REVISTA ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES

UFAM

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. **ISSN 2594-8806**

Ano 5, Vol. V, Número 1, jan- jun, 2021, p. 403-430.

ANÁLISE DE RESOLUÇÃO DE SISTEMAS LINEARES COM DUAS INCÓGNITAS AOS ALUNOS DA 9.ª CLASE

Cristina Morais Cuquigia Maindo

Pedro Cardoso da Silva

RESUMO

O presente artigo é fruto de uma investigação relacionada a uma análise feita de resolução de sistemas lineares na 9 ª classe da escola de aplicação do magistério secundário do Uíge, motivada pelas dificuldades que os alunos deste nível de ensino têm vindo apresentar ao longo dos tempos, partindo de uma longa constatação dos factos desde a formação de base até o ensino superior e ainda as reflexões permanecem até a vida profissional, várias vezes estas constatações deixam investigadores, agentes educativos e outros consumidores da ciência Matemática preocupantes. Análise baseada na estratégia que os alunos deste nível de ensino utilizam na resolução de sistemas lineares e as dificuldades que evidenciam no seu percurso, antecedida de uma análise documental abrangente de três programas de diferentes épocas e quatro manuais do aluno da reforma educativa do referente nível de ensino, sobre enquadramento dos subtemas e forma como são leccionados, focalizou-se apenas a temática em causa, com objectivo de Apresentar uma estratégia metodológica para a resolução de sistemas lineares aos alunos desta franja e escola supra citada. Para o alcance dos objectivos almejados, servimo-nos de alguns métodos como de nível teórico, empírico e estatístico matemático, permitindo assim a comparação dos resultados do pré e pós-teste, que deu lugar a comprovação da eficácia da estratégia metodológica adoptada. A eficácia da estratégia contempla a reactivação do dispositivo do conhecimento, que facilitou aferir as conclusões que ressaltam os benefícios tanto para os alunos assim como para professores deste nível de ensino.

Palavras-chave: Análise, resolução, sistemas lineares.

ABSTRACT

This article is the result of an investigation related to an analysis made of resolution of linear systems in the 9th class of the school of application of the secondary teaching of Uíge, motivated by the difficulties that the students of this level of education have been presenting throughout the times, starting from a long verification of the facts from the basic formation until the superior education and still the reflections remain until the professional life, several times these findings leave researchers, educative agents and other consumers of Mathematical science worrying. Analysis based on the strategy that student at this level of education use to solve linear systems and the difficulties they show in their path, preceded by a comprehensive documentary analysis of three programs from different periods and four student manuals on the educational reform of that level. Teaching, on framing subthemes and the way they are taught, focused only on the subject in question, with the aim of presenting a methodological strategy for the resolution of linear systems to the students of this fringe and school mentioned above. To achieve the desired objectives, we use some methods such as theoretical, empirical and statistical mathematical level, thus allowing the comparison of the results of the pre and post-test, which gave rise to proof of the effectiveness of the adopted methodological strategy. The strategy's effectiveness includes the reactivation of the knowledge device, which made it easier to assess the conclusions that highlight the benefits for both students and teachers at this level of education.

Keywords: Analysis, resolution, linear systems.

1-INTRODUÇÃO

Este estudo visa identificar e compreender os procedimentos e métodos ou a forma como os alunos resolvem os sistemas de duas equações do primeiro grau a duas incógnitas reais, as estratégias que adoptam, como utilizam os seus conhecimentos e as dificuldades que evidenciam.

E, tal como se trata de trabalhar com alunos da 9ª classe, então, dentre os vários métodos da resolução de sistemas de duas equações do primeiro grau a duas incógnitas, este estudo centra-se nos métodos que constam no programa de Matemática desta classe.

Quanto ao enquadramento, este conteúdo faz parte do primeiro capítulo do programa, tema A no caso, sob título "Aprofundamento de estudo dos números e operações", antecedida pela resolução e interpretação geométrica de equações do 1º grau a duas incógnitas, que serve de suporte da aplicação dos métodos de resolução de sistemas de duas equações do primeiro grau a duas incógnitas.

A resolução de sistemas lineares além de ser uma das ferramentas fundamentais para a resolução de vários tipos de problemas, serve também de pré-requisito para o balanceamento de equações químicas, para resolução de vários exercícios da Física, para o cálculo de certos tipos de integrais, para resolução de certos tipos de equações diferenciais e seus sistemas, para resolução de certos exercícios de Análise Numérica e, de tantas outras disciplinas escolares.

A escolha deste tema deveu-se às experiências adquiridas ao longo dos últimos anos da docência, que permitiram perceber que os alunos da 9ª classe possuem dificuldades na resolução de sistemas lineares. E, também verificou-se uma carência quanto às alternativas de superação das mesmas. O reconhecimento desta carência[1] impulsionou a necessidade de buscar como actuar para possível melhoria e porque: "a Matemática é uma das bases teóricas essenciais e necessárias de todos os grandes sistemas de interpretação da realidade que garantem a intervenção social com responsabilidade e dão sentido à condição humana" (Costa e Santos, 2012, p. 13)

Além do exposto no parágrafo anterior, dada a importância deste tema dentro do sistema de conhecimentos e a sua aplicação na resolução de diversos problemas da vida quotidiana, após recepção de novas «visões» durante o curso de mestrado, achou-se oportuno investigar sobre esta temática, buscando assim formas de contribuir para melhoria do processo de ensino-aprendizagem da mesma.

Sabe-se por meio da História de Matemática que, ela surgiu por necessidades da resolução dos problemas quotidianos. Quer dizer, ela surge como uma ferramenta

[1]Dado que o "assumir o erro" é uma atitude que permite traçar o caminho para a correcção e possível melhoria

fundamental à resolução dos problemas que o homem enfrenta no seu quotidiano, mesmo de forma inconsciente, isto é, sem conscientemente saber que usou um conhecimento matemático ao lidar com os problemas.

Neste caso, sendo a resolução de sistema linear parte do conteúdo de apoio à resolução de problemas, então goza do mesmo propósito com que a Matemática surgiu. Aliás, existem vários problemas cuja resolução passa pela resolução de sistemas de duas equações lineares, tais como: problemas comerciais, problemas financeiros, problemas de transporte, problemas económicos, problemas de construção, problemas ecológicos, problemas logísticos, enfim, problemas de optimização.

