de tarefas com o propósito de verificar o grau de percepção dos alunos relativamente ao cálculo de perímetro de polígonos e do círculo, bem como consolidar os conceitos aprendidos.

Nesta fase, o método de ensino que se evidencia é o de trabalho independente, onde o aluno com a supervisão do professor realiza as tarefas apresentadas pelo professor.

Por exemplo, tem-se as seguintes tarefas:

1. No teu geoplano, desenha dois polígonos cujo perímetro é de 8 uc.

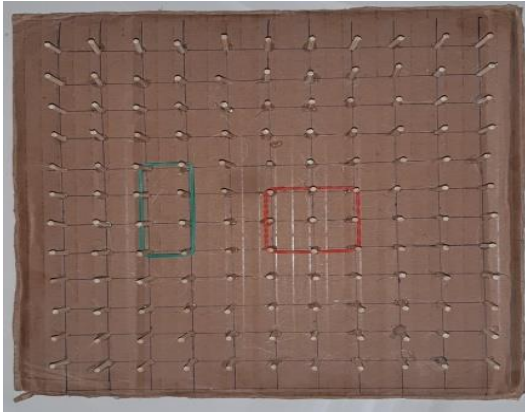


Figura 17: Polígonos de 8 uc de perímetro.

2. Qual é o perímetro de um quadrado de 5 cm lado?

Resposta: $P = 4 \times l$

$$P = 4 \times 5 \text{ cm}$$

$$P = 20 \text{ cm,}$$

Logo, o perímetro de um quadrado de 5 cm lado é de 20 cm.

3. Calcula o comprimento de uma circunferência de 3 cm de raio.

Resposta: $P = 2 \times \pi \times r$

$$P = 2 \times 3,14 \times 3 \text{ cm}$$

$$P = 6,28 \times 3 \text{ cm}$$

$$P = 18,84 \text{ cm}$$

b) Tratamento da área do rectângulo e do quadrado com o geoplano.

1. Etapa da Introdução:

- **ANP:** Rever os conhecimentos sobre:
 - Perímetro;
 - Interior (superfície) de uma figura geométrica;
 - Unidades de área.

- **Motivação:** No teu geoplano, desenha um rectângulo de lados 3 uc e 2 uc. Se cada quadradinho no seu interior representar um mosaico, quantos mosaicos ele tem? Que outro nome se pode usar para se referir ao espaço ou superfície preenchidos pelos “mosaicos”?

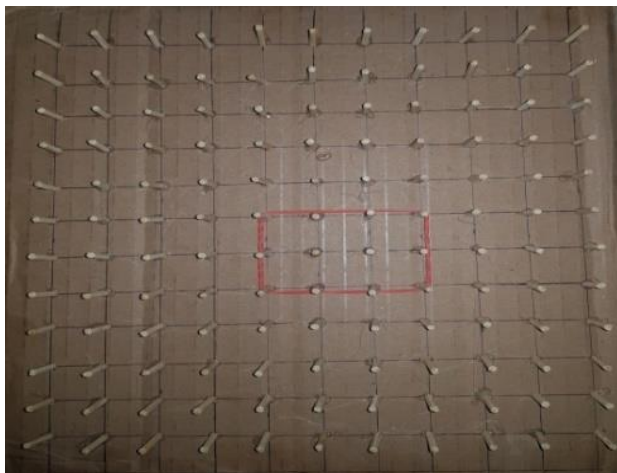


Figura 18: Rectângulo de lados 3 uc e 2 uc.

2. Etapa do desenvolvimento:

- **OAO:** Nesta aula iremos falar sobre a área do rectângulo e do quadrado.
- **TNM:** A área é a superfície limitada por um perímetro.

Para calcular a área do rectângulo e do quadrado no geoplano usaremos como referência um quadradinho, tal como no exemplo anterior. E representaremos cada unidade de área por ua.

Professor: Qual é a área de cada quadradinho?

Aluno: A área de cada quadradinho é de 1 ua.

Professor: Desenhemos no geoplano dois rectângulos cujo perímetro é 10 uc e um quadrado de lado 3 uc. Quais são as suas áreas?

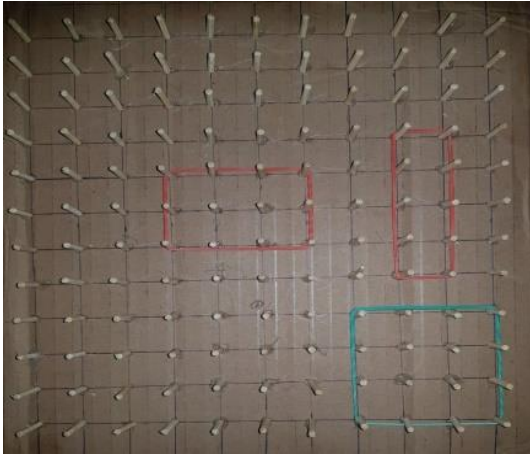


Figura 19: Rectângulos com 10 uc de perímetro e quadrado de lado 3 uc.

Aluno: Um rectângulo tem 4 ua. O outro rectângulo tem 6 ua e o quadrado tem 9 ua.

Professor: Correcto. E se tivéssemos um quadrado com muitos quadradinhos no seu interior, como faríamos para calcular a sua área? Contando quadradinhos por quadradinhos?

Aluno: Sim, mas seria cansativo.

Professor: Repare nas figuras que desenhaste. No primeiro rectângulo, qual é a base? E a altura?

Aluno: A base mede 1 uc e a altura mede 4 uc.

Professor: Qual é o produto dessa base por essa altura?

Aluno: O resultado é 4 ua.

Professor: Qual foi o resultado encontrado anteriormente?

Aluno: O resultado também foi 4 ua.

Professor: No segundo rectângulo, qual é o resultado da multiplicação da base pela altura?

Aluno: O resultado é de 6 ua.

Professor: Qual foi o resultado anterior?

Aluno: O resultado também foi de 6 ua.

Professor: Quanto ao quadrado?

Aluno: A área é de 9 ua e também é igual ao resultado anterior.

Professor: A que conclusão chegaste? Como calcular a área de um rectângulo?

Aluno: Para calcular a área de um rectângulo, basta multiplicar a sua base pela sua altura.

Professor: Exactamente.

A área de qualquer rectângulo é dada por:

$$A = b \times a$$

Uma vez que no quadrado o comprimento e a largura são iguais, a sua área é dada por:

$$A = l \times l$$

II. Orientações metodológicas para o professor no tratamento de área

1. Assegurar-se de que o tratamento do perímetro foi dado em aulas anteriores para servir de base de orientação para o tratamento de áreas;
2. Assegurar-se de que o perímetro é a delimitação da área;
3. Garantir o tratamento de áreas no geoplano de rectângulos e quadrados com dimensões diferentes;
4. Proceder à contagem dos quadradinhos delimitados pelo perímetro no geoplano, de diferentes figuras, diante dos alunos;
5. Calcular o produto da soma dos quadradinhos da base pela soma dos quadradinhos da altura;
6. Comparar os resultados obtidos em 3 com os obtidos em 4.
7. Manifestar a fórmula da área decorrente do ponto 5.

8. Expressar o resultado da área nas suas respectivas unidades (km^2 , hm^2 , dam^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 e mm^2).

3. Etapa da Conclusão:

✓ **Fixação e controlo:** Nestas funções didácticas o professor apresenta tarefas com o propósito de verificar o grau de percepção do conteúdo por parte do aluno e ajudar os mesmo a solidificar o conteúdo dado. As tarefas apresentadas são dadas com o intuito de explorar o geoplano e estabelecer uma ligação com as medidas *standards* (convencionais). Apresenta-se a seguir algumas tarefas:

1. Desenha no teu geoplano um rectângulo de 8 ua e um quadrado de 9 ua.

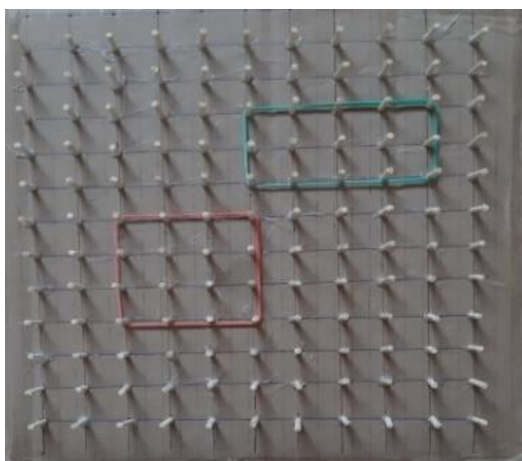


Figura 20: Rectângulo de 8 ua e um quadrado de 9 ua.

2. Qual é a área de um rectângulo cuja base mede 4 cm e a altura mede 5 cm?

Resposta:

Dados: $b = 4 \text{ cm}$ e $a = 5 \text{ cm}$.

Resolução: $A = 4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$

Indicação: $A = b \times a$

$A = 20 \text{ cm}^2$.

Logo, a área de um rectângulo cuja base mede 4 cm e a altura mede 5 cm é de 20 cm^2 .

Nota: No tratamento do perímetro e de área de rectângulos, para além de o professor explorar os conceitos de base e altura, é importante que recorde aos alunos que o lado maior também pode ser chamado de comprimento e o menor de largura.

c) Alguns exercícios envolvendo perímetro e área

Nesta parte da segunda etapa da proposta apresentam-se tarefas ligadas a perímetro e área, com os objectivos de rever e solidificar os conceitos aprendidos (perímetro e área), bem como interligá-los com as medidas *standards*, já aprendidas nas classes anteriores.

Assim, seguem-se as seguintes tarefas:

1. Desenha no geoplano dois polígonos (rectângulo ou quadrado) que têm o mesmo perímetro, mas áreas diferentes.
2. Desenha no geoplano dois polígonos que têm a mesma área, mas perímetros diferentes.
3. Desenha no geoplano um quadrado cujo perímetro é igual a área.
4. Qual é o perímetro de um triângulo equilátero cujos lados medem 5 cm?
5. Quantos metros de arame farpado serão necessários para cobrir um terreno rectangular com 40 metros de comprimento e 20 metros de largura?
6. Quantos metros de arame farpado aproximadamente serão necessários para cobrir um terreno circular, cujo diâmetro mede 5 metros?

Solução dos exercícios

Questão 1.

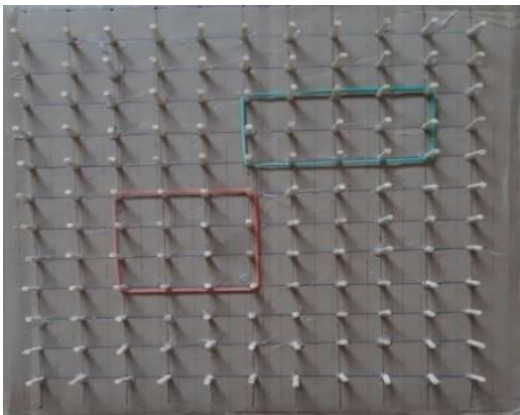
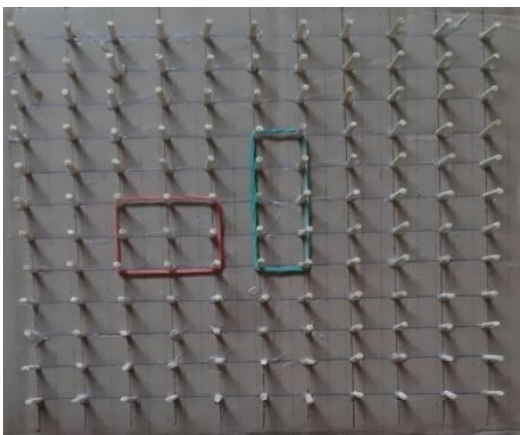


Figura 21: Polígonos com o mesmo perímetro, mas áreas diferentes.

