INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO

ISCED-HUÍLA

PROPOSTA DE TRATAMENTO METODOLÓGICO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE CONDUZEM A EQUAÇÕES LINEARES A UMA INCÓGNITA NA 8ª CLASSE. UM ESTUDO FEITO JUNTO DOS ALUNOS E PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA ESCOLA DO I CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO DA MISSÃO CATÓLICA NO MUNICÍPIO DE CHICOMBA.

O Autor: Filipe Alves Daniel Avelino

LUBANGO

2021

.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO

ISCED-HUÍLA

PROPOSTA DE TRATAMENTO METODOLÓGICO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE CONDUZEM A EQUAÇÕES LINEARES A UMA INCÓGNITA NA 8ª CLASSE. UM ESTUDO FEITO JUNTO DOS ALUNOS E PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA ESCOLA DO I CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO DA MISSÃO CATÓLICA NO MUNICÍPIO DE CHICOMBA.

Trabalho apresentado para obtenção do grau de licenciado no ensino da Matemática.

O Autor: Filipe Alves Daniel Avelino
O tutor: **Msc** Agostinho Chipi (Em memória)

O co-tutor: **Msc** Bento Augusto Cahamba

LUBANGO

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida, e por me ter dado saúde física e espiritual para criar esta obra. A família que sempre esteve do meu lado apoiando em todos os sentidos e a incentivar a continuar com a jornada.

Um agradecimento especial aos meus orientadores Agostinho Chipi e Bento Augusto Cahamba pelo árduo trabalho levado a cabo, paciência e motivação para continuar.

Agradeço aos meus colegas, especialmente os da turma de 2015 e a todos aqueles que directa ou indirectamente contribuíram parara que a presente obra fosse uma realidade.

O Autor

DEDICATORIA

A presente obra é dedicada aos meus pais e filhos.

RESUMO:

O presente trabalho de investigação tem como título: **Proposta de tratamento metodológico de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe. Um estudo feito junto dos alunos e professores de matemática da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.** O trabalho tem como problema de investigação, a existência de dificuldades por parte dos alunos no tratamento de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita Cujo objectivo, se resume em Elaborar uma Proposta Metodológica para minimizar as dificuldades destes na aprendizagem da temática. O tipo de investigação é o descritivo, com o propósito de descrever os factos e fenómenos que não são manipuláveis, e finalizando com as conclusões deste capítulo. De acordo com os resultados dos inquéritos dirigidos quer para os professores quer para os alunos, Concluiu-se que há realmente a necessidade de se adoptar um novo enfoque metodológico para minimizar as dificuldades que os alunos encontram no tratamento do tema em referência.

Palavras-chave: Equações, resolução de problemas.

ABSTRACT

This research work has the title: **Proposal for methodological treatment of mathematical problems the lead to linear equations to na unknown in the 8th grad. A study carried aut with students and teachers of mathematics at the school of the 1st cycle of secondary education of the catholic mission in the municipality of Chicomba.** The work has as research problema, the existence of difficulties on the parto f the studeents in the treatment of mathematical problems that lead to linear equations to na unknown, whose objective is summed up in elaborating a methodological prposal to minimize the diffculties of these in learning the theme. The type of investigation adopted is descriptive, with the purpose of describingthe facts and phenomena that are not manipulable, and ending with the conclusions of this chapter. According to the results of the surveys aimed at buth teacher and students, it was conclued that there is really a need to adopt a new methodological approach to minimize the difficulties that students have in dealing with subject in question.

Key words: Equations, problem solving.

Índice

INTRODUÇÃO

Introdução

A Matemática é uma área do conhecimento que surgiu e tem-se desenvolvido a partir dos problemas que o homem encontra. Por este motivo, para o seu ensino não basta conhecer, é necessário ter criatividade, fazer com que os alunos participem das resoluções deproblemas.

"A Resolução de Problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo de ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos" (Lupinacci e Botin, 2004 pag 43) citado por (Santos V. I., Resolução de problemas envolvendo sistemas de equações de 1.º grau a duas incógnitas; Um estudo com alunos do 8º ano, 2012).

Na aprendizagem da matemática, os problemas são fundamentais, pois permitem ao aluno colocar-se diante de questionamentos e pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso padronizado de regras.

Segundo Stanic e Kilpatrick (1990), citado por (Santos & Zuin, 2016) afirmaram que: *"Os problemas têm ocupado um lugar central nos currículos da matemática escolar desde a antiguidade, mas o mesmo não acontece com a resolução de problemas. Só recentemente os educadores matemáticos aceitaram a ideia de que o desenvolvimento de habilidades para a Resolução de problemas merece especial atenção".*

O ensino e a aprendizagem da Matemática sem a resolução de problemas é um dos factores do insucesso escolar. Com frequência encontramos pessoas que manifestam aversão à disciplina e os motivos referem-se à dificuldade para realizar desde as actividades mais simples do quotidiano e até associadas a actividades profissionais. Um ensino sem a resolução de problemas não possibilita o desenvolvimento de atitudes e capacidades intelectuais, pontos fundamentais para despertar a curiosidade dos alunos e torná-los capazes de lidar com novas situações.

A capacidade de resolver problemas é requerida nos mais diversos espaços de vivência das pessoas. O desenvolvimento deste trabalho teve como objectivo mostrar a importância da resolução de problemas para o ensino da matemática. A proposta é oferecer aos professores do I ciclo estratégias didácticas para trabalharem com a resolução de problemas, a fim de incentivarem os seus alunos a pensarem, encaminharem a solução do problema, tentarem superar as dificuldades de aprendizagem, enfrentarem desafios que exigem grande esforço e dedicação e descobrirem por si só a melhor estratégia que deve ser utilizada para o problema a ser resolvido e assim, promoverem uma aprendizagem significativa, isto é, um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se de forma substantiva, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do individuo, ou os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com os conhecimentos prévios que os individuo possuem (Agnelo, 2001).

0.1- Justificação do trabalho e da escolha do tema

Como a investigação tem sempre em vista a resolução de um problema identificado, pode-se afirmar que a selecção do tema é fruto de alguma experiência como professor de Matemática do I ciclo do Ensino Secundário e como estudante de Matemática e também, deveu-se ao facto de se ter constatado um quadro desfavorável no tratamento de Problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita.

A escolha da problemática deveu-se também ao facto de ser uma dificuldade comum dos alunos que se tem vindo a deparar e contribuindo para o insucesso escolar na resolução da problemática. O presente trabalho visa identificar os obstáculos que os professores e alunos encontram no ensino e aprendizagem da resolução de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba, e propor uma solução para minimizar os efeitos dos mesmos de forma que os alunos sejam capazes de compreender a necessidade e a utilização da resolução de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita em diversas situações do quotidiano.

Tendo em conta os maus resultados dos alunos da 8ª classe da escola do I ciclo do ensino secundário da Missão Católica no município de Chicomba, quanto à aprendizagem da resolução de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe, como fruto de alguns inquéritos feito a professores e alunos, então houve a necessidade de elaborar este trabalho cujo tema é **Proposta de tratamento metodológico de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe. Um estudo feito junto dos alunos e professores de matemática da escola do I ciclo do ensino Secundário da missão Católica no município de Chicomba.**

0.2- Delimitação do campo de investigação

O tema em análise é bastante abrangente, contudo, este trabalho, limitar-se-á apenas no tratamento de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita, na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba. Com o propósito de contribuir para a qualidade do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

0.3- Antecedentes do tema

Estudando algumas investigações que confirmam o mau desempenho do aluno nos aspectos relacionados com o ensino e aprendizagem do tratamento de problemas matemáticos encontra-se: Briti Fini e Garcia (1994), estavam preocupados em compreender a relação existente entre a linguagem verbal e a linguagem matemática, realizaram um estudo exploratório cujo objectivo foi verificar como acontecem as relações entre resolução de problemas matemáticos e o desempenho verbal (Santos V. I., Resolução de problemas envolvendo sistemas de equações de 1.º grau a duas incógnitas; Um estudo com alunos do 8º ano, 2012);

No Brasil, Pacheco (2000) citado por (Santos & Zuin, 2016), teve como objectivo investigar que factores tem influenciado nas dificuldades encontradas pelos alunos no tratamento de problemas, verificar as relações existentes entre a compreensão da leitura do enunciado e a resolução de problemas matemáticos e ainda analisar recursos instrucionais que possam auxiliar na interpretação desses problemas. Os instrumentos utilizados foram entrevistas com os professores e observadores do trabalho docente junto aos alunos que frequentavam o laboratório de aprendizagem da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre;

(Silva & Santos, 2010); Abordam a Estratégia Metodológica para o tratamento da resolução de problemas que conduzem as equações do primeiro grau a uma Incógnita na 8ª classe do I ciclo do Ensino Secundário;

(Baptista & Selez, 2011); Que abordaram Estratégias Metodológicas para o tratamento da Resolução de Problemas Matemáticos que Conduzem á sistemas Lineares a duas Incógnitas na 9ª classe nas escolas do I Ciclo " 27 de Março e 10 de Dezembro" Município do Lubango;

(Mbongue, 2011); Abordou a Proposta Metodológica para o tratamento de problemas que conduzem a equações do 2º grau a uma incógnita na 9ª classe, do I ciclo do Ensino Secundário.

De um modo geral, vários autores abordaram sobre **Problemas** e **Equações.** O tema em questão não é exactamente novo, visto que já foi abordado por alguns autores, mas ainda assim tem-se verificado dificuldades na resolução do tema proposto, por parte dos alunos atendendo as estratégias e procedimentos aplicados pelos professores da escola em referência, logo é propósito deste trabalho efectuar um tratamento da temática de formas a favorecer a aprendizagem do tema.

0.4- Desenho teórico

0.4-1. Problema de investigação

A existência de dificuldades por parte dos alunos no tratamento de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.

Fazendo fé as dificuldades constatadas, formulou-se a seguinte questão:

- Como contribuir para minimizar as dificuldades constatadas no tratamento da temática?

0.5.2- Objecto de investigação

Processo de ensino e aprendizagem da Matemática na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.

0.5.3- Objectivo de investigação

Elaborar uma Proposta Metodológica para minimizar as dificuldades dos alunos na aprendizagem sobre a resolução de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita, na 8ª classe da Escola do I Ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.

0.5.4- Campo de acção

É o processo de ensino e aprendizagem da Matemática no que tange ao tratamento metodológico de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita, na 8ª classe da Escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.

0.5- Tipo de investigação

O tipo de investigação que utilizou-se para levar a cabo este trabalho é do tipo descritivo, já que pretende-se somente observar, registar, analisar, descrever, relacionar factos sem manipulá-los com outros factores e inferencial, já que, estenderemos os resultados da amostra para a população.

0.6- Tarefas de investigação

Como a investigação é uma actividade importante na descoberta de soluções de problemas científicos, assim, para alcançar os objectivos propostos realizar-se-ão as seguintes tarefas:

- Consultar a bibliografia referente ao tema;
- Caracterizar o processo de ensino e aprendizagem das equações do 1º grau etimologicamente;
- Elaborar e aplicar os instrumentos de recolha de dados;

- Elaborar uma Proposta Metodológica para minimizar as dificuldades na resolução de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita, na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.

0.7- Desenho de investigação

0.8.1- População

A população está constituída por alunos matriculados na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba, no total de 320 e pelos professores de matemática da referida escola no total de 5 .

0.8.2- Amostra

No presente trabalho a amostra está constituída por professores de matemática e por turmas seleccionadas aleatoriamente com uma precisão de 4 professores e 165 alunos.