O explanado no parágrafo anterior permite entender que a resolução de sistemas de duas equações lineares é uma ferramenta importante da resolução de vários tipos de problemas. Pois:

> Um sistema de equações lineares pode ser visto como uma modelagem matemática de um problema. Cada uma das equações do sistema é a expressão matemática de uma das condições do problema. Da interpretação do problema até a obtenção do sistema, um trabalho importante é feito. Duas tarefas devem ser realizadas:
>
> - Explicitar as condições do problema.
>
> - Passar estas condições da linguagem natural (do enunciado do problema), para a linguagem simbólica (linguagem matemática). (Narjara B. Philippi, 2003, p.1)

E, como a resolução de problemas é uma das tendências actuais do ensino da Matemática, sendo a resolução de sistemas de duas equações lineares, uma das suas ferramentas, então ela constitui um dos pressupostos para a implementação desta tendência. Por esta razão, as pesquisas sobre a resolução de sistemas de duas equações lineares têm o seu espaço na actualidade.

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. **ISSN 2594-8806**

A nossa preocupação é devido à forma como decorrem as aulas. Pois, na nossa realidade por regra geral o professor por si considera-se como detentor do saber, tomando deste modo o aluno como um simples depósito. Sobre este aspecto, Secretan citado por (TOLENTINO, 2013, p. 1) salienta que:

> Quando está aprendendo, o professor actua apenas como agulha; o aluno é a linha. Como seu mentor, o professor pode ajudá-lo, apontando a direcção correcta. Mas, como a agulha da linha, ele deve separar do aluno no fim, porque a força, a fibra e a capacidade de juntar todas as partes devem ser do aluno. (Secretan)

Além disso, Jean Piaget, na sua teoria sobre Epistemologia psicogenética afirma que: *"o conhecimento e a aprendizagem são produto de uma construção pessoal do sujeito"*. [*grifo nosso*] Cabe ao professor propiciar o ambiente para sua efectivação. Aliás:

> ... em função do desenvolvimento das investigações no campo da epistemologia genética, o centro das Teorias do Ensino e da Aprendizagem gravita, na actualidade, em torno do eixo epistemológico de como aprendemos / como devemos ensinar, ou seja, devemos fundamentar e radicar o processo de ensino no domínio dos processos de construção do conhecimento e mecanismos de aprendizagem. (INIDE, 2005, p.18)

Já muito temos feito, bem ou mal, segundo nossas capacidades e conhecimentos ao nosso alcance, mas devemos ter consciência de que em nada valerá o nosso tempo de permanência em salas de aulas caso o aluno não aprenda, porque a nossa tarefa é " cuidar da aprendizagem". Pois

> [...] O estudante deve adquirir tanta experiência pelo trabalho independente quanto lhe for possível. Mas se ele for deixado sozinho, sem ajuda ou com auxílio insuficiente, é possível que não experimente qualquer progresso. Se o professor ajudar demais, nada restará para o aluno fazer. (Polya, G. 2006,p.1).

A par disso, devemos reflectir sobre a afirmação de Pinheiro (2010), de que:

> Aprender, saber e compreender é um direito humano e esse direito não pode ser liquidado pela forma como a Matemática é vista e ensinada. As finalidades do ensino da Matemática devem portanto exprimir e privilegiar a importância da compreensão matemática, de modo a contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento da capacidade de usar a Matemática na vida, para formular, analisar e resolver problemas. (Alexandre Pinheiro, 2010)

Para tal, ao invés de transportarmos em sala de aulas conteúdos prontos, julgamos que a Matemática deve ser vista como um edifício em construção, no qual cada profissional vem complementar etapas deixadas pelos anteriores e deixando claro o esquema para os posteriores. Aliás, o princípio de sistematização e de consolidação exige de nós uma harmoniosa articulação entre o já estudado, o em estudo e o que se vai estudar no futuro, sem no entanto esquecer o quotidiano do aluno. Quer dizer que as abordagens de uma aula para outras, de uma classe para outras, ou de um nível para outros, devem *propiciar a continuidade.* Para este propósito, devemos sempre procurar:

- Saber quais são os objectivos de cada nível do nosso sistema de ensino;
- Conhecer os programas das outras classes;
- Diagnosticar, quanto os alunos possuem ou não o perfil de entrada requerido para uma determinada aula, no sentido de não se poder avançar sem nivelá-lo;
- Destacar a posição de cada tema específico, no sistema de conhecimentos (Não isolar)
- Conhecer a história da Matemática, utilizando-a como recurso do ensino;
- Explorar o quotidiano do aluno como recurso do ensino;
- Utilizar os conhecimentos dos outros ramos do saber como recurso do ensino;

- Tornar a aula atraente, inovando nossa actuação.

A respeito do explanado acima, Silva afirma:

> O desinteresse que vem sendo demonstrado pelos nossos alunos no dia-a-dia da vida escolar e que é um dos maiores problemas que enfrentamos no nosso trabalho como educadores, só será resolvido, ou pelo menos amenizado, quando, ao invés de procurarmos culpados, utilizarmos de uma metodologia desafiadora. Isso colocará o aluno como sujeito no processo de ensino-aprendizagem, motivando-o a querer aprender e então querer estudar, prestar atenção e participar activamente. (Maria Aparecida da Silva 2014)

A participação activa do aluno pressupõe uma prévia reactivação do perfil de entrada requerido em cada aula, quer dizer fazer uma certificação de que o aluno domina os conteúdos de suporte ao tema a ser abordado. A estratégia adoptada neste estudo contempla a reactivação do dispositivo de conhecimentos que se julgam indispensáveis, fornecendo deste modo ao aluno as ferramentas necessárias mesmo que não suficientes, atendendo que para uma única aula existem diversas estratégias. E, a respeito deste aspecto, Polya diz:

> Um professor de Matemática tem uma grande oportunidade em mãos. Se preencher seu tempo apenas ensinando algoritmos, perde a oportunidade, pois mata o interesse dos alunos e bloqueia seu desenvolvimento intelectual. Se, por outro lado, provocar-lhes a curiosidade através de problemas proporcionais a seu conhecimento e os acompanha com questões estimulantes, estará lhes oferecendo o desejo e os meios para o desenvolvimento independente. (Polya, G. 2006).