Questão 2.



Figuras 22: Polígonos com as mesmas áreas, mas perímetros diferentes.

Questão 3.



Figuras 23: Quadrado de perímetro igual a área

.

Questão 4.

Uma vez que o triângulo tem todos os lados iguais, o seu perímetro é dado por:

$$P = 3 \times 5 \text{ cm}$$

$P = 15 \text{ cm}$, logo o perímetro de um triângulo equilátero cujos lados medem 5 cm é de 15 cm.

Questão 5.

Indicação

Resolução

Dados

$$P = 2 \times (c + l)$$

$$P = 2 \times (40 \text{ m} + 20 \text{ m})$$

$$c = 40 \text{ m}$$

$$P = 2 \times 60 \text{ m}$$

$$l = 20 \text{ m}$$

$$P = 120 \text{ m}$$

Resposta: Para cobrir um terreno rectangular com 40 metros de comprimento e 20 metros de largura serão necessários 120 metros de arame farpado.

Questão 6.

Dados

$$d = 5 \text{ m}$$

$$\pi = 3,14 \dots$$

Indicação

$$c = d \times \pi$$

Resolução

$$c = 5 \text{ m} \times 3,14$$

$$c = 15,70 \text{ m}$$

Resposta: Para cobrir um terreno circular, cujo diâmetro mede 5 metros serão necessários aproximadamente 15,70 metros de arame farpado.

2.3. Conclusões do capítulo

Desenvolvidos os conteúdos relativos ao capítulo dois, levantou-se as seguintes conclusões:

1. Os resultados do diagnóstico confirmam que há dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do cálculo do perímetro e da área no Complexo Privado do Lubango.
2. A proposta apresentada garante os passos necessários para a construção do geoplano rectangular e circular;
3. A proposta apresentada garante as etapas de exequibilidade no processo de ensino-aprendizagem sobre o perímetro e a área.
4. Os geoplanos propostos são de baixo custo, pois, grande parte dos materiais usados nas suas construções, é reciclável.

Capítulo III: Análise e tratamento de dados

Capítulo III: Análise e tratamento de dados

3.0. Introdução

Neste capítulo aborda-se a natureza e a composição dos instrumentos de recolha de dados, faz-se a organização dos dados por gráficos e tabela, também analisou-se as concepções da Professora de Matemática em função do tema e finalmente acedeu-se aos dados obtidos dos peritos.

3.1. Natureza e composição do instrumento de recolha de dados

O instrumento de recolha de dados aos alunos que se utilizou é o inquérito por questionário (ver APÊNDICE 1). Este instrumento foi constituído por 4 questões fechadas que se detalham:

A primeira questão tinha o propósito de saber dos alunos a sua satisfação relativamente à disciplina de Matemática. A segunda tinha como objectivo certificar se o tema tem sido tratado ou não com a intenção de obter algum interesse por parte dos alunos, caso seja abordado. As questões 3 e 4 são um diagnóstico através das quais se obtém o nível de conhecimentos dos alunos sobre o perímetro e a área.

Para se conhecer as concepções da Professora de Matemática da 5ª classe sobre o tratamento de perímetro e de área, fez-se uma entrevista semiestruturada (ver APÊNDICE 2).

Segundo Silva (2019), numa entrevista semiestruturada há maior interacção entre o entrevistado e o entrevistador (investigador), pois, segue-se um guião de perguntas, mas não de forma rigorosa, podendo o entrevistador, durante a entrevista, formular questões fora do guião, tudo com o propósito de colher mais informações do entrevistado.

Assim as questões levantadas na referida entrevista tinham os seguintes propósitos:

- Informar-se sobre a visão da professora no uso de materiais manipuláveis, nas aulas de Matemática em geral, e de Geometria em particular;

- Inteirar-se do estado actual do processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área no Complexo Privado do Lubango, na 5ª classe.

Para a validação da proposta apresentada, aplicou-se um questionário aos peritos em ensino da Matemática na 5ª classe (ver APÊNDICE 3).

Segundo Pareja (2003), o número mínimo de peritos num estudo pode ser de quatro, não obstante outros autores sugerirem um número mínimo de dez peritos.

No presente estudo, para a validação da proposta foram seleccionados nove peritos, seguindo desse modo a primeira sugestão, pois, os peritos seleccionados já garantem dados relevantes para a validação da proposta.

O questionário dirigido aos peritos para a validação da proposta foi constituído por cinco questões fechadas na escala de Likert com cinco categorias; **1- Pouco Adequado, 2- Razoavelmente Adequado, 3-Suficientemente Adequado, 4- Adequado e 5- Muito Adequado** e uma questão aberta, cujo propósito era colher opiniões para a melhoria da proposta.

3.2. Caracterização da amostra dos alunos

Como já se fez referência, no presente estudo, fez-se um censo, ou seja, a amostra de alunos que fizeram parte do estudo coincide com a população. Assim trabalhou-se com todos os alunos que frequentaram a 5ª classe no Complexo Privado do Lubango.

No ano lectivo de 2022/2023, para a 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango se teve um total de 71 alunos, dos quais 32 (45,07%) são do género feminino e 39 (54,93%) são do género masculino (Figura 24).

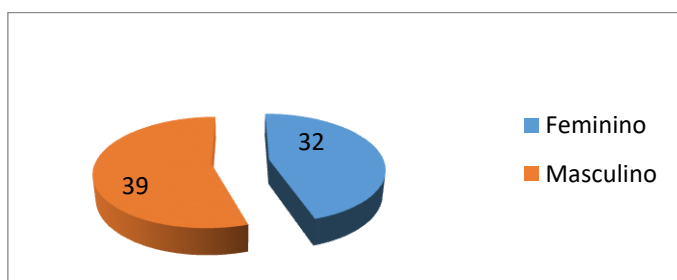


Figura 24: Divisão dos alunos quanto ao género.

Quanto às idades, os dados apontam que as idades dos alunos da 5ª classe variam de 10 a 12 anos de idade (Figura 25).

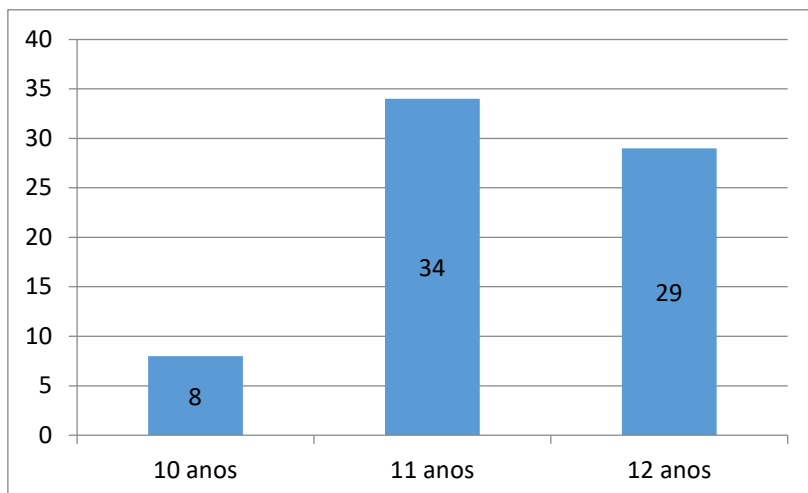


Figura 25: Idades dos alunos da 5ª classe

Como se pode observar e, de acordo Piaget, os alunos encontram-se nos estágios “operatórios”, tendo, portanto, um desenvolvimento psicológico que os permita realizar operações mentais reversíveis e ilações.

3. 3. Organização e análise dos dados da amostra dos alunos

Relativamente à questão 1 “Gostas de Matemática?”, pretendia-se avaliar o interesse dos alunos do Complexo Privado do Lubango face à disciplina de Matemática. Os dados recolhidos mostram que, dos 71 anos alunos, 69 (97,18%) gostam da disciplina de Matemática e 2 (2,82%) não gostam desta disciplina (Figura 26).

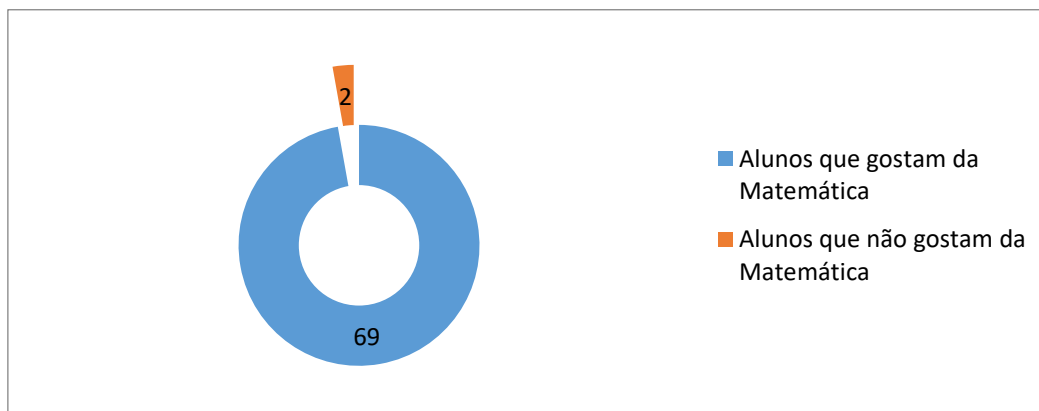


Figura 26: Interesse dos alunos relativamente à disciplina de Matemática.

Como se pode observar, no Complexo Privado do Lubango, maior parte dos alunos da 5ª classe têm interesse pela disciplina da Matemática. Por isso, a exploração de materiais manipuláveis pode servir ainda mais de estímulo para os alunos e ajuda-los a mudar o quadro actual, especialmente em relação aos dois alunos que revelaram não gostar da Matemática.

Quanto a questão 2, onde se pretendia saber se os conceitos de perímetro e área já eram parte dos conhecimentos dos alunos e de seu interesse, os 71 (100%) alunos responderam positivamente. O que confirma que o conteúdo foi abordado.

Na questão 3, pretendia-se verificar se os alunos sabiam a definição de perímetro e de área. Para tal propôs-se cinco afirmações, das quais, apenas duas eram verdadeiras.

- ✓ Para a primeira afirmação que dizia que “A forma de calcular o perímetro de um polígono é igual à forma de calcular a sua área” (que é falsa), 10 (14,08%) alunos responderam que é “verdadeira” e 69 (85,92%) alunos responderam que é “falsa” a afirmação (Figura 27).