0.8- Métodos

0.9.1- Métodos teóricos

- **Histórico lógico:** Para compreender as tendências históricas do processo de ensino e aprendizagem e sua evolução no tratamento de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita;
- **Análise e síntese:** Utilizado na revisão bibliográfica a fim de se determinar as características psicológicas e pedagógicas do objecto de estudo.
- **Sistêmico-estrutural:** Devido as etapas que a elaboração da proposta obedeceu.

0.9.2- Métodos empíricos

- **Revisão bibliográfica:** Para colher os elementos teóricos, o diagnóstico do problema e a fundamentação da constatação feita no campo.
- **Inquéritos:** Para saber as dificuldades dos alunos bem como dos professores no tratamento de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba.

- **Teste diagnóstico:** Para analisar ou avaliar o nível de conhecimento que os alunos possuem sobre a temática em abordagem (Peña, 2014).

0.9- Impactos e resultados esperados

Nesta perspectiva o presente trabalho cingir-se-á em facultar mais uma ferramenta metodológica aos professores e garantir aos alunos uma via para resolução de problemas matemáticos, bem como habilitá-los na utilização da proposta.

A capacitação constante dos professores sendo um princípio do sistema Nacional de Educação e Ensino acreditamos serem necessários trabalhos científicos a fim de se adaptar as metodologias de Ensino, neste sentido este trabalho é mais um conjunto de matérias para a actualização dos conhecimentos didácticos.

O ensino da Matemática deve acompanhar o desenvolvimento e participar nele proporcionando cada vez mais facilidade para as ciências que tem como auxiliar. Nesta ordem de ideias julgou-se que com a elaboração de uma proposta metodológica, para o tratamento de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe abre-se uma porta para o desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos. A introdução desta proposta na 8ª classe do I ciclo do Ensino Secundário vai permitir maior facilidade de ensino, assim como um grupo de problemas com características novas originando um desenvolvimento de hábitos e habilidades no trabalho com problemas matemáticos e a criação de um ambiente que estimule o aluno a descobrir e facilitar a construção de novos conceitos.

0.10- Estrutura do Trabalho

Introdução

Capítulo I- Fundamentação Teórica Do Tema De Investigação

Capitulo II – Análise E Tratamento De Dados E Elaboração Da Proposta

Conclusões Gerais;

Sugestões;

Referências bibliográficas;

Apêndices;

CAPÍTULO I- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Introdução

Este capítulo encerra a abordagem de aspectos relacionados com as teorias da educação, na qual se destacam os pontos de vistas de alguns autores, como é o caso de Piletti, que ressalta o papel fundamental da escola na formação do indivíduo, e salienta a relação que se estabelece entre o ensino e a aprendizagem. Freire destaca a relevância das experiencias, hábitos e vivências que os alunos trazem, como sendo factores determinantes na sua transformação social. Foi ainda abordado, neste capítulo o construtivismo segundo alguns autores, onde se destacaram as ideias de Vigosky e Piajet, cujos pontos de vistas convergem em acreditarem que o ensino eficaz é aquele que considera o aluno um elemento activo, O presente capítulo finaliza com as respectivas conclusões.

1.1- Teorias da Educação

De acordo com Piletti (2004) citado por (Saviani, 2011), entende-se que a escola é o espaço de formação do cidadão já que, através dela, o indivíduo pode dominar os códigos do mundo contemporâneo acumulados pela humanidade. Além disso, é no ambiente escolar que o ser humano pode desenvolver estruturas de pensamento que o tornam sujeito de sua história, possibilitando sua actuação no mundo de forma crítica e reflexiva. O carácter formativo da escola faz dela um lugar privilegiado da constituição de seres autónomos, singulares e ao mesmo tempo cooperativos. Segundo mesmo autor, o conceito de Ensino e aprendizagem são tão antigos quanto a própria humanidade. Assim ensinar é criar condições de aprendizagem. O ensino visa a aprendizagem, o que impõe a condição de que, não havendo ensino não há aprendizagem, partindo deste pressuposto remete-nos a uma análise profunda a cerca da relação intrínseca entre o ensino e a aprendizagem, para que coexistam é preciso:

- Que haja uma comunhão de propósito e identificação de objectivos entre o professor e o aluno;

- Um constante equilíbrio entre o aluno, a matéria, os objectivos do ensino e as técnicas de ensino.

A aprendizagem pode ser concebida como sendo um processo de aquisição e assimilação, mais ou menos consciente de novos padrões e novas formas de perceber, ser, pensar e agir. Aprender é um acto de conhecimento da realidade concreta, isto é, da situação real vivida pelo educando, e só tem sentido se resulta de uma aproximação crítica dessa realidade. O que é aprendido não decorre de uma imposição ou memorização, mas do nível crítico de conhecimento, ao qual se chega pelo processo de compreensão, reflexão e crítica.

Hoje existem muitas teorias que estudam a aprendizagem:

De acordo com Freire citado por (Grings, Principais teorias de aprendizagem, 2012), os alunos trazem consigo vivências, conhecimentos e hábitos que devem ser levados em conta no sentido de uma consciencialização visando, como fim, a uma transformação social. Um dos aspectos relevantes nas suas abordagens, é o facto de ter considerado a educação como sendo libertadora. Ideia essa que é detalhada na sua obra, (Pedagogia do Oprimido). Hoje entretanto, professores e educadores engajados no ensino escolar vêm adoptando pressupostos dessa pedagogia. Entretanto, faz perceber que a aprendizagem de problematização, permite aos educandos um esforço de compreensão do vivido, até chegar a um nível mais crítico de conhecimento da sua realidade, sempre através da troca de experiência em torno da prática social.

1.2- Construtivismo segundo os autores

Na perspectiva de Lev Vygotsky (1987, 1988), citado por (Coelho, Vygotsky, Sua teoria e a influência na educação, 2012), o aprendizado orientado para níveis de desenvolvimento que já foram atingidos é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global do aluno. Ele não se dirige para um novo estágio do processo de desenvolvimento, mas, ao invés disso, vai a reboque desse processo.

Assim, a escola como motor do desenvolvimento tem um papel importante nesta perspectiva. Para o autor, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas**.** É destacada portanto, a importância da figura do professor como modelo e como elemento chave nas interacções sociais do estudante. O objectivo geral da educação, na perspectiva Vygotskyana, seria o desenvolvimento da consciência construída culturalmente.

Já na perspectiva de David Ausubel (1968-2000), citado por (Moreira, 2011)**,** distingue o conceito central o de aprendizagem significativa, como sendo um processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. O autor enfatiza o processo de aprendizagem significativa como sendo o mais importante na aprendizagem escolar comparativamente a aprendizagem mecânica.

De acordo com Jean Piaget (1896-1980), citado por (Grings, Principais teorias de aprendizagem, 2012), o que nos motiva para aprendizagem são os problemas quotidianos, os factores desafiantes, os conflitos intelectuais, ou seja os desequilíbrios constantes que ocorrem entre o que conhecemos e o que ainda existe a ser conhecido. Piaget, focaliza suas pesquisas na construção da inteligência, o autor afirma que não basta que os alunos deparem-se com conteúdos para aprender, é necessário que diante dos conteúdos possam utilizar seus esquemas de conhecimentos, contrastá-los com o que é novo, identificar semelhanças e discrepâncias, integrá-los em seus esquemas. No seu ponto de vista a aprendizagem constrói-se em processos de troca, por isso sua teoria é chamada de construtivista (desenvolvimento da inteligência faz-se pela complexidade crescente, onde um estágio é resultante de outro anterior).

Para ele, ensinar é provocar o desequilíbrio, mas este não pode ser tão grande a ponto de não permitir a equilibração majorante que levará a um novo equilíbrio. Assim, se a assimilação de um tópico requer um grande desequilíbrio, o professor deve introduzir passos intermediários para reduzi-lo.

Contribuições de Piaget

• **Epistemologia Genética:** estudo dos mecanismos de formação do conhecimento lógico, tais como as noções de tempo, espaço, objecto, causalidade, da génese e evolução do conhecimento.

• **Inteligência:** adaptação a situações novas. Dá-se em etapas ou estágios sucessivos, com complexidades crescentes, encadeadas umas às outras.

Construtivismo sequencial: desenvolvimento da inteligência faz-se pela complexidade crescente, onde um estágio é resultante de outro anterior.

Para o presente trabalho, tomamos como referência a teoria de Piaget, não só por ser uma teoria construtivista mas também, por ser uma teoria que considera as características dos alunos bem como a sua faixa etária. Já que para este autor, alunos em distintas faixas etárias não podem compreender o mesmo conteúdo com o mesmo grau de facilidade.

1.2.3- Conceitos básicos da teoria Piagetiana

• **Organização:** não pode haver adaptação (assimilação e acomodação), proveniente de uma fonte desorganizada, pois a adaptação tem como base uma organização inicial expressa no esquema. O pensamento se organiza mediante a constituição de esquemas que formam através do processo de adaptação.

• **Adaptação:** é um processo dinâmico e contínuo no qual a estrutura hereditária do organismo interage com o meio externo de modo a reconstituir-se. É o movimento de equilíbrio contínuo entre a assimilação e a acomodação. Processo que se refere ao restabelecimento do equilíbrio. O indivíduo modifica o meio e é também modificado por ele.

• **Assimilação:** é o processo de integração de novos conhecimentos em estruturas já existentes.

• **Acomodação:** o mecanismo de reformulação das estruturas em relação aos novos conteúdos que se incorporam. É o processo de busca e ajustamento a novas condições e mutações no ambiente, de tal forma que os padrões comportamentais preexistentes são modificados para lidar com as novas informações ou com *feedback* das situações externas.

1.2.4- Aprendizagem construtivista

Parte da natureza social e socializadora da educação, considera que a "estrutura cognoscitiva está configurada por uma rede de esquemas de conhecimentos, os quais se definem como as representações que uma pessoa possui em um dado momento sobre algum objecto de conhecimento. Ao longo da vida esses esquemas são revisados, modificados, tornados mais complexos e adaptados à realidade”.

Os estudos de Piaget, citado por (Grings, Principais teorias de aprendizagem, 2012), revelaram a importância da aproximação dos conceitos espontâneo e científico. Concordamos com o seu ponto de vista já que, a não aproximação pode ser um dos factores responsáveis pelos fracassos no estudo de problemas matemáticos resolvidos mediante a utilização do modelo de equações do 1º grau a uma incógnita.

De acordo com as teorias narradas na visão dos autores acima, percebe-se que o ensino eficaz é aquele que considera o aluno um elemento activo, e que constrói o conhecimento em suas interacções.

1.3- Resenha histórica dos problemas matemáticos

Desde a antiguidade as equações estiveram presentes em nosso dia-a-dia, muitas vezes sem nos darmos conta que estamos lidando com elas. O verbo equacionar se faz presente sempre que precisamos encontrar alguma coisa que não conhecemos. Assim como nos tempos actuais, na antiguidade as equações também tiveram papel decisivo em grandes momentos da História do desenvolvimento da Matemática, sendo consideradas, a melhor tradução para o termo “Álgebra”, ou seja, “a ciência das equações”. Um breve relato histórico pode nos ajudar a compreender melhor a importância desse conteúdo dentro da Matemática.

Segundo Boyer (2010) citado por (Santos V. I., Resolução de Problemas envolvendo sistema de equações do 1º grau a duas incógnitas; Um estudo com alunos do 8º ano, 2012), Um certo número de papiros egípcios de algum modo resistiu ao desgaste do tempo por mais de três e meio milénios (p.8). Dentre eles, destacamos o Papiro de Ahmes ou Rhind, que contém 85 problemas copiados em escrita hierática 6 pelo escriba Ahmes por volta de 1650 a.C. Trata-se do mais extenso documento matemático do antigo Egipto e que se associa às primeiras evidências do uso de equações. Além dele, o Papiro de Moscovo ou Golenischev, onde constam 25 problemas matemáticos escritos aproximadamente em 1890 a.C.