Reconhecemos o papel da formação inicial. Mas este tem a particularidade de fornecer os mesmos conteúdos para todos os formandos, embora na sua actividade profissional actuarão em ambientes diversificados. Daí a diversificação das actuações e alternativas a adoptar para cada situação concreta. Quer dizer, tal como a estrada proporciona nova oportunidade de aprendizagem da condução ao condutor, o aluno e a aula também proporcionam ao professor nova oportunidade de aprendizagem.

Devemos ter consciência de que escamotear a nossa realidade é promover o adiamento da resolução dos nossos problemas próprios, enquanto reconhecer e assumir a nossa realidade ajuda-nos a transformá-la da situação real para a situação desejada.

O exposto nos parágrafos anteriores conduziu à formulação do seguinte problema científico: "*Como contribuir para melhoria do processo de ensino-aprendizagem de sistemas de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas?*". Como a transformação de uma realidade requer conhecê-la primeiramente, em função da questão central, recorreu-se ao (Gay, Gispert, Vidal, Millán, Camero, & Villalba, 2014), segundo o qual:

> René Descartes, filósofo e matemático francês no seu discurso sobre os métodos, propôs o método cartesiano para todas as ciências e disciplinas que consiste em decompor os problemas complexos em partes progressivamente mais simples, até encontrar (ou descobrir) seus elementos (ou componentes) básicos, as ideias simples, que aparecem na razão de um modo evidente, e proceder a partir destas por síntese, reconstruir todo o complexo, exigindo a cada nova relação estabelecida entre as ideias simples a mesma evidência destas. (Gay et al., 2014, p.268)

Com base em Gayet al, da operacionalização desta questão derivaram as **três questões** seguintes:

- Quê dificuldades os alunos da 9ª classe evidenciam na resolução de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas reais?
- Quê estratégias são utilizadas pelos alunos da 9ª classe na resolução de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas reais?

- Que características apresentam as planificações das aulas de Matemática dos professores da 9ªclasse referentes a temática em causa?
- Quê estratégias devem ser adoptadas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da resolução de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas?
- Como validar as estratégias metodológicas propostas?
- Como proceder para aplicação prática das estratégias metodológicas propostas?

Para tentar dar respostas a estas questões:

- Realizou-se uma pesquisa bibliográfica e análise documental;
- Observou-se algumas aulas sobre a resolução de equações literárias e de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas;
- Aplicou-se um pré-teste aos alunos da 9ª classe da escola acima mencionada para o diagnóstico da situação actual, convista a identificar as estratégias que usam para este fim bem como as dificuldades mais frequentes por meio de tipos de erros cometidos durante a resolução do pré-teste;
- Após compreensão da realidade foi realizado um trabalho didáctico-metodológico com os alunos mediante adopção de uma estratégia didáctica (sequência didáctica), recorrendo a certos conteúdos de suporte tidos como causadores de impasses;
- Por último, com finalidade de aferir a validade da estratégia adoptada, aplicou-se o pós-teste, permitindo comparar os níveis de aprendizagens antes e depois da aplicação da estratégia.

Objectivo

Propor estratégias metodológicas que facilitem a compreensão da resolução de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas reais pelos alunos da 9.ª classe.

2-Metodologia

O estudo faz uma abordagem quantitativa, pós que envolve aspecto chave da investigação quantitativa, que permite determinar até que ponto os resultados obtidos são generalizáveis a população, implica a utilização de técnicas mais ou menos sofisticadas para seleccionar e dimensionar as amostras experimentais. A secção aleatória dos sujeitos é uma das técnicas obrigatória para que se possam generalizar os resultados da investigação. Importa referir que a investigação quantitativa tem sido um dos paradigmas dominantes da investigação em educação, estudos feitos permitem afirmar que muitos dos resultados mais relevantes que influenciam a forma de ensino-aprendizagem no mundo, foram obtidos através de estudos tipicamente quantitativos. Nesta, os investigadores utilizam de forma sistemática processos de medidas, método experimentais ou quase experimentais, Análise estatística de dados e modelos matemáticos para testar, identificar relações casuais e funcionais que permitam descrever situações educacionais de forma rigorosa. Portanto, apesar de existirem certas limitações inerentes aos métodos que lhe são específicos, ela é preponderante tem permitido avanços significativos no que respeita o nosso conhecimento quanto ao processo de ensino-aprendizagem e a educação em geral. Possui suas vantagens para o desenvolvimento do processo na generalização de certos resultados da investigação. A utilização de técnicas estatísticas contribui de forma significativa para lidar com problemas de controlo.

De acordo o foco a pesquisa é tida descritiva, se propõe estudar, registar, analisar e interpretar a realidade vivida, com objectivo de gerar informações estratégicas para o embasamento de tomada de decisões conforme as tabelas representadas na secção que trata de discussão dos resultados. Obviamente, a realização de qualquer trabalho quer seja científico ou não pressupõe uso de certos métodos. Para a concretização deste estudo foram utilizados métodos de nível teórico, de nível empírico e estatístico matemático.

2.1-Técnicas e instrumentos da recolha de dados

Das principais técnicas existentes, utilizou-se a observação de aulas, entrevista, análise documental e materiais visuais para inferir certos resultados da pesquisa.

Quanto aos instrumentos de recolha de dados, servimo-nos do questionário aplicado aos alunos no pré-teste e pós-teste, da ficha de observação de aulas contendo vários indicadores que permitiu o breve reconhecimento da competência do professor na sua nobre missão e do questionário dirigido aos professores.

2.1.1-Amostra e sua caracterização

O estudo foi realizado na escola de aplicação do Magistério secundário “Cor Mariae” do Uíge com uma população de 240 alunos da 9 ª classe de onde se extraiu uma amostra de 137 alunos de ambos os sexos, correspondentes a 57% da população, com idades compreendidas de 14 a 17 anos e também participaram de maneira voluntária dois professores da 9 ª classe correspondentes a 100 % da população, sendo estes licenciados em ciências de educação na opção de ensino da Matemática, com o tempo de serviço entre 13 a 17 anos

Para a selecção da amostra, usou-se a amostragem aleatória simples, com um nível de confiança de 95%, cujo tamanho calculou-se pela fórmula do cálculo do tamanho da amostra para populações finitas com base na estimativa da média populacional, conforme descreve (Levin, 1987):

> O pesquisador trabalha com tempo, energia e recursos económicos limitados. Portanto, são raras as vezes em que pode trabalhar com todos os elementos da POPULAÇÃO mas busca generalizar conclusões a partir da AMOSTRA extraída. Assim, depois de definir os objectivos e a metodologia, o que se precisa saber numa pesquisa é com quantos elementos ou quantas observações da variável de interesse deve-se tomar da população ou universo amostrado. Este número chama-se tamanho da amostra e é representado, muitas vezes, por **n**.