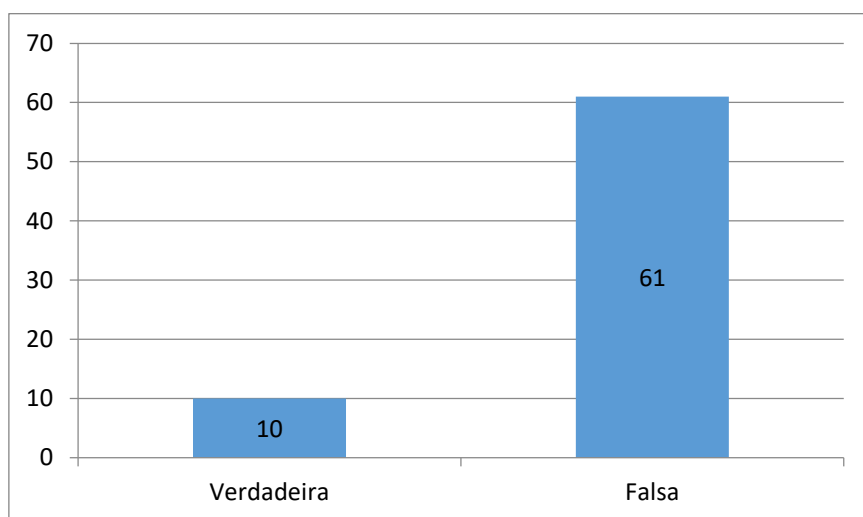


Figura 27: Gráfico da afirmação 1 da 3ª questão aos alunos.

- ✓ Para a segunda afirmação que dizia que “Para se calcular a área de um polígono, basta somar a medida dos seus lados” (que é falsa), 32 (45,07%)

alunos responderam que a afirmação é “verdadeira” e 39 (54,93%) responderam que a afirmação é “falsa” (Figura 28).

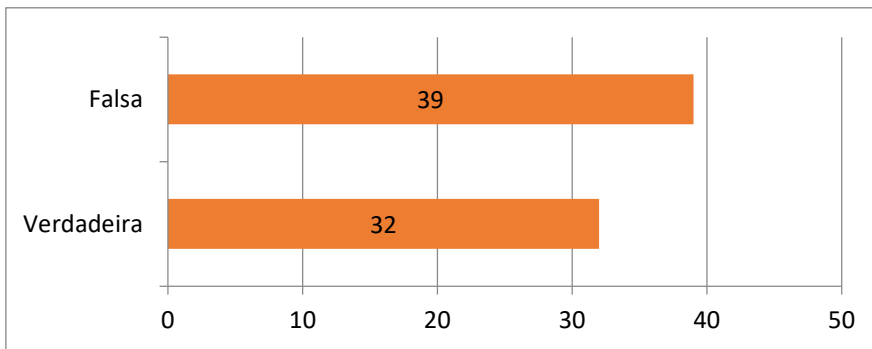


Figura 28: Gráfico da afirmação 2 da 3ª questão aos alunos.

✓ Para a terceira afirmação segundo a qual “Para se calcular o perímetro de uma figura geométrica basta multiplicar a base pela altura” (que é falsa), 46 (64,79%) alunos responderam que é “verdadeira” e 25 (35,21%) responderam que a afirmação é “falsa” (Figura 29).

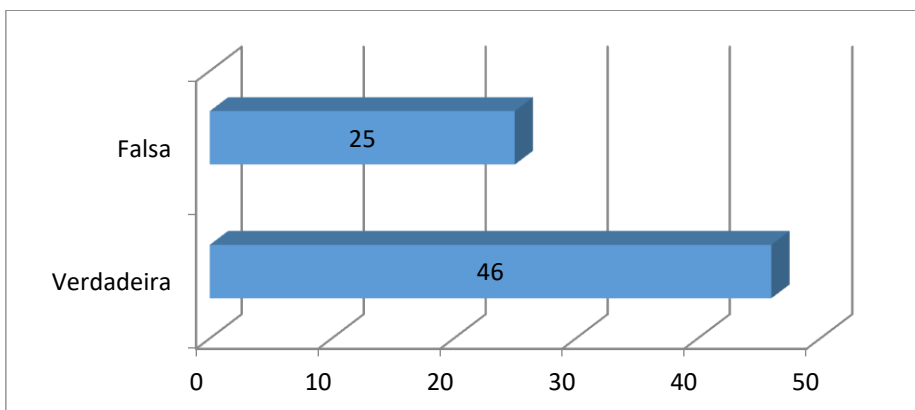


Figura 29: Gráfico da afirmação 3 da 3ª questão aos alunos.

✓ Para a quarta afirmação segundo a qual “Para se calcular a área do retângulo e do quadrado, basta multiplicar as suas bases pelas suas alturas” (afirmação verdadeira), 60 (84,51%) alunos responderam “verdadeira” e 11 (15,49%) responderam “falsa” (Figura 30).

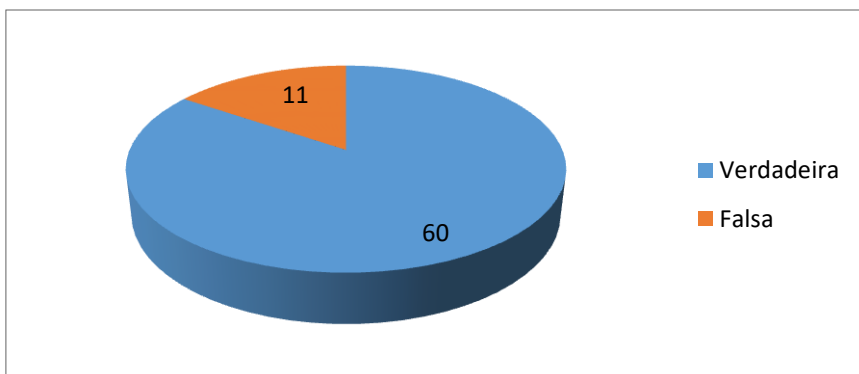


Figura 30: Gráfico da afirmação 4 da 3ª questão aos alunos.

✓ Para a quinta afirmação que dizia que “Para se calcular o perímetro de um polígono basta somar as medidas dos seus lados” (afirmação verdadeira), 45 (63,38%) alunos responderam “verdadeira” e 26 (36,62%) alunos responderam “falsa” (Figura 31).

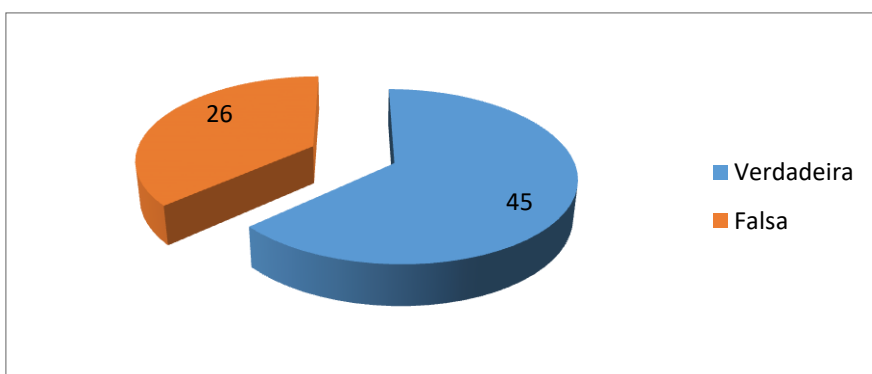


Figura 31: Gráfico da afirmação 5 da 3ª questão aos alunos.

Como já se fez menção, nesta terceira questão, somente duas afirmações (4 e 5) são verdadeiras. Dos 71 alunos, somente 8 (11,27%) alunos assinalaram correctamente todas as afirmações (1-F, 2-F, 3-F, 4-V e 5-V), como ilustra a figura 32.

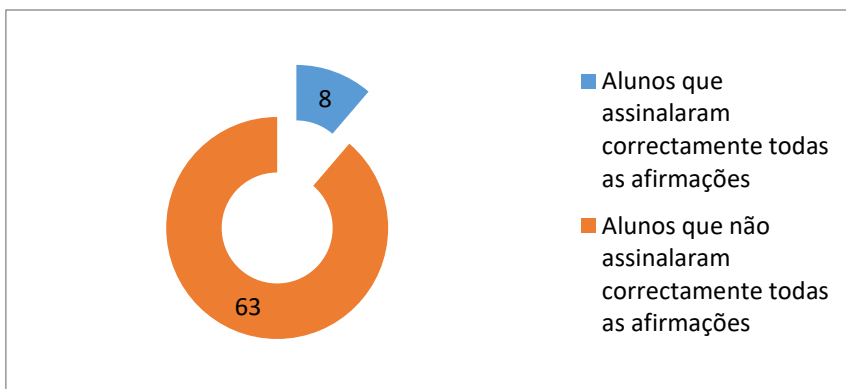


Figura 32: Gráfico da questão 3 aos alunos.

Esses dados revelam que os alunos têm dificuldades relativamente às definições de perímetro e de área.

Quanto à quarta questão, na alínea a pediu-se para calcular o perímetro do rectângulo cuja base mede 4 cm e a altura mede 2 cm e, o perímetro é de 12 cm. Nesta questão, 14 (19, 72%) alunos responderam “correctamente” e 57 (80, 28%) alunos responderam “incorrectamente” (Figura 33).

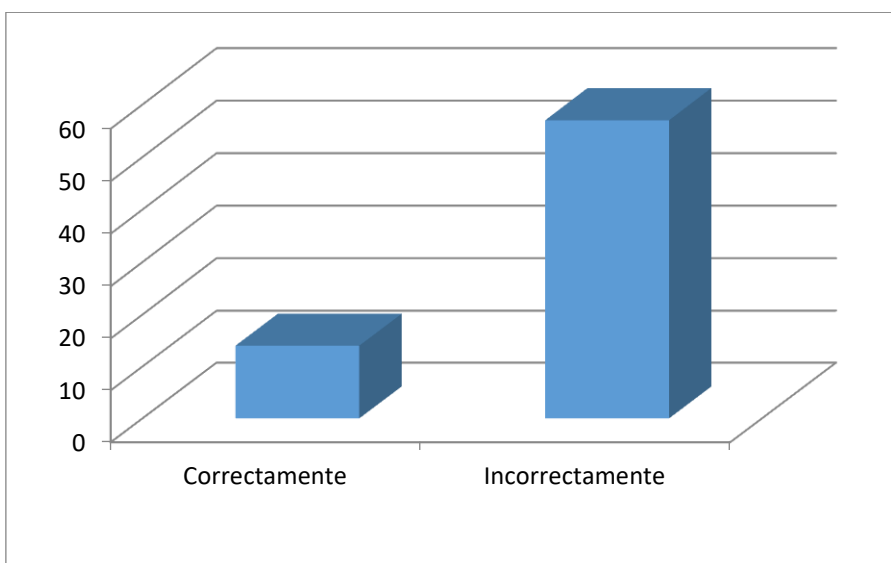


Figura 33: Gráfico da alínea a da questão 4 aos alunos.

Na alínea b da quarta questão, pediu-se para calcular a área do rectângulo cuja base mede 4 cm e a altura mede 2 cm e a requerida área é de 8 cm². Nesta questão, 41 (57,74%) alunos responderam “correctamente” e 30 (42,25%) responderam “incorrectamente” (Figura 34).