Segundo Victor Katz (1993, p. 14), citado por (Cataneo, 2011), há poucas equações lineares nos textos Babilónios, por outro lado, os sistemas lineares com duas incógnitas são mais detalhados, revelando o entendimento do problema da linearidade nessa civilização.

De acordo com EVES (2004), citado por (Santos V. I., Resolução de Problemas envolvendo sistema de equações do 1º grau a duas incógnitas; Um estudo com alunos do 8º ano, 2012), os 110 problemas dos papiros de Rhind e Moscovo são numéricos e grande parte apresenta sua origem prática com questões alimentícias, como o pão, a cerveja, balanceamento de rações e armazenamento de grãos. De um modo geral documentos como, o Papiro Rhind e Papiro de Moscou já continham problemas que remetem às equações lineares. Os conceitos de equação já começaram aparecer através de métodos aritméticos, sob uma forma retórica, dessa maneira, alguns problemas eram equacionados e resolvidos por métodos que remetem aos sistemas de equações lineares com uma, duas, ou três variáveis.

1.4- O livro didáctico e o saber matemático

Consolidação, ampliação e aprofundamento do saber

Nas tendências curriculares actuais, tem sido privilegiada a ideia de um ensino voltado para a construção de competências. Contudo, nessas orientações curriculares também é afirmado que a construção de competências não dispensa a construção de saberes, pois são exactamente tais saberes que estão na base das competências. Dessa forma, é papel fundamental de um livro didáctico favorecer a aquisição, pelo aluno, dos conteúdos que compõem a matemática escolar. É desta matemática que o aluno deve se apropriar, não como um repertório de fórmulas e algoritmos, mas como saber-fazer matemático que o habilite a resolver problemas do seu dia-a-dia ou de sua prática profissional futura. A Matemática foi construída ao longo da história como instrumento para resolver problemas e, simultaneamente, foi sendo organizada em um corpo de saberes estruturados com apoio no método lógico-dedutivo. Por isso, é preciso assegurar que os conceitos e procedimentos matemáticos estudados na escola estejam em sintonia com o conhecimento aceito como válido pela Matemática. Além disso, no ensino, são inseparáveis as questões puramente matemáticas daquelas que dizem respeito à didáctica dos conceitos e procedimentos visados.

Daí porque, no processo de ensino e aprendizagem, e no livro didáctico em particular, é preciso enfrentar a difícil tarefa de garantir, ao mesmo tempo, que os conceitos focalizados estejam correctos e sejam trabalhados com uma didáctica adequada.

A Matemática pode ser entendida como uma fonte de modelos para interpretar os fenómenos naturais e sociais. Esses modelos são elaborações abstractas que se constituem em instrumentos para a compreensão desses fenómenos e para a resolução de questões surgidas quando os estudamos. Um dos grandes méritos dos modelos matemáticos é o de poderem ser aplicados a muitas situações aparentemente diferentes, mas que são estudadas com base em um mesmo modelo. Modelos matemáticos incluem conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e representações simbólicas.

1.5- O livro didáctico e o desenvolvimento de competências e habilidades

Para a construção das competências com base nos saberes matemáticos, tem sido valorizada, seguidamente, a metodologia de resolução de problemas. Nessa metodologia, tomamos como base a acção do aluno em situações que propiciem o surgimento de ideias matemáticas.

Os tópicos de Matemática ensinados, em todos os estágios da escolaridade, têm utilidade para resolver problemas. Mas, para isso, precisa-se mais do que conhecer os conteúdos: é necessária toda uma postura perante o problema e a capacidade de mobilizar competências cognitivas.

1.6- Problema de Matemática

Não é fácil encontrar consenso com respeito à sua definição. Talvez se possa dizer que um problema é:

“Uma situação ainda não conhecida que exige a mobilização de conhecimentos e atitudes para se chegar a uma conclusão sobre ela”.

Por exemplo, suponha-se que um aluno está aprendendo a adição e a subtracção de números naturais e está familiarizado apenas com questões dos tipos: Se João tem 5 balões, e ganha 3, com quantas fica? Pedro tinha 13 bolas de futebol e perdeu 4, com quantas ficou? Para esse aluno constitui-se em genuíno problema propor uma questão do tipo: marcos tem 7 bolas, quantas mais ele precisa para ter um total de 12 bolas? Ele pode recorrer à adição e, acrescentando bolas, chegar ao total. No entanto, é possível que descubra que numa única subtracção também chegará ao resultado desejado. Gerar oportunidade para o emprego de novas estratégias é uma das características de um bom problema.

Para o êxito do processo de ensino e aprendizagem, o Professor, não precisa trabalhar, em sala de aulas, todas as actividades propostas no livro didáctico, nem seguir a ordem em que elas são apresentadas.

Pode-se fazer uma indagação se o ensino centrado no desenvolvimento de competências e o uso da metodologia de resolução de problemas já é uma realidade. Infelizmente, no ensino actual, ainda é dada mais importância à nomenclatura e aos conhecimentos técnicos do que às ideias da Matemática. Além disso, privilegia-se a memorização de procedimentos em detrimento da capacidade de resolução de problemas com o emprego da Matemática. Quando se adopta essa postura, não há preocupação em favorecer uma aprendizagem activa por parte do aluno e não se procura gerar um contexto que o leve a desenvolver a capacidade de perceber regularidades, fazer generalizações, analisar, sintetizar e validar resultados, entre outras.

Por outro lado, na metodologia de resolução de problemas cabe ao docente, com o auxílio do livro didáctico, inclusive do manual do professor: planear as actividades que propiciem as situações adequadas para que os conhecimentos matemáticos “aflorem” do acto de resolver problemas; mediar o trabalho dos alunos; e, por fim, auxiliá-los na aproximação entre o conhecimento construído e o conhecimento formal matemático (a sistematização) (Ensino, 2010).

Não há dúvidas que é extremamente actual a discussão sobre a importância das diferentes abordagens sobre resolução de problemas e o papel que cumprem para o ensino e a aprendizagem em matemática. Segundo Onuchic (1999), citado por (Lages, A resolução de equações algébricas; Uma perspectiva histórica, 2007), ressalta “três modos diferentes de conceber resolução de problemas, que podem nos ajudar a reflectir sobre tais diferenças: **ensinar sobre resolução de problemas**, **ensinar a resolver problemas** e **ensinar matemática através da resolução de problemas**”.

Este trabalho filia-se, sobretudo ao estudo da terceira formulação trazida por esta autora.

1.7- Análise do programa e Manual da 8ª classe

O programa é um documento estatal e de cumprimento obrigatório que nele estão contidos os objectivos, a descrição detalhada dos conteúdos a tratar. É através do seu cumprimento obrigatório que se vêm as condições prévias e essenciais para que em todas as escolas do País se cumpra de forma uniformizada as tarefas da instrução e da educação, relacionadas com o ensino da Matemática. (Domingos J. T., 2015).

Em Angola, a competência da elaboração do programa é uma responsabilidade exclusiva do Estado, cabendo-lhe a definição das normas gerais de educação, especificamente nos aspectos pedagógicos, técnicos, de apoio e fiscalização no seu cumprimento (lei nº $13/01$ de 31 de Dezembro).

A disciplina de Matemática, contribui para a realização dos objectivos gerais da formação da jovem geração através de meios específicos da ciência Matemática (INID-MED, 2005). Feita a análise do programa de Matemática da 8ª classe, constatou-se que, o subtema relacionado com equação não contempla um procedimento para o tratamento de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita.

Tendo-se observado e analisado o programa de Matemática em uso (pág. 3 e de 4 à 5 do programa), constatou-se que este apresenta apenas um objectivo geral para o subtema equação.

- Compreender a resolução de equações lineares a uma incógnita.

O que nos remete a subsidiar que os objectivos por se atingir com este tema e que constam no programa, não são suficientes para o ensino que se pretende hoje com a formação do novo homem, visto que, o mesmo é chamado a resolver os problemas que se apresentam no dia-a-dia. Em todo caso, pensa-se que para além do objectivo descrito no programa, acha-se sem dúvidas que alguns objectivos não menos importantes poderão contribuir:

- Entender a aplicação prática de equações lineares;
- Aprender a traduzir as expressões e diversas situações do quotidiano em linguagem matemática (especificamente em equações).

Abaixo tem-se a estrutura do subtema em referência:

Subtema A 3: Equações do 1º grau a uma incógnita

A3.1- Equações Literais;

A3.2- Equações do 2º grau;

A3.3- Lei do Anulamento do Produto (André & Nascimento, Matemática maual do aluno 8ª classe, 2007).

1.8- Decurso de ensino-aprendizagem do tratamento de problemas Matemáticos utilizando o modelo de equações lineares a uma incógnita

A disciplina matemática geralmente, está ligada a inúmeros adjectivos que denotam insatisfação, medo, receio, entre muitos outros, os quais reflectem de maneira significativa na vida do aluno (escolar e social). Os professores também fazem parte desse clima de descontentamento e acabam contribuindo para esse quadro de insatisfação.

É importante ressaltar que alguns educadores muitas vezes preocupam-se apenas com os compromissos didácticos, cumprir todo o programa pedagógico ou realizar todas as avaliações periodicamente. Dificilmente em sala de aulas abordam conteúdos que têm ligação entre os alunos e com o seu quotidiano, factor este que dificulta a matemática ensinada nas escolas e a sua aplicação no quotidiano. Os problemas matemáticos em abordagem, também acompanharam a evolução da própria álgebra, sendo ela um dos campos fundamentais da Matemática; faz-se necessário que o aluno tenha conhecimento da linguagem algébrica, desenvolvendo habilidade para fazer generalizações, aumentando seu desempenho em actividades matemáticas que necessitem de abstracção. Muitos problemas do quotidiano advêm de questões algébricas envolvendo equações de primeiro grau.

De acordo com Omar Khayyam, citado por (Santos V. I., Resolução de Problemas envolvendo sistema de equações do 1º grau a duas incógnitas; Um estudo com alunos do 8º ano, 2012), em sua obra faz perceber que a álgebra trata da determinação de entidades desconhecidas, sejam elas números (inteiros ou grandezas geométricas) ou números reais como se utiliza até nos dias actuais. A Álgebra ajuda a compreender muitos aspectos culturais, pois surge como

ciência árabe; destaca que isso ocorre num sentido muito mais relevante do que a simples coincidência de ter sido criada por um árabe. Entretanto o seu surgimento desde antiguidade, teve como fundamento a resolução de problemas do quotidiano árabe.
De realçar que trabalhar com a resolução de problemas matemáticos desde sempre teve grande relevância no processo de ensino-aprendizagem do conhecimento matemática, já que com isto os alunos são obrigados a produzir por si próprio, isto é estabelecer hipóteses de resolução e assim resolve-los. Dessa forma o aluno aprimora suas habilidades de resolução de problemas desenvolve a sua capacidade cognitiva e acima de tudo permite ao educando consolidar o conhecimento matemático. Inferir sobre um problema, seria como construir um modelo mental (ou modelos) do estado de coisas ali descritas, para então, buscar-se variantes desse modelo para descobrir se existiriam quaisquer conclusões que pudessem ser feitas.
"A Álgebra nos dias actuais ocupa um papel privilegiado nos livros didácticos, porém os cuidados a respeito do seu ensino não foram consideráveis para diminuir o problema das dificuldades e compreensão dos seus conceitos e procedimentos. Na busca de auxiliar os processos de ensino-aprendizagem de determinados conceitos algébricos, verifica-se também a partir da História da evolução da própria Matemática, procurou-se recursos para a elaboração de actividades envolvendo equações de primeiro grau, por meio de problemas matemáticos contextualizados" (Silva & Costa, Equações do Primeiro Grau; Uma proposta de aula baseada na análise de livros, 2014).
De acordo com o narrado pelos autores acima, faz perceber que os problemas matemáticos já têm sido abordados desde antiguidade, sofrendo aprimoramentos com o tempo e que a pesar destes aprimoramentos é notório o défice de materiais didácticos, principalmente no nosso contexto Angolano que visam a abordagem de tais problemas favorecendo assim a aprendizagem da temática.