Quanto ao **erro amostral tolerável** é imperioso saber que um pesquisador admite errar na avaliação dos parâmetros de interesse numa população definida, como defende o mesmo autor:

> -A determinação do tamanho de uma amostra é problema de grande importância, porque:
>
> -Amostras desnecessariamente grandes acarretam desperdício de tempo e de dinheiro;

-E amostras excessivamente pequenas podem levar a resultados não confiáveis.

Existem várias fórmulas para determinação do tamanho da amostra, cada uma delas com seu caso específico (Levin, 1987)

Segundo o mesmo autor, para calcular o tamanho da amostra para populações finitas com base na estimativa da média populacional, usa-se a fórmula:

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot \left(\frac{Z_\alpha}{2}\right)^2}{(N-1) \cdot \varepsilon^2 + \sigma^2 \cdot \left(\frac{Z_\alpha}{2}\right)^2}$$, onde:

$\boldsymbol{n}$⇔ O tamanho da amostra que se quer calcular;

$\boldsymbol{N}$⇔ O tamanho do universo;

$\boldsymbol{\mathcal{E}}$⇔ A margem de erro máximo admitido/tolerável;

$\boldsymbol{\sigma}$⇔ Desvio-padrão populacional da variável estudada;

$\boldsymbol{Z\alpha/2}$ (ou $\boldsymbol{Z}$) ⇔ Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

Os valores de confiança mais utilizados e os valores de z ou $(\mathbf{Z}_{\boldsymbol{\alpha}}/\mathbf{2})$são representados na seguinte tabela**:**

$Grau\ de\ confiança$	$Erro\ máximo\ admitido\ (\boldsymbol{\varepsilon})$	$Valor\ crítico\ ou\ Escore(Z\alpha\ /2)$
90%	0,1	1,645
95%	0,05	1,96
99%	0,01	2,575

$Quadro$ 01: $valores\ críticos\ (escore) em\ relação\ ao\ nível\ de\ confiança\ e\ o\ erro\ máximo\ admitido$

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. **ISSN 2594-8806**

Em função dos dados acima mencionados, como o nível de confiança é de 95%, o tamanho do universo é de 240 alunos e com base na tabela acima, aplicando a fórmula do cálculo do tamanho da amostra obtém-se:

$$n = \frac{240 \times 0{,}3 \times 0{,}7 \times 1{,}96^2}{239 \cdot 0{,}05^2 + 0{,}3 \times 0{,}7 \times 1{,}96^2} = 137$$

2.2-Contextualização do campo de acção

Sabe-se que a matemática se desenvolveu por meio de necessidades, como contar, calcular, medir, organizar espaços e as diferentes formas dos corpos. Seu conhecimento é uma componente essencial na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A matemática é percebida como um instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. Entretanto, no ponto de vista contextualizado, a Matemática que se ensina hoje nas escolas não acompanha essa evolução da sociedade. Pelo contrário, essa ciência deve ser percebida como uma forma de compreender e actuar no mundo, pois que o conhecimento gerado nesta área do saber é fruto da construção humana na sua interacção constante com o contexto natural, social e cultural e não como corpo de conhecimento imutável e verdadeiro, devendo ser assimilado pelo aluno.

As equações lineares, fazem parte do conteúdo estruturante de números e operações em Álgebra na qual o aluno realiza escrita de uma situação problema na linguagem matemática, reconheça e resolva equações numéricas e algébricas. De um modo geral, resolver sistemas é identificar as equações, as incógnitas e interpretá-las algebricamente ou geometricamente e diante dessa situação surgem algumas inquietações como: como ensinar neste conteúdo escolar de modo que a busca por soluções faça sentido ao aluno e o que significam as possíveis soluções. Acreditamos que o ensino de tal conteúdo só será significativo se buscarmos novos caminhos para que a aprendizagem possa ocorrer, pois que os esclarecimentos que se fazem necessário, requerem o envolvimento de contextos mais abrangentes do que as técnicas operatórias e o envolvimento dos alunos com os dados. Para particularizar o nosso campo de actuação que focaliza sobre análise de resolução de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas reais aos alunos da 9 ª classe da referida escola, vemos que as aplicações feitas, foram realizadas na base da realidade do quotidiano do aluno tendo em conta o meio social em que a escola está inserida, o tipo e as características da comunidade em referência, mas mesmo assim, no primeiro contacto encontramos muitas dificuldades no que concerne ao grau de aproveitamento da matéria em questão. Da análise feita apurou-se n factores em ambos lados professores e alunos.

Quanto ao desenvolvimento de habilidades dos alunos na resolução de sistemas lineares, segundo opiniões dos professores que passam nas referidas turmas afirmam:

Falta de disponibilidade ou a pré-disposição para aprendizagem por parte dos educandos; Falta de noções básicas alicerçadas de trabalho com variáveis; Falta de capacidade de análise e interpretação de qualquer problema para a posterior extracção dos dados partindo da linguagem corrente à linguagem algébrica; Afirmam que os alunos apresentam uma tendência marcada a execução e não análise e síntese de situações dadas para a posterior resolução do sistema; Eles insistem em dominar apenas um dos métodos de resolução, tendo limitações em certas situações complexas que exigem aplicação de princípios de equivalência; O elevado número de alunos por cada turma a 80, sendo 45 amais para além dos 35 regulamentados pela legislação que orienta o ensino no país.

Quanto a nós de acordo as aulas presenciadas ou observadas constatamos:

Ausência de requisitos necessários para aprendizagem do novo conteúdo; Falta de criatividade, dinamismo, responsabilidade, clareza, auto-controle e organização acima de tudo em situações de aprendizagem; Falta de domínio de conteúdo algumas vezes, tendo como fonte única o manual do aluno, onde o professor chega a ponto de terminar sua aula sem alcançar os objectivos almejados e como resultado não há síntese parcial e muito menos total da aula dada; Falta de orientação própria para condução das actividades didácticas dentro da sala de aulas com os alunos (leccionam sem levar consigo algum escrito); Em suma, falta de planificação é a doença de quase todos os professores que labutam neste nível de ensino e o desinteresse na sua tarefa de educador;

Portanto, a nossa análise pretende cultivar o espírito crítico no aluno para que tenha uma visão holística do mundo que o rodeia, uma capacidade produtiva de maior alcance pautando na inovação do pensamento e acções no saber a transformar. Rebuscar a vontade e as diferentes perspectivas de actuação dos educandos, valorizar as iniciativas e propostas de trabalhos em descobertas para novos caminhos, enquadrar o aluno no tempo e no espaço para saber o que fazer, porque fazer, como fazer, onde fazer, quando fazer, com quem fazer e a quem fazer. Este modo de actuação resulta mudanças significativas no processo de ensino-aprendizagem, pois que a aprendizagem também se torna significativa para qualquer um destes sujeitos que acompanha esta dinâmica tão importantíssima do mundo real.