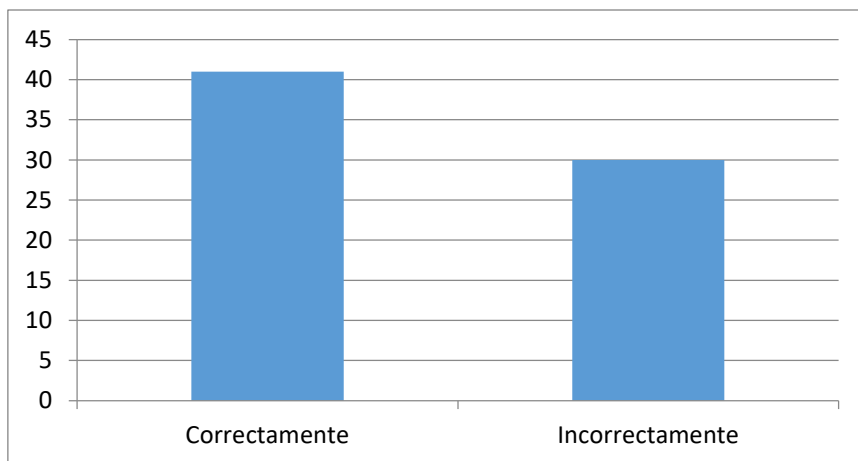


Figura 34: Gráfico da alínea b da questão 4 aos alunos.

Os resultados das alíneas a e b (cálculo do perímetro e da área respectivamente) da quarta questão mostram que os alunos têm dificuldades no cálculo do perímetro e da área.

Por outro lado, a percentagem de alunos que responderam correctamente alínea a (19,72%) está muito abaixo dos 50% que representa metade dos alunos. Relativamente à alínea b, a percentagem de alunos que responderam correctamente (57,74%) está acima dos 50%.

Estas observações levam a conclusão de que os alunos têm mais dificuldades no cálculo do perímetro do que no cálculo de área.

3.4. Análise das informações prestadas pela Professora de Matemática da 5ª classes do Complexo Privado do Lubango

No primeiro capítulo fez-se saber que em muitas escolas (algumas públicas e outras privadas) ainda é vigente a monodocência, porém, não é esse o caso do Complexo Privado do Lubango, pois, tem uma Professora que lecciona a disciplina de Matemática na 5ª e 6ª classes.

Dos dados colhidos se soube que o tempo de serviço profissional da Professora é de 13 anos e coincide com o tempo que a mesma lecciona, ou seja, nunca exerceu outra profissão a não ser a profissão docente. Ela tem 32 anos de idade, é licenciada em Pedagogia pelo ISCED-Huíla e lecciona a 5ª classe há 6 anos. No Complexo Privado do Lubango é a responsável pela

disciplina de Matemática no Ensino Primário. A Professora sempre leccionou no Ensino Primário.

- **Materiais manipuláveis aulas de Matemática**

Quanto à questão que tem a ver com materiais manipuláveis nas aulas de Matemática a Professora garantiu que já usou, pois, numa das aulas orientou os alunos a construir um rectângulo usando folhas de papel A4.

A professora considera muito adequado o uso de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática, no tratamento do cálculo de perímetro e de área, na 5ª classe, pois, podem interligar a teoria à prática.

Relativamente ao uso de materiais manipuláveis nas aulas de geometria, a Professora garantiu que, para além do caderno de actividades, Manual da classe, quadro, giz, apagador, lápis, borracha, estógio e seus elementos (régua, transferidor, compasso, etc.), também se tem explorado o Tangram no cálculo de área. Quanto ao tratamento do perímetro, esta garantiu que tem se usado somente os outros materiais aqui mencionados.

- **Processo de ensino-aprendizagem do perímetro e da área**

Relativamente à questão que versa sobre o processo de ensino-aprendizagem de perímetro e de área, a Professora afirmou que há dificuldades na diferenciação dos dois conceitos (perímetro e área).

Este facto foi verificado a quando da análise dos dados recolhidos dos alunos (ver figuras 27-31).

A Professora revelou igualmente que o Complexo Privado do Lubango está anexado a uma ZIP que, segundo ela, de forma geral tem facilitado a planificação dos conteúdos, bem como a troca de experiências em termos metodológicos entre os professores das distintas escolas que formam essa ZIP.

Entretanto, uma vez que muitas das escolas da ZIP encontram-se em condições precárias, pois, ainda têm salas ao ar livre (o que impede o

prosseguimento das aulas quando há excesso de poeira ou de chuva), as escolas privadas e público-privadas têm estado mais avançadas em termos de conteúdo, o que tem contribuído para que, na ZIP, certos conteúdos não sejam levantados para partilha de experiências metodológicas, pois, as escolas que se encontram “atrasadas” em termos de conteúdo é que, de certa forma têm ditado o andamento das planificações. “É claro que por estarmos num Complexo Privado, internamente fazemos as nossas planificações”, acrescentou ela.

Apesar das dificuldades acima assumidas, a professora garante que os alunos conseguem resolver situações do dia-a-dia ligadas a perímetro e a área.

- **Necessidade de uma proposta metodológica para o tratamento do cálculo do perímetro e área**

A professora considera bastante conveniente o desenvolvimento de uma abordagem que visa desenvolver uma proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área na 5ª classe, no Complexo Privado do Lubango, “principalmente se for para ajudar a esclarecer a diferença entre os dois conceitos, bem como uma melhor conciliação entre a teoria e a prática”.

3.5. Resultado da análise sobre a Proposta pelos Peritos

Como já se fez referência, para a validação da proposta considerou-se 9 peritos.

Dos 9 peritos seleccionados, 5 (55,56%) são do género masculino e 4 (44,44%) são do género feminino.

Relativamente as idades dos peritos, 7 (77,78%) têm entre 30 e 40 anos, 1 (11,11%) tem entre 50 e 60 anos e 1 (11,11%) tem mais do que 60 anos.

Quanto aos anos de experiências profissionais, 1 (11,11%) tem 4 anos de experiências, 1 (11,11%) tem 7 anos de experiências, 1 (11,11%) tem 8 anos de experiências, 1 (11,11%) tem 10 anos de experiências, 1 (11,11%) tem 11 anos de experiências, 1 (11,11%) tem 12 anos de experiências, 1 (11,11%) tem

13 anos de experiências, 1 (11,11%) tem 31 anos de experiências e 1 (11,11%) tem 50 anos de experiências.

No que diz respeito às habilitações literárias, 2 (22,22%) peritos são Técnicos Médios, 6 (66,67%) são Licenciados e 1 (11,11%) é Mestre.

Dos 9 peritos seleccionados, 5 (55,56%) são formados em Ensino da Matemática, 1 (11,11%) é formado em Pedagogia, 1 (11,11%) é formado em Geografia e História e 2 (22,22%) são formados em Ensino Primário.

Relativamente às disciplinas que leccionam e os cargos que ocupam, 4 (44,44%) são professores de Matemática, 1 (11,11%) é professor de Matemática, de Metodologia de Ensino de Matemática para o Ensino Primário e Coordenador de Matemática, 1 (11,11%) é professor de Matemática e Coordenador da 5ª Classe, e 1 (11,11%) é Supervisor da Qualidade de Ensino de um Complexo Escolar Privado e 2 (22,22%) são monodocentes.

Quanto ao tempo de serviço docente, 1 (11,11%) tem 4 anos de serviço, 2 (22,22%) têm 7 anos de serviço, 1 (11,11%) tem 10 anos de serviço, 1 (11,11%) tem 11 anos de serviço, 1 (11,11%) tem 12 anos de serviço, 1 (11,11%) tem 13 anos de serviço, 1 (11,11%) tem 31 anos de serviço e 1 (11,11%) tem 40 anos de serviço docente.

Relativamente à 1ª questão, onde se pretendia saber dos peritos que avaliação fazem do grau de actualidade da presente investigação, 4 (44,44%) peritos responderam “Adequado” e 5 (55,56%) responderam “Muito Adequado”. Estes resultados levam à conclusão de que os peritos consideram a presente investigação como sendo actual.

No que diz respeito à 2ª questão em que se pretendia saber o parecer dos peritos relativamente ao uso de materiais manipuláveis no Ensino Primário (1ª à 6ª classes), 1 (11,11%) perito respondeu “Razoavelmente Adequado”, 4 (44,44%) peritos responderam “Adequado” e outros 4 (44,44%) responderam “Muito Adequado”, o que ilustra o grau de importância que os peritos atribuem aos materiais de manipuláveis.

Quanto à 3ª questão, em que se pretendia saber a avaliação dos peritos relativamente à proposta metodológica apresentada, 6 (66, 67%) peritos responderam é “Adequada” e 3 (33, 33%) responderam é “Muito Adequada”.

Quanto à 4ª questão, onde se pretendia que os peritos avaliassem a proposta relativamente a influência que a mesma pode ter no desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos, 3 (33, 33%) peritos responderam é “Adequado” e 6 (66, 67%) responderam é “Muito Adequado”.

No que se refere a 5ª questão, onde se pretendia que os peritos avaliassem a aplicabilidade da proposta, 5 (55, 56%) peritos responderam é “Adequado” e 4 (44, 44%) responderam “Muito Adequado”, o que denota a certeza por parte dos peritos de que a proposta é aplicável.

Os valores vão de 1 a 5, sendo 3 a média e, portanto, valores a partir de 3 em média, validam a proposta. A seguir apresenta-se a tabela resumo sobre a avaliação dos peritos relativamente à proposta.

Tabela 1: Resumo dos dados dos peritos por médias

Peritos (P _i)	Valor da Q1	Valor da Q2	Valor da Q3	Valor da Q4	Valor da Q5	Média por P
P1	4	4	4	4	4	4
P2	4	5	4	5	4	4,4
P3	4	4	4	4	4	4
P4	5	5	4	5	4	4,6
P5	5	4	4	5	4	4,4
P6	4	5	4	5	5	4,6
P7	5	4	5	4	5	4,6
P8	5	3	5	5	5	4,6
P9	5	5	5	5	5	5
Média	4,56	4,22	4,33	4,67	4,44	4,47 4,44

Legenda: Na tabela imediatamente anterior, Q_i representa cada questão e P_i representa cada perito.

Como se pode ver, a avaliação da proposta por cada perito é positiva, pois, o valor dado por perito em média está entre 4 e 5, estando, portanto, entre “Adequado” e “Muito Adequado”.

Quanto a avaliação de todos os peritos por cada questão, também é positiva, pois a média geral das médias de todas as questões é de 4,46; estando entre “Adequada” e “Muito Adequada”.

De acordo os resultados obtidos, conclui-se que a proposta foi validada pelos peritos.

3.6. Conclusões do capítulo

Depois de analisado e feito o tratamento dos dados, conclui-se:

1. Os alunos do Complexo Privado do Lubango têm dificuldades no cálculo de perímetro e de área.
2. A Professora de Matemática do Complexo Privado do Lubango confirma que os alunos têm dificuldades na diferenciação dos conceitos de perímetro e de área.
3. A Professora de Matemática do Complexo Privado confirma o uso do único material manipulável o Tangram, sem grandes possibilidades de escolha por parte dos alunos.
4. A proposta apresentada foi validada pelos peritos, com um valor em média superior a 4 e inferior a 5, estando entre Adequada e Muito Adequada.