1.9- Situação actual do problema

De acordo com **PCN's** (Parâmetros Curriculares Nacionais) citado por (Lages, A resolução de equações algébricas; Uma perspectiva histórica, 2007), Muitos professores consideram que é possível trabalhar com situações do quotidiano ou de outras áreas do currículo somente depois de os conhecimentos matemáticos envolvidos nessas situações terem sido amplamente estudados pelos alunos. Como esses conteúdos geralmente são abordados de forma linear e hierarquizada, apenas em função de sua complexidade, os alunos acabam tendo poucas oportunidades de explorá-los em contextos mais amplos.

Mais ainda, os problemas raramente são colocados aos alunos numa perspectiva de meio para a construção de conhecimentos.

Essa organização linear e bastante rígida dos conteúdos, que vem sendo mantida tradicionalmente na organização do ensino de Matemática, é um dos grandes obstáculos que impedem os professores de mudar sua prática pedagógica numa direcção em que se privilegie o recurso à resolução de problemas e a participação activa do aluno. Também uma grande quantidade de professores não a utiliza em suas aulas. Na nossa opinião nossa realidade revela que em grande parte, os alunos têm dificuldades na resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de sistemas de duas equações a duas incógnitas, tais dificuldades estão relacionadas com a falta de compreensão e a contextualização dos problemas.

Normalmente a limitação na resolução de sistemas lineares já trabalhados denota-se que em salas de aulas os alunos não se confrontam com problemas matemáticos, que os levem desta forma a raciocinar de modo a poderem identificar as incógnitas e a resolverem tais problemas com procedimentos adequados. Outro sim prende-se com o facto de que tais manuais não incentivam o interesse dos alunos da temática em abordagem, de formas a produzirem por si próprios.

1.10- Equações Lineares a uma incógnita

Consideremos a igualdade numérica:

$$4+5=9$$

Substituindo, por exemplo, 5 por x, vem:

$$4+x=9 \quad (1)$$

Definição: Uma equação é uma sentença matemática que possui uma igualdade e, pelo menos, uma incógnita, ou seja, quando temos o envolvimento de uma expressão algébrica e uma igualdade.

As letras que aparecem na equação são designadas por incógnitas e representam valores desconhecidos.

Na equação (1), x é a incógnita e 5 é a solução.

Existem equações em que não é simples encontrar mentalmente a solução. Para resolver essas equações vai-se sucessivamente procurar outras mais simples, mas equivalentes entre si.

1.11- Definição de incógnita e variável

Para a definição de variável e incógnita, toma-se dois exemplos como os que vêm a seguir:

a) $2x+6=0$

Neste caso, temos que o "x" possui um valor único a ser encontrado, ao resolvermos a equação, que será $2x=-6$ ou $x=.3$.

Quando isso acontece, chamamos o "x" de incógnita.

b) $x+y=3$

Neste caso, deve-se observar que para cada valor de y, tem-se um diferente valor de x. Por exemplo, para $y=1$, tem-se $x=2$; para $y=2$, tem-se $x=1$ e por aí vai. Com isso, tem-se que, dependendo do conjunto universo, ter-se-á infinitos pares de números cuja soma é igual a 3.

Quando isso acontece, chama-se o "x" (e também o "y") de variável.

1.12- Princípios de equivalência

P_1: Obtém-se uma equação equivalente à equação dada, subtraindo em ambos membros a mesma expressão equivalente. Ex: $a+4=2|-4 \rightarrow a=-2$

P_2: Obtém-se uma equação equivalente à equação dada, somando a ambos membros a mesma expressão designatória. Ex: $3(x-1)=2(4+x)$

Solução:
$$\begin{aligned} &3(x-1)=2(4+x) \\ &3x-3=8+2x|(-2x+3) \\ &x=11 \end{aligned}$$

- Uma equação não se altera quando se soma ou subtrai um mesmo número a ambos membros.
- ***Corolário:*** Pode passar-se uma expressão designatória de um membro a outro, trocando-lhe o sinal operacional. Ex: $x-5=3 \rightarrow x=3+5 \rightarrow x=8$

P_3 : Se se multiplicar ou dividir ambos membros de uma equação pelo mesmo número positivo, obtém-se uma equação com o mesmo sentido e equivalente à primeira. Ex: $4a=-8|\div 4 \rightarrow a=-2$.

$P4$: Se se multiplicar ou dividir ambos membros de uma equação pelo mesmo número negativo, obtém-se uma equação com o sentido contrário e equivalente à primeira. Ex: $-3x=3 \Leftrightarrow -3x=3|\div(-3) \rightarrow x=-1$

- Uma equação não se altera quando se multiplica ou divide a ambos membros por um número positivo.

Nota: Se numa equação figura a incógnita no denominador, não se pode desembaraçar de denominador.

Ex: $$\frac{3}{x}=7|\times x$$
$$3=7x|\div 7$$
$$\frac{3}{7}=x$$

Verificação

$$\frac{3}{\frac{3}{7}}=7$$
$$3\times\frac{7}{3}=7$$
$$7=7$$

$\therefore$ O valor $\frac{3}{7}=x$ constitui a solução da inequação $\frac{3}{x}=7$.

Para resolver a equação da forma $\frac{a}{x}=b \ (a\neq 0; b\neq 0)$, é preciso:

1. Multiplicar os dois membros desta equação por x;
2. Dividir depois os dois membros da equação obtida $(a = b \times x)$ por b;
3. Obter então a equação $\frac{a}{x} = b$ ou, escrevendo de outra forma $\frac{a}{b} = x$.

1.13- Como resolver problemas matemáticos que conduzem a equações Lineares a uma incógnita utilizando o modelo de resolução de equações?

A resolução de uma situação problema em Matemática, pode ser desenvolvida de várias maneiras, desde que seja clara e atinja o resultado esperado. Um mesmo problema pode ser resolvido utilizando a operação de multiplicação ou de adição, ou até mesmo de métodos diferentes.

Resolver uma equação é determinar o valor numérico da incógnita que transforma a equação numa proposição verdadeira. Esse valor chama-se raiz ou solução da equação. O conjunto de todas as soluções de uma equação, denomina-se conjunto solução da equação. A equação é uma das várias maneiras de resolver um problema matemático.

Para resolver uma equação do 1º grau, devem seguir-se os seguintes passos:

- Retirar os dados importantes para a resolução do problema;
- Identificar qual será a incógnita, ou seja, saber o que o problema quer descobrir;
- Identificar as operações envolvidas;
- Formar a equação algébrica;
- Efectuar as operações indicadas em cada um dos membros;
- Verificar através da equação se o valor (raiz) encontrado;
- Indicar a solução (André & Nascimento, Matemática, manual do aluno 7ª classe, 2007).

1.14- Solução de equações da forma $ax = b \ (a \neq 0)$

A solução de uma equação simples pode-se fazer mediante **provas**; no entanto, na maioria dos casos este procedimento é complexo. Por exemplo, não é provável que se possa achar mediante provas, a solução da equação

$\frac{5}{29}x-37.11=85{,}9$; posto que a solução é $713{,}458$. Substitui o x pelo número $713{,}458$ na equação $\frac{5}{29}x-37.11=85{,}9$ verifica a proposição.

A solução de uma equação pode-se achar com maior facilidade se num membro se encontra somente a incógnita e, no outro, um termo sem incógnita.

$a)$ $x=\frac{7}{3}$; reconhecemos rapidamente que $\frac{7}{3}$ é a solução desta equação. Mediante substituição obtém-se a proposição verdadeira $\frac{7}{3}=\frac{7}{3}$.

De toda a equação dada que tenha solução, pode-se obter, mediante transformação uma equação da forma $x=c$ ou $c=x$, que tem a mesma solução que a equação original. Esta transformação denomina-se **resolver** a equação **segundo a incógnita** de que se trate. Para esta incógnita utiliza-se frequentemente a letra x porém, se pode utilizar também outras letras.

$b)$ $5\times x=35$, Posto que a divisão é a operação inversa da multiplicação, a equação: (1) $5\times x=35$ é equivalente à equação (2) $x=35\div 5$

A equação (2) obtém-se da equação (1) ao dividir por 5 os seus dois membros ou, o que é o mesmo, multiplicando-os por $\frac{1}{5}$.

$$5\times x=35 \,\vert\, \div 5$$
$$(5\times x)\div 5=35\div 5$$
$$x=7$$

ou

$$5\times x=35 \,\Big\vert\, \times\frac{1}{5}$$
$$\frac{1}{5}(5\times x)=\frac{1}{5}\times 35$$
$$x=7$$

Agora podemos verificar rapidamente a última equação, que o número 7 é a solução da equação dada, porque $7=7$ é uma proposição verdadeira. Por isso, quando se chega a esta forma, consideramos que a equação dada está resolvida. No entanto, se na transformação tivermos cometido um erro, então a solução da equação final não é, em geral, solução da equação dada. Portanto, para realizar um controlo do nosso cálculo, devemos sempre substituir a incógnita da equação dada, pela solução obtida na equação final: $5\times 7=35$, e dizemos: realizamos a **verificação.** Neste exemplo obtivemos uma proposição verdadeira, pelo que o número 7 é realmente a solução da equação dada.

1.15- Solução de equações da forma $\frac{a}{x} = b \; (a \neq 0; b \neq 0)$

Com as operações de cálculo utilizadas anteriormente, podemos resolver equações da forma $\frac{a}{x} = b$. Nestas equações, a incógnita que se deve separar aparece no denominador de uma fracção. Aliás, os números fraccionários a e b devem ser sempre diferentes de zero. Deste facto resulta, que também as soluções destas equações devem ser diferentes de zero.

E: $\frac{3}{x} = 7$

Multiplicamos os dois membros da equação por x, ou seja, pelo mesmo número fraccionário e obtemos assim uma equação do tipo $ax = b(a \neq 0)$.

Isto é:

$$\begin{aligned} &\frac{3}{x} = 7 \Big| \times x \\ &3 = 7 \times x \\ &3 = 7x \Big| \div 7 \\ &x = \frac{3}{7} \end{aligned}$$

Verificação

$$\begin{aligned} &3 \div x = 7 \\ &3 \div \frac{3}{7} = 7 \\ &3 \times \frac{7}{3} = 7 \\ &7 = 7 \end{aligned}$$

Então $\frac{3}{7}$ é a solução da equação $\frac{3}{x} = 7$.

Para resolver uma equação do tipo $\frac{a}{x} = b \; (a \neq 0; b \neq 0)$, devemos:

1) Multiplicamos os dois membros desta equação por x;
2) Dividimos depois os dois membros da equação obtida $(a = b \times x)$ por b;
3) Obtemos então a equação $x = \frac{a}{b}$.

Em todos os casos, quando encontramos a solução de uma equação, realizamos a verificação substituindo o valor da incógnita na equação original. Deste modo, evitamos erros de cálculo.

1.16- Classificação de equações do 1º Grau

Resolva as seguintes equações:

$a)\ x-3=1+x \quad b)\ x+\frac{1}{2}=0,5+x$

Resolução: $a)\ \begin{aligned} x-3&=1+x \\ x-x&=1+3 \\ 0&=4 \end{aligned}$

A equação não tem solução, chegamos a uma impossibilidade.

$b)\ \begin{aligned} x+\frac{1}{2}&=0,5+x \\ x-x&=0,5-0,5 \\ 0&=0 \end{aligned}$

Qualquer que seja os valores que atribuamos a x é solução da equação.

