

Vol 9, Núm 1, jan-jun, 2025, pág. 616-635

UMA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÃO DO 2.º GRAU INCOMPLETA

A REFLECTION ON TEACHING PRACTICE IN TEACHING AND LEARNING INCOMPLETE SECOND-DEGREE EQUATION SOLVING

Manuel Panzo Muluta ⁱ

Leonel Alberto Augusto de Almeida ⁱⁱ

Pedro Cardoso da Silva ⁱⁱⁱ

RESUMO

O presente trabalho é uma reflexão sobre a prática docente no ensino da resolução de equação do 2º grau incompleta, numa escola do Ensino Secundário do município do Sumbe, Cuanza Sul (Angola). Constitui um abordagem pertinente, pois ao analisar a forma como o conteúdo vem sendo trabalhado permite definir e propor sugestões para melhoria da atuação dos professores e conseqüentemente do ensino-aprendizagem. O objetivo deste estudo é fazer uma reflexão sobre as práticas docentes no ensino da resolução de equações do 2.º grau incompletas na 9.ª classe tendo em conta os princípios e fundamentos que norteiam o ensino-aprendizagem da Matemática, visando a elaboração de sugestões para sua melhoria. É uma pesquisa do tipo qualitativa, como enfoque descritivo e utilizou-se a observação não participante como técnica de pesquisa e a grelha de observação de aulas como instrumento de colecta de dados.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Equação do 2.º grau. Matemática. Prática docente.

ABSTRACT

The present work is a reflection on teaching practice in teaching how to solve incomplete 2nd grade equations, in a secondary school in the municipality of Sumbe, Cuanza Sul (Angola). It constitutes a pertinent approach, because by analyzing the way in which the content has been worked, it allows us to define and propose suggestions for improving teachers' performance and, consequently, teaching-learning. The objective of this study is to reflect on teaching practices in teaching how to solve incomplete 2nd grade equations in the 9th grade, taking into account the principles and foundations that guide the teaching-learning of Mathematics, aiming to develop suggestions for your improvement. It is a qualitative research, with a descriptive approach and non-participant observation was used as a research technique and the class observation grid as a data collection instrument.

Keywords: Teaching-learning. 2nd degree equation. Mathematics. Teaching practice.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da Matemática precisa ser significativa e prazerosa para os alunos. Diante dos avanços científicos contemporâneos, é essencial desenvolver estratégias de ensino que introduzam os conteúdos matemáticos de maneira relevante, de modo que o aluno compreenda seu papel na sociedade e seja capaz de transformar a realidade que o cerca. Segundo Sil (2004, citado por Marinho, 2019), as atitudes dos professores são determinantes para criar condições que favoreçam a aprendizagem, já que o comportamento docente influencia diretamente as atitudes dos alunos em relação à aprendizagem. Cruz (2007) complementa dizendo que os professores desempenham um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, atuando como mediadores da cultura e dos conhecimentos escolares. Assim, é esperado que os professores de Matemática adotem metodologias que despertem o interesse dos alunos, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos e tornando esse conhecimento relevante para a vida cotidiana e acadêmica dos alunos.

Refletir sobre a prática docente é importante no sentido de entender o que vem sendo trabalhado pelos docentes e como esse trabalho acontece para que, dessa forma, possam ser criadas teorias de modo a melhorar a atuação dos professores (Magalhães & Estumano, 2021).

Com base ao exposto acima nos propusémos a fazer esta reflexão sobre a prática docente no ensino da resolução de equação do 2.º grau incompleta na 9.ª classe, com a seguinte **hipótese**:

Sê refletirmos de forma profunda sobre as práticas docentes no ensino-aprendizagem da resolução de equações do 2.º grau incompletas na 9.ª Classe, então será possível elaborar sugestões de visam a melhoria da própria prática docente e do processo de ensino-aprendizagem das equações do 2.º grau e da Matemática em geral. Concomitantemente, defendemos como **objetivo**:

Fazer uma reflexão sobre a prática docente no ensino da resolução de equações do 2.º grau incompletas na 9.ª classe tendo em conta os princípios e fundamentos que norteiam o ensino-aprendizagem da Matemática, visando a elaboração de sugestões para sua melhoria.

1. O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O ensino é um processo que visa modificar o comportamento do indivíduo por meio da aprendizagem, com o propósito de efetivar as intenções do conceito de educação. Ele também visa habilitar cada pessoa a orientar sua própria aprendizagem, ter iniciativa, cultivar auto-confiança, esforçar-se, desenvolver a criatividade e interagir com seus semelhantes, para participar da sociedade de forma consciente, eficiente e responsável (Nérice, 1985).

Tavares e Alarcão (1989, como citado por Pessanha, Barros, et al., 2003) definem aprendizagem como uma construção pessoal resultante de um processo experiencial, interior à pessoa, que se traduz em uma modificação de comportamento relativamente estável. A aprendizagem não consiste apenas em acumular conhecimentos, mas também em reorganizar e reconstruir os próprios esquemas devido à introdução de novos dados que não podem ser assimilados de forma simples.