Conclusões gerais e recomendações

Conclusões gerais

Após realizar a presente investigação, chegou-se as seguintes conclusões:

1. Os aspectos afluídos na introdução geral garantem a orientação do trabalho.
2. Os fundamentos psicopedagógicos servem de arcabouço à investigação do tema em causa.
3. A situação actual do tratamento do tema em causa revela insuficiência dos alunos de confundir o perímetro com a área, onde na terceira questão do inquérito dirigido a eles, somente 11,27% identificaram bem os conceitos e outros não.
4. Os alunos evidenciam a falta de domínio do cálculo de perímetros e de áreas, pois na questão 4, 80,28% responderam incorretamente no cálculo do perímetro e 42,25% no cálculo de área.
5. Os dados obtidos confirmam a existência do problema e a legitimação do objectivo de investigação, sendo que a Professora do Complexo Escolar garantiu a insuficiência do uso de materiais manipuláveis.
6. O diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem incentiva a produção da proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área com recurso ao geoplano.
7. A construção do geoplano faz-se com materiais de baixo custo.
8. Os peritos manifestam a viabilidade da proposta tendo em média, por cada questão, um valor acima de Adequado e abaixo de Muito Adequado (4,44 na escala de 1 a 5).
9. Os peritos mostraram resultados da viabilidade da proposta tendo em média por cada empenho de 4,47, pela escala já evidenciada.
10. A Proposta Metodológica evidencia orientações para o professor no tratamento de perímetro e de área ajudando-o nas planificações de aulas do tema afim.

Recomendações

1. Que se coloque a proposta à disposição dos professores da 5ª classe, na viabilização do tratamento do perímetro, da área e não só, tal como enfatizado pelos peritos.
2. Que se construa o geoplano pelos professores e alunos conforme a proposta.
3. Que os alunos se familiarizem com o geoplano construído na realização de cálculos sobre perímetros e áreas, numa sessão de esclarecimento.
4. Que os professores incentivem os alunos no uso de caderno quadriculado para facilitar a reprodução das figuras desenhadas no geoplano.
5. Que se diversifiquem os materiais manipuláveis/geoplano para a escolha consciente e activa no tratamento de perímetro e de áreas.
6. Que as coordenações de Matemática, as ZIPs, nas respectivas escolas incentivem a construção do geoplano na dinamização do processo de ensino-aprendizagem.

Referências bibliográficas

Referências bibliográficas

1. Almeida, M. M. (2011). Insucesso na Matemática: As percepções dos alunos e as percepções dos professores. Dissertação de Mestrado: Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/handle/11328/176>
2. Andrade, E. & Sousa, E. R. (2021). O uso do geoplano no ensino de polígonos regulares e irregulares no 6º ano do ensino fundamental. Brazilian Journal of Development (BJD), V7 nº 2 - 617, 20562 - 20581. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/349877304>.
3. Angola. Diário da República. I Série Nº 114. Lei de Protecção de Dados Pessoais. Lei n.º 22/11 de 17 de Junho de 2011.
4. Angola. Diário da República. I Série Nº 170. Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino. Lei nº 17/16 de 7 de Outubro de 2016.
5. Angola. Diário da República. I Série Nº 123. Lei que altera a Lei N.º 17/16, de 7 de Outubro. Lei N.º 32/20 de 12 de Agosto de 2020.
6. Angola. Decreto Executivo Nº 16/2020 de 1 de Outubro. Ministério da Educação.
7. Bessa, V. (2008). Teorias da Aprendizagem. Curitiba: IESDE Brasil. Disponível em: <https://www.academia.edu/43762244>.
8. Borges, S. S. (2015). Explorar e Aprender- Os materiais didáticos no contexto da aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Relatório de estágio apresentado na Universidade de Açores para obtenção do grau de Mestre: Universidade dos Açores. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3460>.
9. Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, Hélia & Oliveira, P. (2011). Geometria e medida no ensino básico. Lisboa: Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC). Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/1150>.
10. Camilo, C. M. & Medeiros, L. M. (2018). Teorias da Educação. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18360>.
11. Chipuco, H. (2021). O ensino da Geometria no ensino primário. Concepções e práticas dos professores da 5ª e 6ª classes. Um estudo de caso numa das escolas do município de Benguela. Lubango. Dissertação de Mestrado. ISCED-Huíla.
12. Costa, D. E., Pereira, M. J. & Mafra, J. R. S. (2010). Geoplano no ensino da Matemática: Alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de

aula 1. AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática, 7 - n. 13. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/454069>

13. Ferraz, A. A. & Tessinari, R. P. (2015). Como é possível o conhecimento matemático? As estruturas lógico-matemáticas a partir da epistemologia genética. (S. Books, Trad.) São Paulo: UNESP: Cultura acadêmica .
14. Horril, P. J. (1992). Dicionário de Matemática. Publicações Europa-América.
15. INFQE. (2018). Guião Metodológico de apoio à Zona de Influência Pedagógica - ZIP (2ª ed.). Luanda: Ministério da Educação.
16. INIDE (2003). Reforma Curricular. Ministério da Educação. República de Angola.
17. Kauark, F., Manhães, F., & Medeiros, C. (2010). Metodologia da Pesquisa, um guia prático. Bahia: Via Litterarum.
18. Lameiras, S. G. (2016). Os conceitos de área e de perímetro: contribuições do uso do geoplano e da tecnologia dinâmica. Relatório do Projecto de investigação Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Instituto Politécnico de Setúbal. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/11426>
19. Leão, D. M. (1999). Paradigmas contemporâneos de Educação: Escola tradicional e escola construtivista. Scielo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/PwJJHWcxknGGMghXdGRXZbB/>.
20. Lorenzato, S. (2021). O laboratório de Ensino da Matemática na Formação de Professores [Livro eletrônico] (3ª ed.). Campinas SP: Autores Associados.
21. Lucena, R. S. (2017). Laboratório de Ensino da Matemática. Fortaleza: Universidade Aberta do Brasil.
22. Martins, E. C. (2017). O Movimento da escola nova e as "tendências educativas" geradas ao longo do século XX numa encruzilhada de teorias e práticas. Edições Universitárias Lusófonas. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6708>.
23. Martins, J. F. (2016). A utilização de Materiais na aprendizagem da Geometria. Relatório da componente de investigação de Estágio III do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico: Instituto Politécnico de Setúbal. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/17058>.
24. Martins, M. E. & Ponte, J. P., (2010). Organização e tratamento de dados. Portugal: Ministério da Educação.

25. Martin, G., & Oliveira, E. (2016). Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. O uso do geoplano como recurso didático no Ensino da Geometria. Cadernos de PDE. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca>.
26. MED (2022). Programa de Ensino para a 5ª classe. Tangente Editora. 2ª Edição.
27. MED (2019). Manual de Matemática para Professores do Ensino Primário. Projecto aprendizagem para todos. Ministério da Educação (MED) - Angola.
28. MED (2019). Práticas de sala de aula - Matemática. Projecto aprendizagem para todos. Angola.
29. MED (2021). *Matemática – Manual da 5ª classe (2ª ed.)*. Luanda: Texto Editores, Lda.
30. Menezes, L. (2015). Design de tarefas matemáticas com criatividade. ESE Viana de Castelo, 1. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/2877>.
31. Michingi, K. M. (2013). As Controvérsias da Reforma Educativa em Angola: Uma Análise Crítica das percepções dos professores do 1º ciclo do Ensino Primário. Dissertação de Mestrado. Instituto Universitário de Lisboa.
32. Moreira, M. H. & Martinho, M. H. (2015). A utilização do geoplano no ensino e aprendizagem da Geometria. Uma experiência com alunos do 4º ano do ensino básico. *Jornal da Primeiras Matemáticas*, Nº 4, pp. 23-44. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/53557>.
33. Mûler, M. C. & Lorenzato, S. (2015). Geometria nos anos iniciais: sobre os conceitos de área e perímetro. In XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática-CIAEM. Tuxtla Gutiérrez. México.
34. Nacarato, A. M. (1990). Tópicos de Ensino da Matemática 7 - Geometria II . Campinas - SP: Delta Xis.
35. Neta, O. M. & Gutierre, L. S. (2020). O ensino da Matemática no pensamento de Comênius, Pestalozzi e Montessori. *ScieELO*. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/VQ4vb8kzLy3r5DTwyXpqCmP/>
36. Neto, P. R. & Silveira, M. R. A. (2016). Materiais didáticos para o ensino e aprendizagem da Geometria. *BoEM*, 4(6), 1-27.
37. Nunes, A. I. & Silveira, R. N. (2015). *Psicologia da Aprendizagem*. Fortaleza-Ceará: UECE.

38. Núñez, I. B. & Ramalho, B. L. (2015). A teoria de P. YA. Galperin como fundamento para a formação de habilidades gerais nas aulas de Química. REDEQUIM, 1.
39. Oliveira, M. F. (2011). Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisa em administração. Goiás, Brasil: Universidade Federal de Goiás.
40. Pereira, M. & Serrazina, M. L. (2015). Propriedade e relações entre quadriláteros: contributos do geoplano e do GeoGebra. Quadrante, XXIV, N°1.
41. Pareja, I. V. (2003). El Metodo Delphi. Universidad Tecnologica de Bolivar School of Business. Colômbia. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/5006691_El_Metodo_Delphi
42. Pesco, D. U. & Arnaut, R. G. T. (2010). Geometria Básica (2ª ed., Vol. 1). Rio de Janeiro: Universidade Aberta do Brasil CECIERJ.
43. Piletti, C. (2004). Didática Geral (23ª ed.). São Paulo: Ática.
44. Pinheiro, C. (2012). Os materiais manipuláveis e a Geometria - um estudo no 6º ano de escolaridade do Ensino Básico num contexto de isometrias. Dissertação de Mestrado: Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Disponível em: <http://repositorio.ipvc.pt>.
45. Pinto, S. I. (2012). Materiais estruturados: qual o seu papel na aprendizagem dos primeiros números. Lisboa: Instituto Politécnico de Lisboa.
46. Ponte, J., & Serrazina, M. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. Quadrante, 13 (2), 51 - 74.
47. Ponte, J., & Serrazina, M. (2000). A Didáctica da Matemática do 1º Ciclo. Lisboa: Universidade Aberta.
48. Queria, M., & Barros, J. (2020). Didáctica da Matemática - Teorias e Aplicações (Vol. I). Luanda: ECO7.
49. Rasga, A. M. (2020). A Prática de Ensino Supervisionada na Formação Inicial de Professores de Matemática - Um estudo de caso com estudantes do ISCED-Huíla/Angola. Tese de Doutoramento. Universidade de Evora - Instituto de Investigação e Formação Avançada.
50. Santos, J. M. S. R. (2015). A Teoria de Van Hiele no estudo de áreas de polígonos e poliedros. Dissertação de Mestrado: Universidade Estadual do Norte Fluminense. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/24072015>.