Como pudemos verificar a 1ª equação não tem solução e a 2ª equação tem uma infinidade de soluções. Desta forma podemos, de acordo com o conjunto solução, classificar as equações em:

- Uma equação diz-se **impossível** se não tem nenhuma solução.
- Uma equação diz-se **possível determinada** se tem pelo menos uma solução.
- Uma equação diz-se **possível indeterminada** se tem um número infinito de soluções ((INIDE), 2000).

1.17- Equações equivalentes

Apenas concluiremos que determinadas equações são equivalentes, ou não, após encontradas as suas soluções e tomando como referência um dado conjunto.

Ex: Diz se as seguintes equações são ou não equivalentes:

$a)\ -\frac{3}{2}x = -3$ $\qquad b)\ -\frac{x}{4} = -\frac{1}{2}$

Resolução

$a)\ -\frac{3}{2}x = -3$ Multiplicando ambos membros da equação por (-2), vem:

$3x = 6$ Dividindo ambos membros da equação por (3), vem:

$x = 2$

Verificação

$$-\frac{3}{2}x = -3$$
$$-\frac{3}{2}\times 2 = -3$$
$$-3 = -3$$

$S = \{2\}$

$b)\ -\frac{x}{4} = -\frac{1}{2}$ Multiplicando ambos membros da equação por (-4), vem:

$x = 2$

$S = \{2\}$

$\therefore$ As duas equações são equivalentes (Nascimento I. d., Matemática 7ª Classe Manual do aluno, 2005).

1.18- Conhecimentos prévios necessários para resolver problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita

Para a abordagem do tema e melhor compreensão do conteúdo em referência é imperioso o conhecimento das quatro operações fundamentais da matemática, rever trabalho com variáveis, o conhecimento do simétrico de um número, a forma em que se apresentam as equações lineares a uma incógnita, o domínio de resolução de tais equações, assim como a solução das mesmas. Outrossim, é necessário recordar a tradução da linguagem corrente em linguagem matemática de algumas expressões muito comuns:

Tabela nº 1: Tradução de algumas expressões comuns no tratamento de problemas.

Linguagem corrente	**Linguagem matemática**
Número	x
Dobro do número	$2x$
Triplo do número	$3x$
Quadrado do número	x^2
Simétrico do número	$-x$
Inverso do número	$\frac{1}{x}$
Dobro do quadrado do número	$2x^2$
Quadrado do dobro de um número	$(2x)^2$
Metade do número	$\frac{x}{2}$
Número aumentado de 10	$x+10$
Número que excede em 3 unidades o outro	$x+3$
Diferença entre o número e 10	$x-10$
Dobro da soma do número com 10	$2(x+10)$

É de salientar que: Por vezes nos problemas aparecem vários números relacionados entre si:

Tabela nº 2 : Números relacionados entre sí.

Linguagem corrente	**Linguagem matemática**

Três números inteiros consecutivos	x, $x+1$, $x+2$
Dois números pares consecutivos	$2x$, $2x+2$
Três números ímpares consecutivos	$2x-1$, $2x+1$, $2x+3$
Dois números múltiplos de 5 consecutivos	$5x$, $5x+5$
Dois números proporcionais a 3 e 7	$3x$ e $7x$
Três números proporcionais a 3, 4, 5	$3x$, $4x$ e $5x$
Dois números cuja razão seja $\frac{2}{3}$	$2x$ e $3x$

Notemos que, se x é um número inteiro qualquer: Então $x+1$ é o número que lhe sucede. E $x-1$ é o número que o precede (Almeida, 2003).

Conclusões do Capitulo

1. A escola é o ambiente por excelência que favorece a construção do conhecimento por isso, espera-se que a temática em causa seja ali desenvolvida, com a mediação do professor ou de sujeitos mais experientes;
2. Para a compreensão da temática, é preciso diferenciar os conceitos de equação, equação linear, saber manipulá-los matematicamente, e conhecer seus significados para que, posteriormente, se possa utilizá-los adequadamente na solução de problemas matemáticos;
3. No tratamento do tema em questão, é necessário ter em consideração os estágios de desenvolvimento em que se encontra a criança (teoria de Piaget);
4. Para a aprendizagem significativa, o essencial é relacionar os conhecimentos do aluno com os novos a serem aprendidos (teoria de Ausubel).

CAPÍTULO II: ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS E ELABORAÇÃO DA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

2.0- Introdução

Este capítulo, tem como fundamento a descrição e análise dos dados estatísticos do inquérito aplicado aos professores e alunos, bem como colher subsídios necessários para o melhoramento da Proposta metodológica no processo de ensino e aprendizagem do tema em estudo, julgando-se pela importância da temática na 8ª classe da escola da Missão Católica no município de Chicomba, cujos resultados nos levam a desembocar na Elaboração da Proposta com todos os seus elementos necessários, finalizando com as suas respectivas conclusões.

2.1- Análise e Organização Dos Dados Observados no Inquérito Distribuído aos Professores

2.1.1- Características dos professores Inquiridos

Inquiriu-se quatro professores todos do sexo masculino. Quanto as habilitações literárias, tem-se: um licenciado em Ciências da Educação pelo Instituto Superior Politécnico Independente (ISPI), dois técnicos médios em C.F.B pelo Liceu e um técnico médio pelo Magistério Primário, no qual três deles não possuem agregação pedagógica e um deles possui, mas é especificamente preparado para o Ensino Primário. Quanto ao tempo de serviço os quatro professores possuem 10; 8; 7; 2; anos de experiência profissional respectivamente.

2.1.2- Análise e descrição dos dados observados no Inquérito distribuídos aos professores (Apêndice nº 1)

O Inquérito aplicado aos professores está constituído por cinco questões, das quais, três permitem ao professor escolher a opção que acha correcta, e duas perguntas que dão ao professor a possibilidade de sugerir.

Com efeito, a primeira questão, teve como objectivo saber dos professores se têm tido dificuldades em leccionar o conteúdo, resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita. Os resultados nos revelam que os quatro professores inquiridos 4 (100%) responderam não e 0 sim.

A segunda questão, teve como objectivo saber dos professores se os alunos têm apresentado dificuldades na aprendizagem do conteúdo resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita. Os resultados revelam que 2 (50%) afirmam que sim e 2 (50%) que não.

Tabela nº 3: Dados e legenda referentes a primeira e segunda questões

Pergunta	Resultados					
1ª	Sim	%	Não	%	Total de Prof.	Total %
	0	0	4	100	4	100
2ª	Sim	%	Não	%	Total de Prof.	Total %
	2	50	2	50	4	100

A terceira questão teve como objectivo saber dos professores se as dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem desse conteúdo deve-se a: bases frágeis, complexidade do conteúdo, fraca bibliografia, falta de fichas de problemas. Os resultados nos revelam que 1 (25%) afirmou bases frágeis, 1 (25%) afirmou complexidade do conteúdo, 1 (25%) fraca bibliografia e que 1 (25%) afirmou falta de fichas de problemas.

Tabela nº 4: Dados referentes a terceira questão

Pergunta	Resultados									
3ª	B.F.	%	C.C.	%	F.B.	%	F.F.P.	%	Total de Prof.	Total %
	1	25	1	25	1	25	1	25	4	100

Legenda

B.F: Bases frágeis

C.C: Complexidade do Conteúdo

F.F.P: Falta de fichas de Problemas

F.B: Fraca bibliografia

A quarta questão, teve como objectivo saber dos professores que procedimentos utilizariam na resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita em sala de aulas. De forma geral todos afirmaram que em primeiro lugar identificariam as incógnitas, formariam a equação, e a resolveriam.

A quinta questão teve como objectivo saber dos professores que sugestões metodológicas dariam para o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem do tema. De forma geral, os professores foram unânimes em sugerir a elaboração de uma Proposta metodológica que facilite a aprendizagem do tema, enquadramento dos professores segundo as suas áreas de formação bem como a promoção de seminários de capacitação regulares, de formas a permitir a superação de professores que leccionam a cadeira sem a formação específica na área.

Conclusão

Segundo os resultados obtidos no estudo realizado, verificou-se que os professores dominam o conteúdo quanto a resolução algébrica, porém, manifestam a necessidade de uma nova abordagem sob o ponto de vista metodológico de forma a melhorar o ensino do conteúdo em referência.

2.2- Análise e Organização dos Dados Observados no Inquérito Distribuído aos Alunos

2.2.1- Caracterização dos alunos inquiridos

Em um universo de 320, foram distribuídos 165exemplares de inquéritos aos alunos, equivalente à $51,6\%$ em turmas seleccionadas aleatoriamente da 8ª classe da escola do I ciclo do ensino secundário da missão católica do município de Chicomba, tendo sido todos validados, dos quais $96\left(58,2\%\right)$ do sexo masculino e $69\ \left(41,8\%\right)$ do sexo feminino, os quais apresentam a idade em média de aproximadamente de 16 anos de idade, onde o mais novo apresenta 12 anos e o mais velho 18 anos de idade. É de salientar que esta amostra está enquadrada no estágio das operações formais de Piaget.

2.2.2- Análise e descrição dos dados observados no Inquérito aplicado aos alunos (Apêndice nº 2)

O Inquérito aplicado aos alunos está constituído por cinco questões, das quais, três que permitem ao aluno escolher a opção que acha correcta e duas que dão ao aluno a possibilidade de sugerir.

Com efeito, a primeira questão teve como objectivo saber dos alunos se têm tido dificuldades em compreender o conteúdo em referência. Os resultados nos revelam que $104\,(63{,}0\%)$ responderam sim e $61\,(37\%)$ responderam não.

A segunda questão, teve como objectivo saber dos alunos se os professores têm apresentado dificuldades na transmissão do conteúdo em causa. Os resultados revelam que $78\,(47{,}3\%)$ alunos responderam que sim e $87\,(52{,}7\%)$ responderam que não.

Tabela nº 5: Dados referentes a primeira e segunda questão

Pergunta	Resultados		
	Cat	(n_i)	%
1ª	Sim.	104	63,0
	Não	61	37
	Total	165	100
2ª	Sim	78	47,3
	Não	87	52,7
	Total	165	100

A terceira questão teve como objectivo saber dos alunos se as dificuldade que eles apresentam na aprendizagem do conteúdo em causa deve-se a: bases frágeis, complexidade do conteúdo, fraca bibliografia, falta de fichas de problemas. Os resultados revelam que $34\,(20{,}6\%)$ afirmaram bases frágeis, 63 $(38{,}2\%)$ afirmaram complexidade do conteúdo, $47\,(28{,}5\%)$ afirmaram fraca bibliografia e 21 $(12{,}7\%)$ afirmaram falta de fichas de problemas.

Tabela nº 6 : Dados referentes a terceira questão

Pergunta		Resultados	
	Cat	(n_i)	%
3^a	**B.F.**	34	20,6
	C.C.	63	38,2
	F.B.	47	28,5
	F.F.P	21	12,7
	Total	165	100

Legenda

B.F: Bases frágeis

C.C: Complexidade do conteúdo

F.B: Fraca bibliografia

F.F.P: Falta de fichas de problemas

A quarta questão contendo três alíneas, teve como objectivo verificar se os alunos são capazes de resolver problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita. Os resultados revelam para a alínea $a)$ $46\,(27{,}9\%)$ resolveram e $119(72{,}1\%)$ não resolveram. Para a alínea $b)$ $165(100\%)$ não resolveram e a alínea $c)$ 3 $(1{,}8\%)$ resolveu e 162 $(98{,}2\%)$ não resolveram.