2.3-Procedimentos

Em primeira instância realizou-se uma pesquisa bibliográfica e análise documental abrangente tanto dos programas como dos manuais de alunos utilizados neste nível de ensino; Observou-se algumas aulas sobre a temática em destaque; Aplicou-se um pré-teste para o diagnóstico real dos sujeitos implicados; Após compreensão da realidade foi realizado um trabalho didáctico-metodológico com os alunos mediante adopção de uma estratégia e por último, com finalidade de aferir a validade da estratégia adoptada, aplicou-se o pós-teste, permitindo comparar os níveis de aprendizagens antes e depois da aplicação da estratégia adoptada.

Estratégia utilizada pelos alunos na resolução de sistemas lineares antes de aplicação da proposta

Quanto a isso constatou-se:

- Ignorância total da teorização sobre qualquer resolução de exercício ou problema relacionado a sistemas lineares, para eles o mais importante é saber que a situação em causa é um sistema e não importa se o sistema esta organizado na forma canónica ou não, directamente atacar a resolução e chegar ao resultado;

- Os alunos importavam-se mais do resultado do que seguir o procedimento sequencial da resolução de um sistema linear a duas incógnitas reais;

-Para, eles a verificação do resultado encontrado é um passo inútil, o essencial é apresentar a solução.

Por exemplo: Dado o sistema: $\begin{cases} 2(x-3) = 2 \\ 4x = 6 + 3y \end{cases}$ Resolver em R.

Resolução utilizando o método de substituição:

$$\begin{cases} 2(x-3) + y = 2 \\ 4x = 6 + 3y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 8 - y \\ 4x = 6 + 3y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{8-y}{2} \\ 4\left(\dfrac{8-y}{2}\right) = 6 + 3y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{8-y}{2} \\ 16 - 2y = 6 + 3y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{8-y}{2} \\ -2y - 3y = -10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{8-y}{2} \\ -5y = -10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{8-y}{2} \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow$$

$\begin{cases} x = \frac{8-2}{2} \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{6}{2} \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$ Logo, a solução do sistema é $S = \{(3,2)\}$

Como podemos observar o sucedido no exercício anterior é a realidade vivida a esta franja, não importa o método, o modo de actuação é sempre igual, bruto, sem orientação, sem verificação e muito menos o emprego da teorização, tudo porque o professor ensinou assim e deve ser feito assim.

Estratégia proposta no trabalho de pesquisa

Neste item aparecem exercícios resolvidos aplicando os diferentes métodos abordados, de forma detalhada e seus passos conforme as estratégias adoptadas na nossa proposta

Estratégia necessária para a resolução de sistemas lineares pelo método de substituição. Este método se dispõe de quatro passos:

1º Passo: Resolver uma das equações do sistema em ordem à uma das incógnitas;

2ºPasso: Substitui-se na outra equação a incógnita pela expressão obtida anteriormente a fim de obter uma equação com uma só incógnita;

3ºPasso: Resolve-se essa equação e determina-se o valor desta incógnita e substitui-se numa das equações do sistema dado, para encontrar a outra incógnita;

4ºPasso: Verificar o resultado e escrever o conjunto solução correspondente.

Exercício 1: Dado o sistema: $\begin{cases} x+y=3 \\ 2x-y=0 \end{cases}$

1º Passo: Resolver uma das equações do sistema em ordem à uma das incógnitas;

$$\begin{cases} x+y=3 \\ 2x-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3-y \\ 2x-y=0 \end{cases}$$

2ºPasso: Substitui-se na outra equação a incógnita pela expressão obtida anteriormente a fim de obter uma equação com uma só incógnita;

$$\begin{cases} x=3-y \\ 2x-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3-y \\ 2(3-y)-y=0 \end{cases}$$

3ºPasso: Resolve-se essa equação e determina-se o valor desta incógnita e substitui-se numa das equações do sistema dado, para encontrar a outra incógnita;

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=3-y \\ 6-2y-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3-y \\ -3y=-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3-y \\ y=\dfrac{-6}{-3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3-y \\ y=2 \end{cases}$$

Substituindo na 1ª equação este resultado, obtemos o valor de x $\begin{cases} x=3-2 \\ y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$

4ºPasso: Verificar o resultado e escrever o conjunto solução correspondente.

Verificando: $\begin{cases} x+y=3 \\ 2x-y=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1+2=3 \\ 2.1-2=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3=3 \\ 2-2=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3=3 \\ 0=0 \end{cases} P.V$

Como na verificação o par $(1,2)$ transforma o sistema numa igualdade numérica verdadeira então, $C.S=\{(1,2)\}$

Estratégia necessária para a resolução de sistemas lineares pelo método de comparação. Este método se dispõe também de quatro passos:

1º Passo: Resolver as duas equações em ordem a uma das incógnitas (ver equações literais) x ou y no caso, em simultâneo formando dois sistemas distintos

2º Passo: Comparar ambas as equações de cada sistema obtendo assim uma só expressão (com uma só incógnita que seja x ou y)

3º Passo: Resolver estas equações para encontrar o valor de x e o valor de y

4º Passo: Verificar o resultado e escrever o conjunto solução correspondente.