51. Santos, L. C., Gois, A. S., Costa, D. E. & Gonçalves, T. O. (2020). Desenvolvimento de sequência didática com a utilização do Geoplano no ensino de figuras planas na 1ª série do ensino médio. Revista Prática Docente (RPD), 5 n° 2.
52. Sanuali, J. (2021). Laboratório de Matemática-uma via para a preparação de professores para ensinar matemática. Um estudo de caso no Magistério Primário da Ganda. Dissertação de Mestrado: ISCED-Huíla.
53. Silva, L. F., Segger, R. F. & Russo, M. (2019). Aplicação de entrevistas em pesquisa qualitativa. Revista de Gestão e Projectos - GeP, 10 (1), 1-6. Disponível em: <https://dialnet.uniriorja.es/descarga/articulo/8367625.pdf>
54. Silva, M. V. (2014). As dificuldades de aprendizagem da Matemática e sua relação com a Matofobia. Paraíba: Universidade Estadual da Paraíba.
55. Tavares, D., Pinto, H., Menino, H., Rocha, I., Rodrigues, M., Rainho, N., Cadima, R. & Costa, R. (2019). Desafios matemáticos: 20 anos de problemas para os primeiros anos. Leiria: Escola Superiora de Educação e Ciências Sociais.
56. Ventura, S. R. (2013). O Geoplano na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro: um estudo no 2º Ciclo do ensino básico. Lisboa. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/10243>
57. Villiers, M. (2010). Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. Educação Matemática Pesquisa. 12(3). 400-431. Tradução de Celina A. A. P. Abar. Disponível em: <https://revista.pucsp.br/emp/article/download/5167/3696>
58. Wagner, E. (2015). Teorema de Pitágoras e Áreas. Rio de Janeiro: Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – IMPA. Disponível em: <https://www.obmep.org.br/docs/apostila3.pdf>
59. Universidade de Brasília. (2016). Geoplano Isométrico. <https://mat.unb.br/lemat/wpcontent/uploads/2015/09/10APRESENTAÇÃO.pdf>

Apêndices

Questionário aplicado aos alunos da 5ª classe, do Complexo Privado do Lubango.

Estimado aluno, as questões que se seguem são para desenvolver um estudo que poderá ajudar no ensino-aprendizagem do cálculo de perímetro e de área e, tu és uma parte importante neste estudo.

Todas as tuas respostas manteremos em segredo, por isso, responde sem receio.

I. Os teus dados pessoais:

Género: Masculino___Feminino___

Idade:___ anos.

Classe_____

II. Questões

1. Gostas de Matemática? Sim_____Não_____

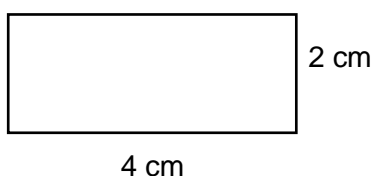
2. Já ouvistes falar de área e de perímetro? Sim_____Não_____

a) É um assunto interessante para ti? Sim_____Não_____.

3. No Quadro seguinte assinala com **V** a afirmação verdadeira e com **F** a afirmação falsa:

01	A forma de calcular a área de uma figura geométrica é igual a forma de calcular o perímetro da mesma.	
02	Para calcular a área de um rectângulo ou quadrado, basta somar a medida dos seus lados.	
03	Para calcular o perímetro de um polígono, basta multiplicar a base pela altura.	
04	Para calcular a área de um rectângulo ou quadrado, basta multiplicar a base pela altura.	
05	Para calcular o perímetro de um polígono, basta somar a medida dos seus lados.	

4. Observa o rectângulo:



a) O seu perímetro é_____cm.

b) A sua área é de _____cm².

Muito obrigado pela participação!

Guião da entrevista feita à Professora de Matemática da 5ª classe do Complexo Privado do Lubango.

I. Identificação do Professor

Anos de experiência profissional_____

Habilitações literárias_____

Área de formação_____

Tempo de serviço docente_____

Tempo que lecciona a 5ª classe_____

Cargo que ocupa_____

II. Questões

1. Já alguma vez utilizaste material manipulável em alguma de suas aulas?
2. Considera adequado o uso de materiais manipuláveis no tratamento de perímetro e de área, na 5ª classe?
3. Um dos temas no programa de ensino de Matemática da 5ª classe tem a ver com a Geometria. Que recursos tem usado no tratamento deste tema?
4. Um dos subtemas do tema Geometria é o cálculo do perímetro e da área. Tem leccionado esse tema?
 - a) Que recursos tens usado?
5. Os alunos apresentam dificuldades no cálculo de perímetro e de área?
6. Os alunos conseguem aplicar na prática os conhecimentos relativos ao cálculo de perímetro e de área?
7. Considera conveniente uma abordagem que visa desenvolver uma proposta metodológica para o tratamento de perímetro e de área?

Questionário de consulta aos Peritos

Estimado Professor:

O presente questionário tem por objectivo obter a vossa inestimável contribuição relativamente à proposta metodológica que gira em torno do **Tratamento de perímetro e de área, na 5ª classe** cuja essência está resumida no documento em anexo.

Garante-se que as informações que ireis prestar serão mantidas confidenciais. Na esperança de que a clareza e a sinceridade caracterizarão as vossas respostas, antecipa-se os mais profundos agradecimentos pela colaboração.

Dados do Perito

1. Género

Masculino _____ Feminino _____

2. Idade

30-40 anos _____ 40-50 anos _____ 50-60 anos _____ Mais de 60 _____

3. Anos de experiência profissional _____

4. Habilitações literárias _____

5. Área de formação _____

6. Disciplina que lecciona _____

7. Tempo de serviço docente _____

8. Cargo que ocupa _____

Depois de lido o conteúdo em anexo, por favor, assinala as questões com **X**, segundo as categorias de avaliação da proposta: **1- Pouco adequado, 2- Razoavelmente adequado, 3-Suficientemente adequado, 4- Adequado e 5 Muito adequado.**

Nº	Questões	1	2	3	4	5
01	Como avaliais o grau de actualidade da presente investigação?					
02	Como avaliais o uso de materiais manipuláveis no Ensino Primário (1ª à 6ª classes)?					

TABELAS DE FREQUÊNCIAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PERITOS

Idade dos peritos

Idades	Frequência	Percentagem (%)
30 - 40 anos	7	77,78
50 - 60 anos	1	11,11
Mais de 60 anos	1	11,11
Total	9	100

Anos de Experiências Profissionais

Anos de Experiências Profissionais	Frequência	Percentagem (%)
4	1	11,11
7	1	11,11
8	1	11,11
10	1	11,11
11	1	11,11
12	1	11,11
13	1	11,11
31	1	11,11
50	1	11,11
Total	9	99,99

Habilitações literárias

Habilitações literárias	Frequência	Percentagem (%)
Técnico Médio	2	22,22
Licenciado	6	66,67
Mestre	1	11,11
Total	9	100

Área de formação

Área de formação	Frequência	Percentagem (%)
Ensino da Matemática	5	55,56
Pedagogia	1	11,11
História	1	11,11
Ensino Primário	2	22,22
Total	9	100

Disciplina que lecciona

Disciplina que lecciona	Frequência	Percentagem (%)
Matemática	5	55,56
Matemática e Metodologia de Ensino de Matemática	1	11,11
Nenhuma	1	11,11
Monodocente	2	22,22
Total	9	100

Tempo de Serviço Docente

Tempo de Serviço Docente	Frequência	Percentagem (%)
4	1	11,11
7	2	22,22
10	1	11,11
11	1	11,11
12	1	11,11
13	1	11,11
31	1	11,11
40	1	11,11
Total	9	99,99

Cargo que ocupa

Cargo que ocupa	Frequência	Percentagem (%)
Professor	6	66,67
Coordenador de Matemática	2	22,22
Inspectora	1	11,11
Total	9	100

Grau de actualidade da investigação

Grau de actualidade da investigação	Frequência	Percentagem (%)
Adequado	4	44,44
Muito adequado	5	55,56
Total	9	100

Uso de materiais manipuláveis no ensino primário

Materiais manipuláveis no ensino primário	Frequência	Percentagem (%)
Razoavelmente adequado	1	11,11
Adequado	4	44,44
Muito adequado	4	44,44
Total	9	99,99

A proposta metodológica

A proposta metodológica	Frequência	Percentagem (%)
Adequada	6	66,67
Muito adequada	3	33,33
Total	9	100

Influência da proposta no desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos

	Frequência	Percentagem (%)
Adequado	3	33,33
Muito adequado	6	66,67
Total	9	100

Aplicabilidade da proposta

	Frequência	Percentagem (%)
Adequado	5	55,56
Muito adequado	4	44,44
Total	9	100

Média e desvio padrão em todas as questões					
	Como avaliais o grau de actualidade da presente investigação?	Como avaliais o uso de materiais manipuláveis no ensino primário (1 ^a à 6 ^a classe)?	Como avaliais a proposta metodológica apresentada ?	Como avaliais a proposta relativamente ao desenvolvimento do pensamento lógico do aluno?	Como avaliais a aplicabilidade da proposta?
Média	4,56	4,22	4,33	4,67	4,44
Desvio Padrão	0,53	0,97	0,50	0,50	0,53

Anexos



Ficha Técnica

Título

Educação Musical | Programa da 6.ª Classe

Autoria

Ministério da Educação

Coordenação Técnica para a Actualização e a Correção

Ministério da Educação

Revisão de Conteúdos e Linguística

Paula Henriques - Coordenadora

Armando Nzinga

Bernardo Filipe Matias

Catele Conceição Teresa Jeremias

Cecília Maria da Silva Vicente Tomás

Domingos Cordeiro António

Edson Francisco Futy

Edson Magalhães

Eduardo Sérgio Nangacovie

Gabriel Albino Paulo

Gacrcia Muzinga Massala Francisco

Isabel Pedro

José Caluina Pedro

José da Silva

Mbyavanga Emília Malungo Bundo

Moisés Figueira

Paulina Suquina

Santiago Kitumba Frederico Fragoso

Tunga Samuel Tomás

Vanda Rufino

Vanda Odete Afonso da Silva

Editora

Editora Moderna

Pré-impressão, Impressão e Acabamento

ADMAC

Depósito Legal n.º 10 410 /2021

Ano / Edição / Tiragem

2022 / 2.ª Edição / #### Ex.

Apresentação

A educação escolar é uma pré-condição de políticas de desenvolvimento sustentável que os Estados implementam para garantir e assegurar a literacia e a numeracia com obrigatoriedade e gratuidade para a Educação Pré-Escolar e o Ensino Primário. Esta premissa encontra-se plasmada no Art. 21.º, alínea g) da Constituição da República de Angola, cujos princípios gerais se traduzem na Lei n.º 17/16, de 7 de Outubro (Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino), alterada pela Lei n.º 32/20, de 12 de Agosto, no seu Art. 4.º, alínea b), que estabelece os objectivos específicos do Ensino Primário, plasmados no Art. 29.º da mesma Lei.

Para a concretização destes pressupostos educacionais, sociais e humanistas, o Executivo, representado pelo Ministério da Educação, à luz do Despacho Presidencial n.º 74/20 de 29 de Maio, efectuou a Correção e a Actualização dos Programas e dos Manuais Escolares, que resultou nos actuais programas e manuais escolares do Ensino Primário.

O Programa de Ciências da Natureza da 5.ª Classe, em vigor, descreve o conjunto dos objectivos essenciais da disciplina que os alunos devem atingir durante o Ensino Primário. Dá sequência aos conteúdos de Estudo do Meio, leccionados nas classes anteriores.

Para o efeito, os conteúdos propostos neste programa permitem a aquisição de conhecimento sobre os corpos e o ar na natureza, a energia, a água, a crosta terrestre, o meio em que vivemos, a alimentação, a saúde, a higiene e a saúde.

A estrutura do programa compreende os objectivos, os conteúdos programáticos, as sugestões metodológicas e as técnicas de avaliação das aprendizagens para o ensino da disciplina de Ciências da Natureza na 5.ª Classe, pois esta disciplina, em conjunto com as demais disciplinas do Plano Curricular para esta Classe, constitui um veículo de desenvolvimento que se manifesta através de um conjunto de valores educativos e formativos.