Tabela nº 7 : Dados e legenda referente a quarta questão

Pergunta		Resultados		
		Cat	(n_i)	%
4ª	***a*)**	R.	46	27,9
		N.R	119	72,1
		Total	165	100
	***b*)**	R.	0	0
		N.R	165	100
		Total	165	100
	***c*)**	R.	3	1,8
		N.R	162	98,2
		Total	165	100

Legenda

R: Resolveram

N.R: Não Resolveram

A quinta questão teve como objectivo verificar se os alunos gostariam de compreender e resolver problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita. De forma geral, os alunos foram unânimes em afirmar que sim. Porém, sugerem que no tratamento do tema os professores não devessem se limitar apenas na resolução algébrica mas partir sempre de situações-problemas, a leitura e interpretação de problemas, tradução de algumas expressões da linguagem corrente para a linguagem matemática e a disponibilização de uma lista de problemas.

Conclusão

Segundo os resultados do inquérito aplicado aos alunos, estes apresentam dificuldades na resolução do conteúdo em causa.

2.3- ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

Tendo em consideração a relevância da proposta, o presente capítulo incidiu também aos objectivos que se propõe com o tema já referenciado, a caracterização da proposta, a implementação da referida proposta, a abordagem dos elementos necessários para se efectuar a proposta em causa, mostrar-se-á as etapas seguidos de exemplos que espelham a resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita, e que culminará com as suas conclusões.

2.4- Objectivos da Proposta

Tendo em vista as dificuldades que se têm verificado na resolução de problemas matemáticos da temática em abordagem, Prossegue-se os seguintes objectivos:

- Favorecer o tratamento de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita acima proposto;
- Superar as dificuldades de ensino e aprendizagem no tratamento do tema em questão através da aplicação da proposta;
- Demonstrar aos alunos que a matemática não se resume simplesmente na resolução de meros exercícios, com ela entendemos melhor o mundo isto é, a sua aplicação no quotidiano;
- Clarificar de modo mais aprofundado aos alunos as suas estratégias e os seus argumentos através da interpretação de textos, desenvolvendo assim suas habilidades e capacidades.

2.5- Caracterização da Proposta

A proposta ora apresentada, tem como características:

- Baseia-se na teoria construtivista de ensino, onde o aluno é considerado participante activo do processo de aprendizagem;

- Uma pedagogia sócio-interacionista, de forma que os próprios alunos nas interacções professor-aluno e aluno-aluno elaborem o seu conhecimento;

- Considera o saber provisório como um todo, já que o processo cognitivo acontece por reorganização do conhecimento ou seja, aproximações sucessivas que vão permitindo sua reconstrução;

- Utilização de acções que permitem a assimilação e fixação de conhecimentos nas diferentes etapas de sua elaboração;

- O professor exerce um papel intermediário entre o aluno e o conhecimento, em que as diferentes formas de controlo permitem que o professor avalie o grau de assimilação do conteúdo subordinado ao tema.

2.6- Requisitos Necessários para Efectuar a Proposta

Tendo em conta os objectivos a alcançar, para uma aprendizagem produtiva relacionada com o tema a que nos propusemos desenvolver, os alunos têm que ter habilidades e domínio dos conhecimentos prévios antes descritos.
Tendo como gabarito, alguns elementos que servem de base, tais como:

1- Ter domínio das quatro operações fundamentais
2- Ter domínio do conceito e a definição de equação;
3- Ter domínio da tradução da linguagem corrente para a linguagem matemática de algumas expressões muito comuns no tratamento de problemas;
4- Ter domínio das regras ou princípios de equivalência.

2.7- 2.5- Resolução de Problemas Matemáticos Aplicando a Proposta

De formas a comprovar a eficácia da proposta, apresentamos a seguir, alguns problemas práticos, considerando que para a resolução de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita deve-se ter em conta os conhecimentos prévios acima descritos.

Problema nº1**-** Pensei em três números consecutivos, cuja soma é -72. Em que números pensei?

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

- São três números consecutivos;
- A soma deles é -72.

Escolha da incógnita

- Pretende-se descobrir quais são esses três números cuja soma é -72. Sabe-se por exemplo, que $2,3,4$ são números consecutivos, pois, o número que vem depois do 2 é $2+1=3$ e o outro será $2+2=4$, seguindo essa linha de raciocínio pode-se dizer que:

Como não temos conhecimento do valor de nenhum dos três números, podemos denominar o primeiro por x, então o próximo será $x+1$ e o terceiro será $x+2$. Portanto, a sequência dos números será: x, $x+1$, $x+2$ (1)

Identificação da operação

- A operação será a adição, pois, o enunciado do problema diz que a soma desses números é -72.

Formar a expressão algébrica da equação

Agora somamos a sequência dos números e igualamos a -72:

$$x+x+1+x+2=-72$$

Solução da equação

$$x+x+1+x+2=-72$$

$3x+3=-72$ Adicionando -3 em ambos membros da equação, (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$3x+3=-72 \,|\, -3$$

$3x=-75$ Dividindo ambos membros da equação por 3, (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$3x=-75 \mid \div 3$$
$$x=-25$$

Voltando em (1) tem-se:

$$x+1=-25+1=-24$$
$$x+2=-25+2=-23$$

Verificação da solução

Para verificar se o valor encontrado é ou não solução da equação, basta substituir o valor da incógnita na equação inicial, como $x=-72$, então vem:

$$x+x+1+x+2=-72$$
$$-25+(-25)+1+(-25)+2=-72$$
$$-25-25+1-25+2=-72$$
$$-72=-72$$

$S=\{-25\}$; $\therefore$ os três números são: $-25;-24;-23$.

Problema nº2- Que número eu sou? O dobro do meu antecessor, menos 3, é igual a 25.

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

O dobro do meu antecessor, menos 3, é igual a 25.

Escolha da incógnita

- Seja b, um número qualquer;
- O antecessor de um número qualquer: $b-1$;

Identificação da operação

- A operação será a multiplicação e a subtracção, pois, o enunciado do problema diz que: O dobro do meu antecessor, menos 3, é igual a 25.

Formar a expressão algébrica da equação

$2(b-1)-3=25$

Solução da equação

$2(b-1)-3=25$ Aplicando a propriedade distributiva da multiplicação em relação a subtracção, vem:

$2b-2-3=25$

$2b-5=25$ Adicionando 5 em ambos membros da equação, (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$2b-5=25|+5$$
$$2b-5+5=25+5$$

$2b=30$ Dividindo ambos membros da equação por 2, (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$b=15$

Verificação da solução

Para verificar uma equação, basta substituir o valor da incógnita na equação original.

$$2(b-1)-3=25$$
$$2(15-1)-3=25$$
$$2\times14-3=25$$
$$28-3=25$$
$$25=25$$

$S=\{15\}$; $\therefore$ Eu sou o número 15.

Problema nº3- Carlos tinha certa quantia em dinheiro, foi ao shopping e gastou $\frac{1}{3}$ da quantia na compra de uma camisa, gastou um $\frac{1}{4}$ da quantia na compra de um ténis e ainda ficou com $2500kzs$. Qual era a quantia que Carlos possuía?

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

- Carlos tinha certa quantia em dinheiro;
  2500kzs da quantia com que Carlos ficou.

Escolha da incógnita

- Seja y , a quantia que Carlos tinha em dinheiro;
- Um terço da quantia: $\frac{1}{3}y$
- Um quarto da quantia: $\frac{1}{4}y$

Identificação da operação

- A operação será a adição, pois, o enunciado do problema diz que: Carlos tinha certa quantia em dinheiro, foi ao shopping e gastou $\frac{1}{3}$ da quantia na compra de uma camisa, gastou um $\frac{1}{4}$ da quantia na compra de um ténis e ainda ficou com $2500kzs$.

Formar a expressão algébrica da equação

$$\left(\frac{1}{3}\right)y+\left(\frac{1}{4}\right)y+2500=y$$

Solução da equação

$\left(\frac{1}{3}\right)y+\left(\frac{1}{4}\right)y+2500=y$; Como a equação é fraccionária, vamos determinar o $m..m.c(3;4)=12$

$\left(\frac{1}{3}\right)y+\left(\frac{1}{4}\right)y+2500=y$; Multiplicando ambos membros da equação por 12, (aplicação dos princípios de equivalência), tem-se:

$$\left(\frac{1}{3}\right)y+\left(\frac{1}{4}\right)y+2500=y\Big|\times 12$$

$4y+3y+30000=12y$ Adicionando em ambos membros da equação $-12y-30000$, (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$4y + 3y + 30000 = 12y \,|\, [(-12y)(-30000)]$$
$$7y - 12y = -30000$$

$-5y = -30000$ Dividindo ambos membros da equação por (-5), (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$-5y = -30000 \,|\, \div(-5)$$
$$y = 6000$$

Verificação da solução

Para verificar uma equação, basta substituir o valor da incógnita na equação original.

$$\left(\frac{1}{3}\right)y + \left(\frac{1}{4}\right)y + 2500 = y$$
$$\left(\frac{1}{3}\right)\times 6000 + \left(\frac{1}{4}\right)\times 6000 + 2500 = 6000$$
$$2000 + 1500 + 2500 = 6000$$
$$6000 = 6000$$

$S = \{6000\}$; $\therefore$ Carlos possuía a quantia de $6000kzs.$.

Problema nº4- Os 44 alunos da 8ª classe da turma A de uma escola, representam 40% de todos os alunos da 8ª classe dessa mesma instituição. Quantos são os alunos da 8ª classe dessa escola?

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

- Os 44 alunos da 8ª classe da turma A de uma escola, representam 40% de todos os alunos da 8ª classe dessa mesma instituição.

Escolha da incógnita

- Seja x, o número de alunos da 8ª classe dessa escola;
- Sabe-se que: $40\% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$ dos alunos $\rightarrow \frac{2}{5}$ de x.

Identificação da operação

- A operação será a multiplicação e a divisão, pois, o enunciado do problema diz que: Os 44 alunos da 8ª classe da turma A de uma escola, representam 40% de todos os alunos da 8ª classe dessa mesma instituição.

Formar a expressão algébrica da equação

Como $\frac{2}{5}$ de $x = \left(\frac{2}{5}\right)x$, então:

$$\left(\frac{2}{5}\right)x = 44$$

Solução da equação

$$\left(\frac{2}{5}\right)x = 44$$

$\frac{2}{5}x = 44$, Multiplicando ambos membros da equação por 5 (aplicação dos princípios de equivalência), tem-se:

$$\frac{2}{5}x = 44 \big| \times 5$$
$$2x = 220$$

Dividindo ambos membros da equação por 2 (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$2x = 220 \big| \div 2$$
$$x = 110$$

Verificação da solução

Para verificar uma equação, basta substituir o valor da incógnita na equação original.

$$\left(\frac{2}{5}\right)x = 44$$

$$\left(\frac{2}{5}\right) \times (110) = 44$$
$$44 = 44$$

$S=\{110\}$; $\therefore$ A escola possui 110 alunos cursando a 8ª classe.

Problema nº5- Pedrinho tinha 4 anos quando sua mãe deu à luz a gêmeos. Hoje, a soma das idades dos três irmãos é 52 anos. A idade de Pedrinho hoje é:

a) 16 anos;

b) 18 anos;

c) 20 anos $\bullet$

d) 22 anos.

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

- Pedrinho tinha 4 anos;
- Sua mãe deu à luz a gêmeos;
- Hoje, a soma das idades dos três irmãos é 52 anos.

Escolha da incógnita

- Seja z, a idade de cada irmão;
- Sabe-se que cada irmão tem z anos;
- Seja a idade dos gêmeos $z+z=2z$;
- Seja a idade do Pedrinho $z+4$.

Identificação da operação

- A operação a ser utilizada será a multiplicação e a adição

Formar a expressão algébrica da equação

$$2z+z+4=52$$

Solução da equação

$$2z+z+4=52$$

$3z+4=52$ Adicionado -4 em ambos membros da equação 3(aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$3z+4-4=52-4$$

$3z=48$ Dividindo ambos membros da equação por 3(aplicação dos princípios de equivalência), tem-se:

$z = 16 \rightarrow$ Idade de cada irmão.