Exercício 3: Dado o sistema: $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 4x - 3y = 6 \end{cases}$

1º Passo: Resolver as duas equações em ordem a uma das incógnitas (ver equações literais) x ou y no caso, em simultâneo formando dois sistemas distintos

$$\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 4x - 3y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 8 - y \\ 4x = 6 + 3y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{8-y}{2} \\ x = \frac{6+3y}{4} \end{cases} \text{ e } \begin{cases} y = 8 - 2x \\ 3y = 6 - 4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8 - 2x \\ y = \frac{6-4x}{-3} \end{cases}$$

2º Passo: Comparar ambas as equações de cada sistema obtendo assim uma só expressão (com uma só incógnita que seja x ou y)

1ª equação: $8 - 2x = \frac{6-4x}{-3}$ e 2ª equação: $\frac{8-y}{2} = \frac{6+3y}{4}$

3º Passo: Resolver estas equações para encontrar o valor de x e o valor de y

1ª eq. $(8 - 2x) \times (-3) = 6 - 4x \Leftrightarrow -24 + 6x = 6 - 4x \Leftrightarrow 6x + 4x = 6 + 24 \Leftrightarrow$ $10x = 30 \Leftrightarrow x = \frac{30}{10} \Leftrightarrow \boldsymbol{x = 3}$

2ª eq. $(8 - y) \times 4 = 2 \times (6 + 3y) \Leftrightarrow 32 - 4y = 12 + 6y \Leftrightarrow -4y - 6y = 12 - 32$

$-10y = -20 \Leftrightarrow y = \frac{-20}{-10} \Leftrightarrow \boldsymbol{y = 2}$

4º Passo: Verificar o resultado e escrever o conjunto solução correspondente.

Verificando: $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 4x - 3y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2.3 + 2 = 8 \\ 4.3 - 3.2 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6 + 2 = 8 \\ 12 - 6 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8 = 8 \\ 6 = 6 \end{cases} \quad P.V$

Como na verificação o par $(3,2)$ transforma o sistema numa igualdade numérica verdadeira então, $C.S = \{(3,2)\}$

Estratégia necessária para a resolução de sistemas lineares pelo método de redução ao coeficiente simétrico. Este método se dispõe também de quatro passos:

1º Passo: Procura-se eliminar uma das incógnitas do sistema, aplicando um dos princípios de equivalência de modo a que elas tenham coeficientes simétricos formando dois sistemas no caso.

2º Passo: Somam-se ou reduzem-se as duas equações encontrando assim uma única expressão em cada um dos sistemas formados

3º Passo: Resolvem-se as equações obtidas, de modo a encontrar o valor de cada uma das incógnitas que compõe cada um dos sistemas.

4º Passo: Verificar o resultado e escrever o conjunto solução

Exercício 3 Dado o sistema: $\begin{cases} x+2y=8 \\ 5x-y=7 \end{cases}$

1º Passo: Procura-se eliminar uma das incógnitas do sistema, aplicando um dos princípios de equivalência de modo a que elas tenham coeficientes simétricos formando dois sistemas no caso 1 e 2:

$$\begin{cases} x+2y=8 \\ 5x-y=7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2y=8 \\ 5x-y=7\ /\times 2 \end{cases} \Leftrightarrow \mathbf{1^{\underline{o}}\ sistema}: \begin{cases} x+2y=8 \\ 10x-2y=14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+2y=8 \\ 5x-y=7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2y=8/\times(-5) \\ 5x-y=7 \end{cases} \Leftrightarrow \mathbf{2^{\underline{o}}\ sistema}: \begin{cases} -5x-10y=-40 \\ 5x-y=7 \end{cases}$$

2º Passo: Somam-se ou reduzem-se as duas equações encontrando assim uma única expressão em cada um dos sistemas formados

$\mathbf{1^{\underline{o}}}$ Sistema: $\begin{cases} x+\cancel{2y}=8 \\ 10x-\cancel{2y}=14 \\ \overline{} \end{cases}$ $\mathbf{2^{\underline{o}}}$Sistema: $\begin{cases} -\cancel{5x}-10y=-40 \\ \cancel{5x}-y=7 \\ \overline{} \end{cases}$

1ª eq. $10x+x+0y=8+14$ 2ª eq. $0x+(-11y)=-40+7$

$11x=22$ $-11y=-33$

Daqui temos apenas uma única expressão em cada um dos sistemas formados;

3º Passo: Resolvem-se as equações obtidas, de modo a encontrar o valor de cada uma das incógnitas que compõe cada um dos sistemas.

1ªeq. $11x=22 \Leftrightarrow x=\frac{22}{11} \Leftrightarrow \boldsymbol{x=2}$ e 2ª $eq. -11y=-33 \Leftrightarrow y=\frac{33}{11} \Leftrightarrow \boldsymbol{y=3}$

4º Passo: Verificar o resultado e escrever o conjunto solução correspondente.

Verificando: $\begin{cases} x + 2y = 8 \\ 5x - y = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 + 2.3 = 8 \\ 5.2 - 3 = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 + 6 = 8 \\ 10 - 3 = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 = 8 \\ 7 = 7 \end{cases} \quad P.V$

Como na verificação o par $(2,3)$ transforma o sistema numa igualdade numérica verdadeira então, $C.S = \{(2,3)\}$

Estratégia necessária para a resolução de um problema que envolve sistemas lineares

Para isso o método a empregar depende do critério e compreensão da pessoa quem resolve o referido problema, queira isso dizer que pode ser empregue um dos quatro métodos abordados neste trabalho como também um dos mistos onde intervém o auxílio do método de substituição. Se prestar bem atenção na resolução de sistemas com os métodos de redução e comparação, não são tal como se caracterizam, mas sim os dois a nosso ver são mistos porque ambos no seu penúltimo passo requer envolvimento do método de substituição necessariamente em todos os manuais da reforma educativa, o que é diferente da realidade espelha nesta pesquisa.

Para resolver problema com a ajuda do sistema de equações, é necessário situar o aluno sobre fenômenos e acontecimentos da vida cotidiana, saber relacionar o facto que acontece com a vida presente e do passado e por fim fazer levantamento dos dados necessários para interpretação do mesmo, asseguir pode-se simbolicamente formular o sistema, identificar as incógnitas, pôr o problema em acção, resolver o sistema, para depois concluir o pensamento.

Para isso podemos basear no pensamento de um grande matemático POLYA que elaborou um algorítmo para facilitar a resolução de qualquer tipo de problema matemático. Segundo este diz que existem cinco passos fundamentais para a resolução de um problema como se vê abaixo:

1º Passo: Compreender os dizeres do enunciado do problema.

2º Passo: Identificar as incógnitas e apresentá-las por letras.

3º Passo: Traduzir o problema por um sistema e escrever em linguagem matemática o enunciado do problema.

4º Passo: Resolver o sistema usando um dos métodos a sua escolha.