Para o efeito, reformulou-se um plano temático que ilustra a organização progressiva dos temas por trimestre, podendo optar-se por alternativas, coerentes, que cumpram os mesmos objectivos pré-estabelecidos. Ou seja, é imprescindível, na prossecução das actividades curriculares, a adequação à respectiva concretização e a adaptação da linguagem aos diferentes níveis de escolaridade.

Objectivos gerais da disciplina de Matemática na 5.^a Classe

- › Compreender as operações dos números naturais incluindo o zero;
 - › Conhecer o conjunto dos números racionais absolutos (decimais e frações);
 - › Compreender a representação dos números racional absoluto (decimais e frações);
 - › Conhecer as ordens e classes do sistema de numeração decimal;
 - › Compreender a ordenação e comparação dos números racionais absolutos;
 - › Compreender a adição e subtração de frações com o mesmo denominador;
 - › Compreender a ampliação e simplificação de frações de forma intuitiva;
 - › Compreender o procedimento para a conversão de fracções decimais em números decimais e vice-versa;
 - › Compreender as operações dos números racionais absolutos;
 - › Compreender as operações entre os números naturais incluindo o zero e os números racionais absolutos;
 - › Aplicar as propriedades comutativa e associativa da adição e multiplicação;
 - › Aplicar a propriedade distributiva da multiplicação em relação a adição e subtração;
 - › Conhecer a noção de conjuntos;
 - › Compreender a relação entre conjuntos e seus elementos;
 - › Compreender a representação de conjuntos em compreensão, extensão e no diagrama de veem;
 - › Compreender o conceito de ponto, recta, semi-recta e segmento-recta;
 - › Compreender a posição relativa entre duas rectas;
 - › Conhecer os polígonos;
-

- › Compreender a classificação de polígono;
- › Conhecer poliedros e não poliedros;
- › Compreender os elementos, as propriedades e a classificação dos poliedros;
- › Construir poliedros a partir das planificações;
- › Compreender a noção de circunferência e círculo;
- › Conhecer os instrumentos de medição de ângulos;
- › Aplicar os instrumentos de medição na construção de ângulos;
- › Compreender as grandezas e medidas;
- › Aplicar as grandezas de medidas na resolução de problemas;
- › Conhecer as regras de cálculo de perímetros e áreas de polígonos;
- › Conhecer as regras de cálculo de volume de poliedros;
- › Aplicar os conhecimentos da geometria na resolução de problemas;
- › Compreender a relação geométrica entre pontos, rectas, semi-rectas, segmentos de rectas, figuras geométricas planas e sólidos geométricos;
- › Conhecer o conceito de estatística;
- › Compreender os conceitos de população e amostra;
- › Compreender o processo de recolha e organização de dados;
- › Analisar tabelas e gráficos;
- › Compreender a construção da tabela de frequências, gráfico de barra e pictogramas;
- › Compreender as medidas de tendência central.

Plano Temático

Tema		Trimestre	Horas Lectivas		
			Aula	Reserva	Total
1	Conjuntos	I	10	2	60
2	Números e Operações		48		
3	Geometria	II	49	2	60
			9		
4	Noção de Estatística	III	34	2	60
			24		

Tema 1

Conjuntos

Objectivos Gerais:

- › Conhecer a noção de conjuntos;
- › Compreender a relação entre conjuntos e seus elementos;
- › Compreender a representação de conjuntos em compreensão, extensão e no diagrama de veem.

Objectivos específicos	Subtemas	Conteúdos	Carga Horária		
			Teórica	Teórico-prática	Prática
<ul style="list-style-type: none"> › Definir conjunto; › Reconhecer um conjunto; › Representar os conjuntos em compreensão, extensão e no diagrama de venn; › Relacionar conjuntos e seus elementos utilizando os símbolos pertence e não pertence. 	1.1. Noção de conjuntos	<ul style="list-style-type: none"> › Conceito de conjuntos. 		2	
<ul style="list-style-type: none"> › Relacionar os conjuntos e os seus elementos utilizando os símbolos pertence e não pertence; › Representar os conjuntos em compreensão, em extensão e no diagrama de Venn. 	1.2. Relação entre conjuntos e elementos	<ul style="list-style-type: none"> › Relação de pertença; › Notação de conjuntos e seus elementos; › Representação de conjuntos; › Diagrama de Venn. 		2	
<ul style="list-style-type: none"> › Identificar os conjuntos vazio, singular, finito e infinito como conjuntos especiais. 	1.3. Conjuntos especiais	<ul style="list-style-type: none"> › Conjuntos vazio, singular, finito e infinito. 		2	
<ul style="list-style-type: none"> › Identificar as características que tornam os conjuntos iguais ou subconjuntos de outros. 	1.4. Relação entre conjuntos	<ul style="list-style-type: none"> › Conjuntos iguais; › Subconjuntos. 		2	
<ul style="list-style-type: none"> › Identificar conjuntos numéricos; › Realizar operações com conjuntos numéricos. 	1.5. Conjuntos numéricos	<ul style="list-style-type: none"> › Relação entre conjunto e elementos. 		2	

Tema 2

Números e operações

Objectivos Gerais:

- › Compreender as operações com números naturais e decimais;
- › Conhecer o conjunto dos números racionais absolutos (decimais e frações);
- › Compreender a representação dos números racional absoluto (decimais e frações);
- › Conhecer as ordens e classes do sistema de numeração decimal;
- › Compreender a ordenação e comparação dos números racionais absolutos;
- › Compreender a adição e subtração de frações com o mesmo denominador;
- › Compreender a ampliação e simplificação de frações de forma intuitiva;
- › Compreender o procedimento para a conversão de fracções decimais em números decimais e vice-versa;
- › Compreender as operações dos números racionais absolutos;
- › Compreender as operações entre os números naturais e os números racionais absolutos;
- › Aplicar as propriedades comutativa e associativa da adição e multiplicação;
- › Aplicar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e à subtração.

Objectivos específicos	Subtemas	Conteúdos	Carga Horária		
			Teórica	Teórico-prática	Prática
<ul style="list-style-type: none"> › Descrever os sistemas primitivos de contagem › Identifica os símbolos usados nos sistemas primitivos de contagem; › Reconhecer o sistema de numeração decimal › Reconhecer os números decimais; › Identificar as ordens e classes dos números; › Escrever os números em compreensão e extensão; › Ler os números em compreensão e extensão; › Representar os números decimais numa semi-recta orientada; › Comparar os números naturais e decimais; 	2.1. Estudo de números naturais incluindo o zero e números decimais	› Processos primitivos de contagem. Breve historial.		2	
		<ul style="list-style-type: none"> › Sistema de numeração decimal: classes e ordens; › Valor posicional de um algarismo; › Escrita e leitura de números naturais em extensão. 		3	3
		<ul style="list-style-type: none"> › Números decimais. Ordens e classes; › Escrita e leitura de números decimais; 		4	

<ul style="list-style-type: none"> › Localizar numa tábua de posição os números naturais e decimais; › Resolver problemas que envolvem números naturais e decimais. 		<ul style="list-style-type: none"> › Comparação de números inteiros; › Representação de números naturais, incluindo o zero, e de números decimais numa semi-recta graduada. 			
<ul style="list-style-type: none"> › Calcular somas de números naturais e decimais; › Reconhecer as propriedades comutativa e associativa de adição; › Calcular diferenças entre números naturais e decimais; › Reconhecer a adição e subtração como operações inversas; › Fazer estimativas do valor de uma soma; › Resolver problemas que envolvem soma e subtração com números naturais e números decimais. 	2.2. Adição e subtração de números naturais e de números decimais	<ul style="list-style-type: none"> › Adição de números naturais e números decimais. 		2	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Subtração de números naturais e números decimais. 		4	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Adição e subtração como operações inversas. Identidade fundamental da subtração. 		2	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Estimativas de somas e sequências. 		2	
		<ul style="list-style-type: none"> › Expressões numéricas. 		2	
		<ul style="list-style-type: none"> › Resolução de problemas. 		3	
<ul style="list-style-type: none"> › Calcular os números existentes na tabuada de 2 até 9; › Calcular os produtos de números naturais e números decimais; › Aplicar as propriedades comutativa e associativa da multiplicação nos cálculos com números naturais e decimais; › Realizar, mentalmente, alguns cálculos; › Reconhecer os critérios de arredondamento de números; › Arredondar números decimais; › Identificar o múltiplo de um número; › Identificar uma potência de expoente natural; 	2.3. Multiplicação e divisão de números naturais e números decimais	<ul style="list-style-type: none"> › Multiplicação de números naturais e de números decimais. 		4	
		<ul style="list-style-type: none"> › Múltiplos de um número. 		2	
		<ul style="list-style-type: none"> › Propriedades comutativa, associativa e distributiva da multiplicação. 		2	
		<ul style="list-style-type: none"> › Noção de potência. 		3	
		<ul style="list-style-type: none"> › Divisão de números naturais e de números decimais. 		4	

<ul style="list-style-type: none"> › Calcular o valor de uma potência de expoente natural; › Calcular os quocientes de números naturais e de números decimais; › Resolver expressões numéricas; › Resolver os problemas que envolvem a multiplicação e a divisão de números naturais e números decimais. 		<ul style="list-style-type: none"> › Multiplicação e divisão como operações inversas. Identidade fundamental da divisão. 	4	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Expressões numéricas. 	2	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Resolução de problemas. 	4	
<ul style="list-style-type: none"> › Definir números racionais absolutos; › Ler um número fraccionário; › Escrever um número em forma de fracção; › Representar geométrica de uma fracção; › Posicionar uma fracção em uma semi-recta orientada; › Comparar fracções; › Adicionar fracções de igual denominadores; › Subtrair fracções de igual denominadores; › Reconhecer os critérios de ampliação e simplificação de fracções; › Identificar fracções equivalentes; › Identificar fracções decimais; › Converter fracções decimais em números decimais e vice-versa. 	2.4. Números racionais absolutos	<ul style="list-style-type: none"> › Conceito de número racional absoluto. Sua representação em forma de fracção. 	1	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Escrita e leitura de fracções; › Representação gráfica de fracção; › Tipos de fracções; › Transformação de uma fracção imprópria em fracção mista e vice-versa; › Recíproco de uma fracção. 	2	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Comparação de fracções com denominadores iguais; › Comparação de fracções com numeradores iguais; › Relação entre parte e todo numa fracção. 	2	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Adição e subtracção de fracções de igual denominador. 	1	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Multiplicação e divisão de fracções. 	1	2
		<ul style="list-style-type: none"> › Ampliação e simplificação de fracções. 	1	2

		› Frações equivalentes.		1	2
		› Frações decimais.		1	2

Tema 3

Geometria

Objectivos Gerais:

- › Compreender o conceito de ponto, recta, semi-recta e segmento-recta;
- › Compreender a posição relativa entre duas rectas;
- › Conhecer os polígonos;
- › Compreender a classificação de polígono;
- › Conhecer poliedros e não poliedros;
- › Compreender os elementos, as propriedades e a classificação dos poliedros;
- › Construir poliedros a partir das planificações
- › Compreender a noção de circunferência e círculo;
- › Conhecer os instrumentos de medição de ângulos;
- › Aplicar os instrumentos de medição na construção de ângulos;
- › Compreender as grandezas e medidas;
- › Aplicar as grandezas de medidas na resolução de problemas;
- › Conhecer as regras de cálculo de perímetros e áreas de polígonos;
- › Conhecer as regras de cálculo de volume de poliedros;
- › Aplicar os conhecimentos da geometria na resolução de problemas;
- › Compreender a relação geométrica entre pontos, rectas, semi-rectas, segmentos de rectas, figuras geométricas planas e sólidos geométricos.