Como Pedrinho tem 4 anos a mais do que os seus irmãos, então: $16 + 4 = 20$ anos, idade de Pedrinho.

Verificação da solução

Para verificar uma equação, basta substituir o valor da incógnita na equação inicial.

$2z + z + 4 = 52$

$$2(16) + 16 + 4 = 52$$
$$32 + 16 + 4 = 52$$
$$52 = 52$$

$S = \{16\}$; $\therefore$ Pedrinho tem 20 anos hoje.

Problema nº6- A prova de um concurso, continha 60 questões, e os pontos eram calculados pela fórmula $P = 3c - 2E + 120$, onde C era a quantidade de questões certas e E a quantidade de questões erradas. Um candidato que obteve 225 pontos, quantas questões acertou?

a) 20 questões;

b) 40 questões;

c) 45 questões •

d) 60 questões.

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

- A prova de um concurso, continha 60 questões;
- Os pontos eram calculados pela fórmula $P = 3c - 2E + 120$.

Escolha da incógnita

- Sejam $C =$ quantidade de questões certas;
- $E =$ Quantidade de questões erradas.

Identificação da operação

- Para a solução deste problema, usaremos as quatro operações fundamentais da Matemática.

Formar a expressão algébrica da equação

- Sabe-se que, P é utilizado para calcular a quantidade de pontos, então $P = 3c - 2E + 120$

$225 = 3C - 2E + 120\,(1)$

Solução da equação

Como a quantidade de questões certas mais a quantidade questões erradas é igual a 60, então:

$C + E = 60$

$E = 60 - C\ (2)$, Substituindo (2) em (1), vem:

$$225 = 3C - 2E + 120$$
$225 = 3C - 2(60 - C) + 120$, Aplicando a propriedade distributiva da multiplicação

em relação a subtracção, vem:

$225 = 3C - 120 + 2C + 120$

$225 = 5C$, Dividindo ambos membros da equação por 5 (aplicação dos princípios de equivalência), tem-se:

$$225 = 5C \,|\, \div 5$$
$$C = 45$$

Voltando em (2), vem:

$$E = 60 - C$$
$$E = 60 - 45$$
$$E = 15$$

Verificação da solução

Para verificar uma equação, basta substituir o valor da incógnita na equação inicial.

$225 = 3C - 2E + 120$

$225 = 3(45) - 2(15) + 120$
$225 = 135 - 30 + 120$
$225 = 225$

$S = \{45;15\}$; $\therefore$ Um candidato que obteve 225 pontos, acertou 45 questões.

Problema nº7- Numa família com 7 filhos, sou o caçula e 14 anos mais novo do que o primogénito da minha mãe. Dentre os filhos, o quarto tem a terça parte da idade do irmão mais velho, acrescido de 7 anos. Se a soma de nossas três idades é 42, então minha idade é um número:

a) Divisível por 5;
b) Divisível por 3;
c) Primo •
d) Par.

Resolução

Os únicos dados que o problema oferece são:

- Uma família tem 7 filhos;
- O caçula é 14 anos mais novo do que o primogénito da sua mãe;
- O quarto filho tem a terça parte da idade do irmão mais velho, acrescido de 7 anos;
- A soma de suas três idades é 42.

Escolha da incógnita

Chamando a idade do filho mais velho de x, tem-se a seguinte situação:

- Filho mais velho: x;
- Filho mais novo: $x - 14$;
- Quarto filho: $\frac{x}{3} + 7$.

Identificação da operação

- Para a solução deste problema, usou-se as operações de adição e divisão.

Formar a expressão algébrica da equação

Considerando que a soma da idade dos três irmãos é igual a 42, pode-se escrever a equação da seguinte forma:

$$x+(x-14)+\left(\frac{x}{3}+7\right)=42$$

Solução da equação

$x+(x-14)+\left(\frac{x}{3}+7\right)=42$, Eliminando o parêntesis utilizando as propriedades, vem:

$$x+(x-14)+\left(\frac{x}{3}+7\right)=42$$
$$x+x-14+\frac{x}{3}+7=42$$

$2x+\frac{x}{3}-7=42$, Multiplicando ambos membros da equação por 3, (aplicação dos princípios de equivalência), vem:

$$6x+x-21=126$$

$7x-21=126$, Adicionando 21em ambos membros da equação, (aplicação dos princípios de equivalência), tem-se:

$$7x-21+21=126+21$$

$7x=147$, Dividindo ambos membros da equação por 7, vem:

$$7x=147|\div 7$$
$$x=21$$

Para encontrar a idade do caçula, basta fazer: $21-14=7 \rightarrow \text{Pr}imo$

Verificação da solução

Para verificar uma equação, basta substituir o valor da incógnita na equação inicial.

$$x+(x-14)+\left(\frac{x}{3}+7\right)=42$$

$$21+(21-14)+\left(\frac{21}{3}+7\right)=42$$

$$21+7+14=42$$

$$42=42$$

$S=\{21\}$; $\therefore$ A idade do caçula é 7, número primo.

2.8- Problemas Propostos

Para o aperfeiçoamento da Proposta desenvolvida no presente trabalho, apresentamos uma lista de problemas por se resolver:

Problema nº 1 **-** A soma de três números pares consecutivos é igual a 78. Determina os números.

Problema nº 2 **-** A idade de um pai é o quádruplo da idade de seu filho. Daqui a 10 anos, a idade do pai será o dobro da idade do filho. Qual será a idade de cada um deles?

Problema nº 3 **-** O dobro de um número adicionado à sua terça parte, é igual a ao número somado com 20. Qual é esse úmero?

Problema nº 4 **-** Paulo gastou 30% do seu salário com roupas, 25% com alimentação e 10% com despesas extras e ainda ficou com $21.000kzs$. Qual é o valor do seu salário?

Problema nº 5 **-** A soma de três números inteiros consecutivos é 60. Qual é o produto entre esses três números?

Problema nº 6 **-** Um terreno rectangular possui o comprimento cinco vezes maior do que a largura. Sabendo que o perímetro desse terreno é igual a 180metros, a largura e o comprimento medem, respectivamente:

a) 20metros e 45metros
b) 25metros e 85metros
c) 15metros e 75metros•
d) 30metros e 90metros

Problema nº 7 **-** O quíntuplo de um número mais 15 é igual ao dobro desse número adicionado de 45. Qual é esse número?

Problema nº 8 **-** Carlos e Manuela são irmãos gêmeos. A metade da idade de Carlos mais um terço da idade da Manuela é igual a 10 anos. Qual é a soma das idades dos dois irmãos?

2.9- Solução dos Problemas Propostos

Problema nº 1 **- R:** Os números são: $24;26;28$.

Problema nº 2 **- R:** Daqui a 10 anos, o filho terá 15 anos e o pai terá 30.

Problema nº 3 **- R:** O número é o 15.

Problema nº 4 **- R:** O valor do seu salário é de $60.000kzs$.

Problema nº 5 **- R:** O produto entre esses três números é de: $19\times 20\times 21=7980$

Problema nº 6 **- R:** Sabendo que o perímetro desse terreno é igual a 180 metros, a largura do terreno mede 15 metros e o comprimento mede 75 metros respectivamente.

Problema nº 7 **- R:** Esse número é o 10.

Problema nº 8 **- R:** A soma das idades dos dois irmãos é igual a $12+12=24anos$

Conclusões do capítulo

1- Os dados do questionário dirigido aos professores manifestam que os mesmos têm domínio do conteúdo em questão, mas revelam a necessidade de uma Proposta para o tratamento metodológico deste tema de forma a orientar os professores e os alunos;
2- Os professores foram proactivos ao afirmar que os alunos trazem bases frágeis que dificultam o processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo, outrossim sugerem a promoção de seminários de capacitação já que eles não têm formação específica;
3- Os dados do questionário aplicado aos alunos revela que eles não dominam o conteúdo em questão, porém manifestam a necessidade de implementação de uma Proposta metodológica que favoreça a sua aprendizagem;
4- A resolução de problemas é certamente um dos alicerces do ensino da matemática, pois, nos deparamos com problemas em nossa vida todos os dias;
5- Para a aplicação efectiva da estrutura do tratamento de problemas Matemáticos utilizando o modelo de equações lineares a uma incógnita é necessário saber escolher o problema, e que tais problemas sejam interessantes e compatíveis com o grau de conhecimentos dos alunos, de interpretação fácil, de linguagem simples e relacionada com o quotidiano dos alunos.

CONCLUSÕES GERAIS E SUGESTÕES

CONCLUSÕES GERAIS E SUGESTÕES

O estudo feito no campo metodológico teve como suporte a teoria de Piaget com epicentro na aprendizagem significativa do aluno, cabendo ao professor conhecê-lo, orientá-lo e ajudá-lo de maneiras a tomar consciência das suas transformações (aprendizado) resultante da análise do discurso e as pontuais intervenções do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem.

Nestes termos elaborou-se as seguintes conclusões e sugestões:

Conclusões Gerais

1- O tratamento de problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe tem um papel muito importante na aprendizagem da Matemática, a sua compreensão facilita a interpretação de situações com que nos deparamos no nosso quotidiano;

2- Os alunos não estão habituados a pensar de maneira produtiva, mas sim a receber e decorar os conteúdos que os professores transmitem de forma acabada, dificultando assim, a sua aprendizagem;

3- A proposta descreve um procedimento para o tratamento de situações-problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe da escola em referência, podendo ser benéfica para os professores e os alunos.

Sugestões

1- Que o presente trabalho seja mais uma fonte de pesquisa, para professores bem como para os alunos;

2- Que o asseguramento do nível de partida por parte dos professores constitua-se numa fase permanente e pontual no tratamento do tema de forma a favorecer a aprendizagem dos alunos;

3- Que os conteúdos relacionados com o tema, sejam leccionados partindo de situações-problemas que reflictam a actualidade dos alunos;

4- Que os professores não se limitem a um único manual, para ensinar os conteúdos do tema, mas que consultem outras fontes para um maior enriquecimento dos conteúdos programados;

5- Que no processo de ensino e aprendizagem do tema apresentado o aluno seja considerado o centro, levando em consideração a relação aluno – professor – meio, na resolução de problemas;

6- Que se aplique esta Estratégia no tratamento metodológico do tema e se avalie o seu efeito sobre a aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2.7. Referências Bibliográficas

1. Agnelo, A. M. (8 de Novembro de 2001). *Problemas matemáticos: caracterização, importancia e estratégias de Resoluçao*. Obtido em 01 de Outubro de 2017, de http://matem-agil.blogspot.com/2013/02/as-etapas-da-resolucao-de-problemas.html

2. Baptista, F. F., & Selez, S. P. (2011). *Estratégia Metodológica para o tratamento da resolução de problemas matemáticos que conduzem a sistemas lineares a duas incógnitas na 9ª classe nas escolas do I ciclo "27 de Março e 10 de Dezembro" no município do Lubango.* Lubango: ISCED-HUILA.

3. Bertrand. (2001). *Teorias da Educação.* São Paulo: São Paulo.

4. Cataneo, V. I. (2011). *O uso do software Geogebra como ferramenta que pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática no sétimo ano do ensino funndamental.* Orleans: Unibave.

5. catiele. (s.d.). Obtido em 01 de outubro de 2017, de Desafios de Matemática: http://prof-catiele-desafios.blogspot.com/2012/05/

6. Cavacundo, F. L., & Lelo, K. B. (2011). *Propor indicações para o tratamento metodológico de inequações e testar as indicações propostas.* Lubango: ISCED-HUILA.