Piletti (2010) afirma que há uma relação intrínseca entre ensino e aprendizagem; não há ensino sem aprendizagem, pois é necessário compreender o fenômeno sobre o qual o ensino atua, que é a aprendizagem. Para haver ensino e aprendizagem, é necessário haver comunhão de propósitos e identificação de objetivos entre professor e aluno, bem como um constante equilíbrio entre o aluno, o conteúdo, os objetivos do ensino e as técnicas utilizadas.

Em relação ao ensino-aprendizagem da Matemática, Quimuanga, José e Domínguez (2023) destacam que “desde os tempos remotos até os dias de hoje, a Matemática esteve, está

e estará sempre presente tendo em conta a sua dinâmica. Por isso, ela é considerada como uma componente imprescindível na formação do homem” (p.4). Assim, a aprendizagem da Matemática é fundamental para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, bem como para sua capacidade de raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico.

Pesquisadores destacam a importância desse processo, fornecendo *insights* valiosos sobre como tornar o ensino da Matemática mais eficaz e significativo para os alunos. De acordo com Alves (2016), a Matemática é de suma importância para os alunos, pois desenvolve o pensamento lógico e é essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas. Gauss (1876) considera que a Matemática é a “linguagem comum da ciência e suas bases são essenciais para o desenvolvimento da educação e da sociedade como um todo”, o que demonstra sua relevância no processo de ensino-aprendizagem. Piaget (1952) argumenta que o aluno não aprende Matemática, ele a constrói, evidenciando o construtivismo presente no ensino da Matemática.

No entanto, mesmo com essa relevância, a Matemática é frequentemente vista com preconceito, causando dificuldades na aprendizagem, aumento dos índices de reprovação e desinteresse pela disciplina (Zanella & Rocha, 2021). Nessa senda, Silva e Nascimento (2020) reiteram que algumas das principais dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática incluem a falta de interesse dos alunos, a carência de meios de ensino e materiais didáticos adequados, a dificuldade de compreensão dos conceitos abstratos e a falta de formação adequada dos professores. Mendes e Santos (2019) acrescentam que a Matemática é frequentemente vista pelos alunos como uma disciplina difícil e complicada, gerando desmotivação e frustração na sua aprendizagem.

Para superar essas dificuldades, é necessário ensinar a Matemática não simplesmente para obter uma resposta, mas para que os alunos a compreendam, pois, dessa forma, a aprendizagem será eficaz e duradoura (Halmos, 1985).

É fundamental que os professores utilizem estratégias e recursos que tornem os conceitos matemáticos mais concretos e acessíveis aos alunos, adotando abordagens pedagógicas inovadoras, como a resolução de problemas, a integração da tecnologia no ensino, a contextualização à realidade do aluno (etnomatemática) e, a abordagem interdisciplinar.

2. PRINCÍPIOS DIDÁTICOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Os princípios didáticos são diretrizes ou orientações que fundamentam a prática de ensino, auxiliando os educadores na construção de um ambiente de aprendizagem mais eficazes.

Neste trabalho destacamos nove princípios didáticos no ensino da matemática, nomeadamente: princípio de cientificidade; princípio de vinculação da teoria com a prática; princípio de acessibilidade de ensino; princípio de visualização; princípio de sistematização e consequência; princípio de consolidação; princípio de formar alunos conscientes, ativos e com capacidades de trabalho independente; princípio da diferenciação e atenção individual e, princípio de contradição no processo de ensino.

Princípio didático de cientificidade: o caráter científico do ensino da Matemática envolve a apresentação dos conteúdos matemáticos de maneira rigorosa, fundamentada em métodos científicos e lógica formal. Tal como Libâneo (2013) afirma, “o ensino da Matemática deve desenvolver a capacidade dos alunos de pensar logicamente e resolver problemas utilizando métodos científicos” (p.120). Na implementação exige-se que os conteúdos de ensino, métodos e a estrutura da aula devem corresponder ao nível de exigências da Matemática moderna; conhecer os processo de aprendizagem da Matemática e as suas leis; conhecer os métodos matemáticos.

Princípio didático de vinculação da teoria com a prática: a vinculação da teoria com a prática é crucial no ensino da Matemática para que os conceitos matemáticos não sejam vistos como abstrações distantes e insignificantes mas como ferramentas úteis na resolução de problemas reais. Saviani (2008) destaca que “a aprendizagem torna-se significativa quando os alunos percebem a utilidade dos conceitos teóricos na solução de problemas do dia a dia” (p.45). Este princípio exige que o professor sempre que possível, destacar e privilegiar a ligação teoria-prática ou matemático-cotidiana, isto é, abordar nova matéria levantado situações concretas e mencionar algumas aplicações e prática do conteúdo.

Princípio didático de acessibilidade de ensino: segundo Mittler (2003) “a matemática deve ser ensinada de maneira acessível a todos os alunos, garantindo que cada um tenha as ferramentas necessárias para alcançar o sucesso” (p.23). Este princípio exige que a quantidade e a complexidade de conteúdo deve estar e corresponder ao nível de desenvolvimento

intelectual dos alunos. Isto é, deve se ensinar de forma agradável e com uma linguagem clara e objetiva. Para tal, o tratamento dos conteúdos deve partir do conhecido para o desconhecido e do simples para o complexo.