Objectivos específicos	Subtemas	Conteúdos	Carga Horária		
			Teórica	Teórico-prática	Prática
<ul style="list-style-type: none"> › Definir o conceito de ponto, recta, semi-recta e segmento de recta; › Relacionar o ponto e a recta; › Relacionar duas rectas; › Definir rectas paralelas; › Construir rectas paralelas com auxílio da régua e esquadro; › Definir rectas concorrentes; 	3.1. Pontos, linhas, rectas e planos	<ul style="list-style-type: none"> › Pontos, linhas, rectas, semi-recta, segmento de recta e planos; › Posição relativa de ponto e recta; › Noção de rectas paralelas; › Construção de rectas paralelas; › Rectas perpendiculares. › Construção de rectas perpendiculares; 		4	3

<ul style="list-style-type: none"> › Definir rectas perpendiculares e oblíquas; › Construir rectas perpendicular e oblíquas com auxílio de régua e esquadro; › Definir circunferência e círculo; › Traçar circunferência e o círculo com auxílio do compasso; › Identificar a diferença entre circunferência e círculo; › Estabelecer a relação entre a circunferência e o círculo. 		<ul style="list-style-type: none"> › Posições relativas entre ponto e recta; › Semi-recta e segmento de recta. 			
<ul style="list-style-type: none"> › Definir do conceito de ângulo; › Identificar ângulo; › Medir as amplitudes dos ângulos; › Traçar ângulos com o auxílio da régua e do transferidor; › Classificar ângulos. 	3.2. Ângulos	<ul style="list-style-type: none"> › Conceito de ângulo; › Amplitude de um ângulo; › Medição da amplitude de um ângulo; › Classificação de ângulos. 		4	4
<ul style="list-style-type: none"> › Definir triângulo; › Classificar os triângulos quanto à amplitude dos seus ângulos. 	3.3. Triângulos	<ul style="list-style-type: none"> › Conceito de triângulo; › Classificação de triângulos quanto à amplitude dos seus ângulos e quanto à medida de comprimento dos seus lados. 		2	2
<ul style="list-style-type: none"> › Definir polígonos; › Classificar polígonos; › Traçar polígonos utilizando a régua e o esquadro. 	3.4. Polígonos	<ul style="list-style-type: none"> › Conceito de polígono; › Classificação de polígonos. 		4	4
<ul style="list-style-type: none"> › Definir poliedros; › Classificar poliedros; › Identificar as características dos poliedros; › Reconhecer as planificações dos poliedros. 	3.5. Poliedros	<ul style="list-style-type: none"> › Conceito de poliedros; › Classificação de poliedros; › Prismas. Elementos e propriedades. Planificação; 		4	4

		<ul style="list-style-type: none"> › Paralelepípedos. Elementos e propriedades. › Planificação; › Cubos. Elementos e propriedades. Planificação; › Pirâmides. Elementos e propriedades. Planificação 			
<ul style="list-style-type: none"> › Definir o conceito de perímetro; › Calcular perímetros de polígonos e de circunferência; › Definir o conceito de área; › Reconhecer as regras para o cálculo de áreas de polígonos; › Resolver problemas que envolve as unidades e medidas. 	3.6. Perímetros, áreas e volumes	<ul style="list-style-type: none"> › Perímetro de polígonos; › Perímetro da circunferência; › Áreas de polígonos; › Área do círculo; › Volume dos poliedros; 		6	4
		<ul style="list-style-type: none"> › Resolução de problemas que envolvem as grandezas e medidas. 		4	2

Tema 4

Noção de estatística

Objectivos Gerais:

- › Conhecer o conceito de estatística;
- › Compreender os conceitos de população e amostra;
- › Compreender o processo de recolha e organização de dados;
- › Analisar tabelas e gráficos;
- › Compreender a construção da tabela de frequências, gráfico de barra e pictogramas;
- › Compreender as medidas de tendência central.

Objectivos específicos	Subtemas	Conteúdos	Carga Horária		
			Teórica	Teórico-prática	Prática
<ul style="list-style-type: none"> › Definir o conceito de estatística; › Definir o conceito de população e amostra; › Explicar o processo de recolha e organização de dados; › Indicar a frequência de um acontecimento; › Construir tabelas de frequência, gráficos de barras e pictogramas. 	4.1. Introdução à estatística	<ul style="list-style-type: none"> › Breve historial; › População e amostra; › Unidade observável, variável estatística e dado estatístico; › Recolha e organização de dado; › Noção de frequência. Tabelas de frequência absoluta; › Gráficos de barras. Pictogramas. 		4	4
<ul style="list-style-type: none"> › Ler informações a partir de tabelas, gráficos de barras e pictogramas; › Interpretar informações a partir de tabelas, gráficos de barras e pictogramas; › Calcular a média aritmética e a mediana; › Identificar a moda. 	4.2. Medidas de tendência central	<ul style="list-style-type: none"> › Média aritmética; › Mediana; › Moda. 		4	4
		<ul style="list-style-type: none"> › Resolução de problemas que envolvem a estatística 		4	4

Bibliografia

- AFONSO, M., Cunha, A. & Mfuansuka, J.K. (s/d). Sistema de Avaliação das Aprendizagens - Ensino Primário - Reforma Curricular. Luanda: Texto Editores.
- Assembleia Nacional (2010). Constituição. Luanda, Angola: Imprensa Nacional – E. P.
- ABREU, I. (2000). Ser Pessoa Crescer Cidadão: Desenvolvimento Pessoal e Social. E.B. 2,3. Lisboa: Plátano Editora.
- ALCÁNTARA, A. J. (1993). Como Educar as Atitudes. Lisboa: Plátano Editora.
- ANDRADE, V. J. (1992). Os Valores na Formação Pessoal e Social. Lisboa: Texto Editores.
- BARBOSA, J. L. M. (1997). Geometria Euclidiana Plana. Sociedade Brasileira de Matemática.
- BARBOSA, L. (1995). Trabalho e Dinâmica dos Pequenos Grupos: Ideias para Professores e Formadores. Porto: Edições Afrontamento.
- BELLE, M. Y. J. A. & Mancheno, B. R. M. (2001). Valores Y Atitudes en la Educador. Valência: Humanidades Pedagogia.
- BENTO, P. (1993). Desenvolvimento Pessoal e Social e Democracia na Escola: Proposta de Actividades. Porto: Porto Editora.
- BIVAR, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. C. (2013). Programa e Metas Curriculares de Matemática – Ensino Básico. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação e Ciência.
- BLOOM, B. (1956). Taxonomia de Objectivos Educacionais. Domínio Cognitivo. Porto Alegre: Editora Globo.
- BLOOM, B., Hastings, J. & Madaus, G. (1974). Taxonomia de Objectivos Educacionais: Domínio Afectivo. Porto Alegre: Editora Globo.
- BLOOM, B. S. et al. (1973). Taxonomia de Objectivos Educacionais: Domínio Cognitivo. Porto Alegre: Editora Globo.
- CAMPS, V. C. (1994). Los Valores de la Educación: Hacer Reforma (6.ª ed.). Madrid: Grupo Anaya.
- CASTRO, B. & Ricardo, M. (1994). Gerir o Trabalho de Projecto: um Manual para Professores e Formadores (4.ª ed.). Lisboa: Editora Lisboa.

Abordagem de perímetro – Manual do Aluno da 5ª classe

3.6. Perímetro, área, volume e capacidade

perímetro de polígonos

Vamos agora voltar ao estudo de polígonos para determinar o seu perímetro. Mas afinal o que é o perímetro de uma figura geométrica plana?

Recorda

O perímetro de uma figura geométrica plana é o comprimento da linha que a contorna, ou seja, da linha poligonal fechada que a contorna.
O perímetro corresponde, assim, à soma de todos os lados de uma figura geométrica poligonal.

perímetro de triângulos

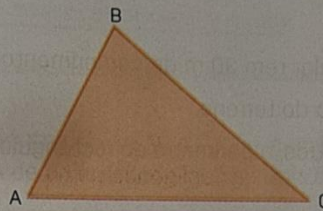
Observa o polígono representado na figura.

Com a tua régua mede o comprimento de cada um dos lados e completa:

$$\overline{AB} =$$

$$\overline{BC} =$$

$$\overline{AC} =$$



- Qual o perímetro do triângulo?

Atenção

$P_{\Delta} = a + b + c$, em que a , b , e c são as medidas de comprimento dos lados do triângulo.

Então, o perímetro P do triângulo $[ABC]$ é igual a _____ cm.

Perímetro de rectângulos

Um **rectângulo**, como sabes, tem os seus lados iguais «dois a dois». O perímetro é calculado, somando os comprimentos de todos os lados.

Atenção

$P_{\square} = c + c + l + l = 2c + 2l$, em que c é a medida de comprimento e l , a medida da largura do rectângulo.

Abordagem de perímetro do círculo – Manual do Aluno da 5ª classe

Perímetro de círculos (comprimento da circunferência)

Até agora recordaste algumas figuras e aprendeste a calcular o seu perímetro.

Agora, vais aprender a calcular o perímetro do círculo, através do comprimento da circunferência, que é a linha curva que limita o círculo. Já sabes medir o comprimento do perímetro de um círculo, usando um fio ou uma fita métrica.

Entretanto, vais usar um novo processo para calcular o perímetro do círculo.

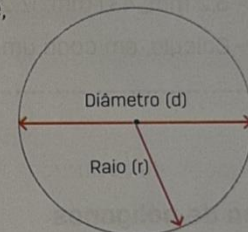
Arranja três moedas: uma de kz 1,00, outra de kz 5,00 e a terceira de kz 100,00. Mede os seus respectivos diâmetros. Marca na ponta de cada moeda uma mancha de tinta. Coloca as moedas na posição vertical de modo que a mancha esteja em contacto com a recta. Em seguida, roda-as até as fazer dar uma volta completa.

Exemplo:

Depois de as rodar, encontramos pontos finais feitas pela mancha de tinta, através da volta completa que a moeda fez. Mede a distância entre os dois pontos nos três casos.

Reparaste, certamente, que quanto maior for o diâmetro da face, maior será a distância entre os dois pontos. Observa a figura.

O perímetro de um círculo é igual ao diâmetro da circunferência que o delimita vezes π , ou seja:
 $P = d \times \pi$ ou ainda $P = 2\pi \times r$.



Divide cada distância obtida pelo respectivo diâmetro. Reparaste também que o quociente é sempre «três vírgula catorze».

A este valor constante chama-se pi (π) e usa-se a letra grega π (pi) para representá-lo.

O número π é aproximadamente igual a 3,14 ou $\frac{22}{7}$ e os 35 primeiros algarismos decimais de π são os seguintes:

$\pi = 3,14\ 169\ 265\ 358\ 972\ 323\ 846\ 832\ 795\ 028\ 841\ 971$.