7. Coelho, L. (2012). *Teprias de aprendizagens de Ausubel e Vygotsky.* São Paulo: Vozes.

8. *Dicionário Básico da Língua Portuguesa .* (2008). Portugal : Porto Editora .

9. Domingos, M. J. (2015). Material de apoio Didactica da Matemática, 2º Ano curso de Matemática. In M. J. Domingos, *Material de apoio Didactica da Matemática, 2º Ano curso de Matemática.* Lubango.

10. Eurico, A. (2011). *Material de apoio de Metodologia de Ensino da Matemática, 12ª classe.* Lubango: Magistério Primário do Lubango.

11. Faria, C. A. (2009). *Metodologia da Resolução de Problemas* . Obtido em 01 de outubro de 2017, de Dia a Dia Educação:

12. Grings, V. T. (2014). *Principais teorias da aprendizagem.* Rio de Janeiro: UAP.

13. INIDE. (2000). *Matemática- Ensino de base 6ª classe.* Luanda: INIDE.

14. INIDE-MED. (1999). *Matemática 7ª classe.* plátano Editora, S.A.

15. INIDE-MED. (2005). *Programa da Disciplina de Matemática 9ª classe.* Luanda: MED.

16. Lages, S. N. (2007). *A resolução de equações algébricas; Uma perspectiva histórica.* Porto: Universidade Portucalense.

17. Lopes, R. A. (s.d.). Obtido em 01 de outubro de 2017, de Academia de Educação: http://www.academia.edu/6762955/Heur%C3%ADstica_-_Resolu%C3%A7%C3%A3o_de_Problemas

18. Luana Coelho, S. P. (24 de Março de 2012). Obtido em 01 de Outubro de 2017, de https://www.passeidireto.com/arquivo/5088552/artigo-vygotsky-sua-teoria-e-a-influencia-na-educacao/

19. Mandela, A., & Santos, J. d. (2010). *Resolução de Problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe.* Lubango: ISCED-HUILA.

20. Manuel, P. M. (2014). *"Proposta de Tratamento para a resolução de Problemas Matemáticos que conduzem as inequações do 1º grau a uma incógnita na 9ª classe, na Escola do I ciclo do Ensino Secundário Nº 50 Gabriel Kwanhama do Namibe".* Lubango: ISCED-HUILA.

21. Mbongue, T. V. (2011). *Proposta Metodológica para o tratamento de problemas que conduzem a equações do 2º grau a uma incógnita na 9ª classe do I ciclo do Ensino Secundário.* Lubango: ISCED-HUILA.

22. Merita P.F Gregorio, P. S. (junho de 2012). Construtivismo e aprendizagem:uma reflexao sobre o trabalho docente. Brasil.

23. Mónica, E. (2009). *Monómios e Polinómios.* Luanda: Texto Editores, Lda.

24. Moreira, M. (2011). *Teorias de aprendizagem significativa.* São Paulo: UFRJ.

25. Nascimento, I. d. (2005). *Manual do aluno 7ª classe.* Luanda - Angola: Texto Editores.

26. Nascimento, I. d. (2005). *Manual do aluno 8ª classe.* Luanda - Angola: Texto Editores.

27. *O Meu Dicionário da Língua Portuguesa .* (2010/9ª Edição). NOVAGAIA.

28. Peña, R. (2014). *Material de apoio de Metodologia de Investigação Científica.* Lubango: ISCED-HUILA.

29. Pereira, M. P. (junho de 2012). Construtivismo e Aprendizagem: Uma reflexão sobre o trabalho docente. Brasil.

30. Pires, A. C. (2008). *Propor a introdução do sistema de inequações lineares a duas incógnitas no ensino Médio Técnico, Profissional e Geral, melhorando desta forma a qualidade do processo de ensino e aprendizagem no País.* Lubango: ISCED-HUILA.

31. Ramos, A. P., Mateus, A. Â., Matias, J. B., & Carneiro, T. R. (2002). *Problemas matemáticos: Importância, Caracterização e Estratégias de resolução.* São Paulo: IME-USP.

32. Santos, V. I. (2012). *Resolução de problemas envolvendo Sistema de Equações do 1º grau a duas incógnitas.* Lisboa- Portugal: Universidade de Lisboa.

33. Santos, W. (04 de 11 de 2014). *AS ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMA Matemática IFBA*. Obtido em 01 de outubro de 2017, de wadexifba: https://waldexifba.wordpress.com/2014/04/11/as-etapas-da-resolucao-de-problemas/

34. Silva, A. d., & Costa, G. M. (2014). *Equações do Primeiro Grau; Uma proposta de aula baseada na análise de livros.* Rio de Janeiro: IMPA.

35. Silva, A. d., & Costa, G. M. (2014). *Equações e Inequações lineares.* Rio de Janeiro: IMPA.

36. Silva, A. M., & Santos, J. E. (2010). *Estratégia Metodológica para o tratamento da resolução de Problemas que conduzem as equações do primeiro grau a uma incógnita na 8ª classe do I ciclo do Ensino Secundário.* Lubango: ISCED-HUILA.

37. Sungo, S. (2014). *Material de apoio de História da Matemática- 1º Ano.* Lubango: ISCED-HUILA.

38. Tuhafeni, J. (2014). *Aplicação da Estrutura de Jungk na resolução de Problemas Matemáticos que conduzem a sistema de duas equações do 1º grau a duas incógnitas na Escola do I ciclo do Ensino Secundário "cmdte Cowboy", no município do kwanhama-Cunene.* Lubango: ISCED-HUILA.

39. Wassuluvala, D. G., & Pacheco, F. P. (2014). *Propor introdução e garantir o tratamento metodológico do sistema de inequações lineares a duas incógnitasno Programa da 9ª classe do I ciclo do Ensino Secundário.* Lubango: ISCED-HUILA.

Net-Grafia

1. http://ciaemredumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2369/981
2. https://edoc.site/matematica-12a1-pdf-free.html
3. https://edoc.site/matematica-12a1-p...
4. https://www.slideshare.net/Francisc...
5. https://www.slideshare.net/Francisc...
6. https://www.slideshare.net/Francisc...
7. http://repositorio.ul.pt/bitstream/...
8. https://www.slideshare.net/Francisc...
9. http://www.scielo.br/pdf/er/nse1/09...

10. https://www.facebook.com/Jornalista...
11. https://www.slideshare.net/Francisc...
12. http://www.uricer.edu.br/cursos/arq...
13. http://ciaem-redumate.org/ocs/index...
14. https://www.slideshare.net/Francisc...
15. https://www.facebook.com/Guilherme-...
16. https://educalingo.com/en/dic-pt/se...
17. https://rioandlearn.com/ordinal-num...
18. https://www.facebook.com/Guilherme-...
19. http://visao.sapo.pt/actualidade/vi...
20. http://repositorio.ul.pt/bitstream/...
21. https://www.slideshare.net/Francisc...
22. http://iltonbruno.blogspot.com/2012...
23. https://www.monografias.com/pt/trabalhos3/educacao-como-fenomeno-social/educacao-como-fenomeno-social.shtml
24. https://www.slideshare.net/Francisc...
25. https://1library.co/document/q7r1wwvy-resoluc... + 9 recursos!
26. https://matematicaalisson.blogspot.com/2009/...
27. https://www.slideshare.net/douglasbarbosa777... + 3 recursos!
28. https://servicosonline.isced-huila.ed.ao/arquivo...
29. https://1library.org/title/a-resolucao-de-equacoe... + 3 recursos!
30. https://1library.org/article/resolu%C3%A7%C3...
31. https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.p... + 5 recursos!
32. https://matematicaalisson.blogspot.com/2009/...
33. https://matematicaalisson.blogspot.com/2009/... + 3 recursos!

APÊNDICES

Apêndice nº 01

Inquérito dirigido aos Professores de Matemática

Caro professor(a), o presente inquérito tem como objectivo a aquisição de opiniões acerca da abordagem do tema: "**Proposta de uma estratégia metodológica para o tratamento de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba".** Trabalho este que será apresentado para a obtenção do grau de Licenciatura no Ensino da Matemática, pelo ISCED-HUILA. As suas respostas terão um carácter muito importante pelos motivos esclarecidos acima, por isso solicita-se a sua honestidade nas respostas das questões formuladas e as mesmas terão carácter confidencial.

IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR(A).

1. Habilitações Literárias: ____
2. Classe que lecciona:____
3. Tempo de serviço na Educação:_________________________________
4. Tempo que lecciona a disciplina de Matemática:__________________
5. Sexo:____

QUESTÕES

1. Tem tido dificuldades em leccionar o conteúdo, resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita?

   Sim ☐ Não ☐

2. Os alunos têm apresentado dificuldades na aprendizagem do conteúdo resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita?

   Sim ☐ Não ☐

3. A dificuldade que os alunos apresentam na aprendizagem desse conteúdo deve-se:

- Bases frágeis ☐
- Complexidade do conteúdo ☐
- Fraca bibliografia ☐
- Falta de fichas de problemas ☐

4. Que procedimentos utilizariam para resolver os seguintes problemas matemáticos em sala de aulas?

a) Ao somarmos um número com a sua terça parte e eliminamos duas unidades, verificamos que o resultado obtido é equivalente a metade desse número acrescido da sua sexta parte. Determina esse número.

b) A soma de três números inteiros consecutivos é igual a 33. Quais são os números?

c) O triplo de um número adicionado ao seu dobro resulta em 600. Qual é o número?

5. Que sugestões metodológicas dariam para o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem do tema?

____

____

____

____

____

____

____

____

____
____
____
____

Desde já reiteramos a nossa profunda gratidão pela sua colaboração.

Inquiridor

Apêndice nº 02

Inquérito dirigido aos Alunos

Estimado(a) aluno(a), o presente inquérito tem como objectivo a aquisição de opiniões acerca da abordagem do tema: "**Proposta de uma estratégia metodológica para o tratamento de problemas matemáticos que conduzem a equações lineares a uma incógnita na 8ª classe da escola do I ciclo do Ensino Secundário da Missão Católica no município de Chicomba".** Trabalho este que será apresentado para a obtenção do grau de Licenciatura no Ensino da Matemática, pelo ISCED-HUILA. As suas respostas terão um carácter muito importante pelos motivos esclarecidos acima, por isso, solicita-se a sua honestidade nas respostas das questões formuladas e as mesmas terão carácter confidencial.

IDENTIFICAÇÃO DO(A) ALUNO(A)

1. Idade: ____
2. Classe:_______________________________________
3. Sexo:____

QUESTÕES

1. Tem tido dificuldades em compreender o conteúdo resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita?

   Sim ☐ Não ☐

2. Os professores têm apresentado dificuldades na transmissão do conteúdo resolução de problemas matemáticos utilizando o modelo de resolução de equações lineares a uma incógnita?

   Sim ☐ Não ☐

3. A dificuldade que os alunos apresentam na aprendizagem do conteúdo em causa deve-se:

- Bases frágeis ☐
- Complexidade do conteúdo ☐
- Fraca bibliografia ☐
- Falta de fichas de problemas ☐

4. . Utilizando equações, resolva os seguintes problemas que conduzem a equações lineares a uma incógnita:

a) O dobro de um número qualquer é maior do que esse número diminuído de 9. Determina esse número.

b) A soma das idades de Telma e Luísa é 56 anos. A idade de Telma é $\frac{3}{4}$ da idade de Luísa. Quantos anos tem Telma?

c) Qual é o número, cujo triplo de 18 mais a sua quarta parte é menor do que 60?

5. Gostarias de compreender e resolver problemas que conduzem a Inequações Lineares a uma incógnita? Justifique a tua resposta

____

____

____

____

____

____

____

____

____

Desde já reiteramos a nossa profunda gratidão pela sua colaboração.

Inquiridor