5º Passo: Concluir o problema. Isto é, verificar se a solução do sistema serve como solução do problema e por fim dar a resposta ao problema.

Exemplo:

Na rua do Frederico estão estacionadas automóveis e motas, sendo o número de automóveis duplo do número de motas. O Frederico contou quarenta (40) rodas que correspondia ao quadrupolo do número de automóveis mais o dobro do número de motas.

Quantos automóveis e motas estão estacionadas nessa rua?

Resolução:

1º Passo: Compreendendo o problema, vimos que o que está em causa é o número de automóveis e o número de motas estacionadas, porque o número de rodas é 40.

2º Passo: Identificando as incógnitas e representá-las por letras temos:

- O número de automóveis representamos por x;

- O número de motas representamos por y.

3º Passo: Traduzindo o problema por um sistema, vamos escrever em linguagem matemática o enunciado do problema.

$$\begin{cases} x = 2y \\ 4x + 2y = 40 \end{cases}$$

4º Passo : Vamos resolver o sistema pelo método de substituição. Assim temos:

$$\begin{cases} x = 2y \\ 4x + 2y = 40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 4(2y) + 2y = 40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 8y + 2y = 40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 10y = 40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 4 \end{cases}$$

A solução do sistema serve como resposta do problema

5º Passo: Dando resposta ao problema:

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. ISSN 2594-8806

Na rua do Frederico estão estacionadas 8 automóveis e 4 motas. Portanto, o sistema é possível e determinado.

Em suma estas são as cinco (5) etapas que ajudam o aluno a organizar a resolução de um problema com ajuda da utilização de um sistema.

3-Discussão dos resultados

Como já dito na introdução, para efectivação deste estudo foram realizadas algumas tarefas, entre elas a aplicação de alguns instrumentos. Destes instrumentos derivaram alguns dados, cuja apresentação e discussão se realizam nesta secção.

3.1-Resultados do pré-teste

O pré-teste aplicou-se com a finalidade de diagnosticar a situação real no momento do início do contacto directo com o campo de acção, com intenção de identificar os erros cometidos pelos alunos e as causas associadas a estes erros, para permitir a adopção de uma estratégia de actuação num trabalho didáctico-metodológico, posterior ao pré-teste, com estes alunos, com vista a suprir aos erros identificados. Aplicou-se assim um teste a 137 dos 240 alunos da 9 ª classe da escola em referência, com duas partes, sendo a primeira composta por quatro questões teóricas e, uma questão prática com três alíneas de resolução livre onde cada aluno poderia aplicar ou empregar o método a sua escolha ou que acha ser fácil, cujos resultados são apresentados na tabela a baixo:

Tabela 1: Resultados Globais do pré-teste

Questões	Respostas				
	Certas		Erradas		Total
	$N°$	%	$N°$	%	
Q_1	80	58	57	42	137
Q_2	40	29	97	71	137
Q_3	17	12	120	88	137
Q_4	00	00	137	100	137
Q_5	00	00	137	100	137

Fonte: ficha de avaliação

O resultado deste diagnóstico revela existência de muita dificuldade sobre a temática em causa.

3.2-Resultados do questionário aplicado aos professores

Quanto ao questionário aplicado aos professores, foram dirigidas duas questões na qual cada continha quatro e cinco alíneas respectivamente. A primeira (A) relaciona-se a identidade do profissional inquirido, seu enquadramento, tempo de serviço, especialidade entre outros. Na segunda (B) questão foi aplicada situação de aprendizagem com objectivo de obter informações credíveis sobre domínio metodológico e de conteúdo, direcção competente do processo de ensino-aprendizagem na resolução de sistemas lineares aplicando os métodos recomendados a este nível de ensino conforme indica o quadro abaixo

Tabela 2: Resultados do questionário aplicado aos professores

Questões	Respostas						
	Certas		Semí-certas		Erradas		Total
	$N°$	%	$N°$	%	$N°$	%	
A_a	2	100	0	00	0	00	2
A_b	2	100	0	00	0	00	2
A_c	2	100	0	00	0	00	2
A_d	2	100	0	00	0	00	2
B_a	1	50	1	50	0	00	2
B_b	0	00	2	100	0	00	2
B_c	0	00	0	00	2	100	2
B_d	0	00	1	50	1	50	2
B_e	0	00	2	100	0	00	2

Fonte: ficha de inquérito (Apêndice 01)

Obs: A sequência destes resultados, encontra-se na guia de observação de aulas (ver apêndice 04).

3.3-Resultados do pós-teste

Esta fase visou concretizar o nível de habilidades adquiridas ou conhecimento dos alunos relativamente ao conteúdo do tema em destaque cujo os resultados permitiram a validação da estratégia metodológica adoptada neste estudo em referência.

Tabela 3: Resultados Globais do Pós-Teste

Questões	Respostas				
	Certas		Erradas		Total
	$N°$	%	$N°$	%	137
Q_1	137	100	00	00	137
Q_2	129	94	8	6	137
Q_3	123	90	14	10	137
Q_4	130	95	7	5	137
Q_5	132	96	5	4	137

Fonte: ficha de avaliação

Daqui nota-se através dos resultados do quadro $n°3$ referente ao pós-teste, que existe um avanço significativo em relação ao pré-teste. De acordo com os dados apresentados no quadro $n°2$. Todavia a evolução foi tão crescente como se vê nos detalhes comparativos mais adiante.

3.4-Comparação dos resultados do pré-teste e do pós-teste

A divergência entre os resultados obtidos nos testes pedagógicos, levam-nos a compreender que é possível elevar as habilidades dos alunos na resolução de sistemas lineares desde que os professores apliquem os mecanismos necessários para o ensino da matéria em causa sendo o professor a figura por excelência para qualquer mudança no sistema educativo.

Portanto, as tabelas dos testes aplicados fornecem-nos os seguintes dados comparativos:

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. **ISSN 2594-8806**

Tabela 4: Comparação dos Resultados do Pré-Teste e do Pós-Teste

Questões	Pré-Teste				Pós-Teste				
	Certas		Erradas		Certas		Erradas		Total
	$n°$	%	$n°$	%	$n°$	%	$n°$	%	
Q_1	80	58	57	42	137	100	00	00	137
Q_2	40	29	97	71	129	94	8	6	137
Q_3	17	12	120	88	123	90	14	10	137
Q_4	00	00	137	100	130	95	7	5	137
Q_5	00	00	137	100	132	96	5	4	137

Como se observa:

Na primeira questão, o número de respostas certas passou de 80 para 137, com um diferencial positivo de 57 alunos recuperados, enquanto o de respostas erradas passou de 57 para nenhum, com o mesmo diferencial, mas negativo;

Na segunda questão, o número de respostas certas passou de 40 para 129, com um diferencial positivo de 89 alunos recuperados, enquanto o de respostas erradas passou de 97 para 8, com o mesmo diferencial, mas negativo;

Na terceira questão, o número de respostas certas passou de 17 para 90, com um diferencial positivo de 73 alunos recuperados, enquanto o de respostas erradas passou de 120 para 14, com o mesmo diferencial, mas negativo;

Na quarta questão, o número de respostas certas passou de nenhum para 130, com um diferencial positivo de 130 alunos recuperados, enquanto o de respostas erradas passou de 137 para 7, com o mesmo diferencial, mas negativo;

Na quinta questão, o número de respostas certas passou de nenhum para 132, com um diferencial positivo de 132 alunos recuperados, enquanto o de respostas erradas passou de 137 para 5, com o mesmo diferencial, mas negativo;

CONCLUSÕES

Verifica-se que no trabalho feito, apresentam-se alguns passos para a resolução de sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas reais que destacam uma grande expectativa para um determinado ensino referenciado na melhoria da qualidade de ensino em Angola. A análise feita tanto nos manuais como no programa de disciplina neste nível de ensino permitiu-nos despertar, cada vez mais os consumidores da ciência Matemática, optar na investigação acima de tudo, adequação, rigor, inovação e organização para transformar e incutir o espírito crítico na elaboração dos planos e projectos pedagógicos legislados para o ensino emanado no país. Em conformidade com os resultados obtidos nos testes (pré-teste e pós-teste) aplicados, concluiu-se:

- Os alunos mostram ter dificuldades no concernente a resolução de sistemas lineares, visto que careciam de noções básicas alicerçadas de trabalho com variáveis, identificando-se com uma certa tendência marcada a execução e não análise e síntese de situações dadas para a posterior resolução do sistema, assim como algumas limitações em certas ocasiões;

-As estratégias que eles utilizam não são adequadas para a obtenção de resultados eficazes para a extracção da solução desejada num dado exercício;

-As planificações das aulas de Matemática dos professores da 9ªclasse possuem um carácter monótono, não rebuscam a reactivação do dispositivo do conhecimento;

- Com aplicação das estratégias necessárias para a resolução de sistemas lineares, notou-se a existência de um sentimento de grande satisfação por parte dos alunos, tendo se registado um crescimento considerável como mostram os resultados dos testes aplicados por intermédio da tabela $n°3$ com o seu respectivo gráfico;

- Com aplicação do pós-teste, permitiu a verificação do avanço dos resultados obtidos após o trabalho didáctico pedagógico em sala de aulas;

- A divulgação deste trabalho permitirá os professores e alunos deste nível de ensino, adequarem seu modo de actuação na sua tarefa diária.

- Em suma, a análise feita a partir dos manuais, programas e a aplicação das estratégias necessárias para a resolução de sistemas lineares neste nível de ensino, permitiu-nos superar n dificuldades dos alunos bem como de certos professores que labutam neste nível de ensino, procurando aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem cada vez mais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

André, D. J., & Nascimento, I. d. (2006). *Matemática - 9ª classe.* Editora Árvore do Saber.

André, D. J., & Nascimento, I. d. (2007). *Matemática - 9ª classe.* Editora Árvore do Saber.

André, D. J., & Nascimento, I. d. (2007). *Matemática - 9ª classe.* Plural Editores.

André, I. d. (2008). *Matemática da 9ª classe (manual do aluno).* Luanda: Árvore do Saber.

Costa e santos (2012), *Introdução a matemática como uma didáctica reflexiva no ensino da matemática fundamentada na heurística de resolução de problemas*

Celestino, M. R. (2000). *Ensino-aprendizagem da álgebra linear: as pesquisas brasileiras na década de 90. Dissertação de mestrado.* S. Paulo.: Pontifícia Universidade Católica de S. Paulo.

Chissico, P. (2010). *Programa de ensino à Distância (PESD) 1º ciclo.* Moçambique: CEMOQE.

Gay, J., Gispert, C., Vidal, J. A., Millán, J., Camero, S., & Villalba, M. (2014). *Consultor Visual do Estudante* (Vol. 1). Barcelona: Editorial Oceano.

INIDE. (2014). *Progama de Matemática - 7ª, 8ª e 9ª Classes. 1º Ciclo do Ensino Secundário.* Editora Moderna.

INIDE. (2019). *Programa de Matemática - 7ª, 8ª e 9ª Classes.* Editora Moderna.

INIDE. (2013). *Programa de Matemática - 7ª, 8ª e 9ª classes. 1º Ciclo do Ensino Secundário.* Editora Moderna.

Levin, J. (1987). *Estatística Aplicada a Ciências Humanas.* São Paulo: Harbra Ltda 2 Edição.

Maria Aparecida (2014), *Sequência didáctica no Ensino da matemática*: uso de animações e jogos. S. Paulo

Machado, S. D. (2004). *(2004). Educação matemática no ensino superior. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática.* Brasil.

Narjara Philippi, B. (2003) *Sistema de Equações Lineares: um estudo didáctico;* Florianópolis-Brasil

Pinheiro, A. (2010) *Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação*

Polya, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Tolentino, G. (2013). *Situações-problemas aplicadas na aprendizagem de equações e sistemas de equações do primeiro grau com duas variáveis.* São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.

Zuin, C. M. (2017). *SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES EM LIVROS DIDÁTICOS (1930-1970):* apontamentos para formação inicial e continuada de professores de Matemática e áreas afins. Minas Gerais: Belo Horizonte: FCH/FUMEC.

Recebido: 9/11/2020. Aceito:9/12/2020.

Autores:

Cristina Morais Cuquigia Maindo, Mestranda em Ciências de Educação opção Matemática ISCED CS, Instituto Superior de Ciências de Educação do Cuanza Sul. Angola.

Endereço eletrónico: cristinamaindo@hotmail.com/cristinamaindo@gmail.com

Pedro Cardoso da Silva, Professor Auxiliar do ISCED CS. Instituto Superior de Ciências de Educação do Cuanza Sul. Angola

Endereço eletrónico:pedriscasilva@hotmail.com