Princípio didático de visualização: é a base do processo de apropriação do conhecimento porque a ligação entre o concreto e o abstrato, ativando as operações de percepção, imaginação e generalização. Usamos este princípio para encontrar respostas da pergunta “como ajudar o aluno a aprender um novo conteúdo?”. Para tal, é preciso orientá-lo para percepção (observação) completa e para descobrir as propriedades relevantes (que marcam diferença) a fim de facilitar a generalização a abstração (Flores, 2010).

Princípio didático de sistematização e consequência: a sistematização do ensino da Matemática refere-se à organização sequencial e lógica dos conteúdos, de modo que cada novo conceito se baseie em conhecimentos previamente adquiridos. Este princípio exige que os conhecimentos devem ser adquiridos num sistema inteiro e unido, mas não de forma isolada. De acordo com Libâneo (2013), “a sistematização do ensino da matemática é fundamental para garantir que os alunos compreendam as inter-relações entre os diferentes tópicos, promovendo uma visão integrada do conhecimento matemático” (p.89).

O princípio didático de consolidação exige que os alunos devem adquirir os conhecimentos, habilidades, e hábitos sólidos fixados para muito tempo na memória assegurando a posterior aplicação na vida prática. De acordo com Libâneo (2013), “o ensino deve garantir que os alunos adquiram uma base sólida de conhecimentos matemáticos, capaz de suportar a construção de novos saberes e a aplicação prática” (p.102). Para o efeito, o professor deve despertar o interesse dos alunos indicando o sempre os objetivos e a relevância do conteúdo; dosear razoavelmente o conteúdo, destacando as partes fundamentais; reativar oportunamente os conhecimentos a aplicar (resumo, repetição); organizar vários tipos de trabalho independente; controlar e regular sistematicamente o nível de conhecimentos, habilidades e hábitos; abrir espaço” para o aluno julgar a exatidão dos seus procedimentos e das suas conclusões.

O princípio didático de formar alunos conscientes, ativos e com capacidade de trabalho independente foca-se essencialmente no desenvolvimento das capacidades mentais e no modo de ação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, potencializando-os no processo de assimilação de conhecimentos, na aquisição de habilidades e hábitos e na capacidade de

trabalho independente. Exige do professor frequente recapitulação da matéria, exercícios de fixação, tarefas individualizadas para os alunos que apresentam dificuldades e sistematização dos conceitos básicos da matéria numa abordagem mais clara possível.

Princípio didático da diferenciação e atenção individual: a diferenciação é entendida como o conjunto de medidas que visam adaptar o processo de ensino e aprendizagem às diferenças inter e intra-individuais dos alunos a fim de permitir que cada um atinja o seu máximo na realização dos objetivos didáticos (De Corte, Vandenberghe, Geerligts e Peters, 1990). Para Perrenoud (2001), trata-se de um processo pelo qual os professores enfrentam a necessidade de fazerem progredir no currículo cada aluno em situação de grupo, através da seleção apropriada de métodos de ensino, adequados às estratégias de aprendizagem, proporcionando a oportunidade a cada aluno de progredir tendo em conta as suas fragilidades, as suas capacidades e mais importante que isso, ser visto como um indivíduo único. Na implementação do princípio de diferenciação e atenção individual, é fundamental que se obedeça algumas condições, como: diferenciar os conteúdos; diferenciar os processos de aprendizagem; diferenciar as produções dos alunos; diferenciar a estruturação do trabalho em aula. É importante primar por este princípio, uma vez que os alunos não possuem todos o mesmo ritmo, a mesma velocidade e o mesmo padrão de aprendizagem.

Sobre o princípio didático de contradições no processo de ensino, Libâneo (1994) exorta que a contradição surge na sequência da existência de contrariedade e falta de concordância, conformismo nas necessidades de interesses, o que conduz a uma tomada de decisões pessoais e coletivas contrárias nas que completam entre si sobre todo o seu conteúdo. Este princípio exige que o professor realize um trabalho diagnóstico para revelar as contradições e determinar o seu ritmo nas diferentes etapas da aula. Para tal, o professor deve resolver as contradições de maneira adequada e explorar as contradições inerentes aos objetos e fenômenos estudados para desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de análise dos alunos.

3. OS PRINCIPAIS MÉTODOS DE ENSINO DA MATEMÁTICA

Os métodos são os caminhos usados pelos professores afim de que os alunos possam atingir os objectivos preconizados.

Segundo Haydt (2011), “com base na escolha feita dos metodos, o professor podera organizar os procedimentos de ensino e as exigencias de aprendizagens dos alunos de forma que melhor se ajustem aos objetivos propostos para o processo instrucional” (p.107). No ensino da Matemática utilizam-se os seguintes métodos:

1. Métodos Lógicos: Se definem como o conjunto de regras ou meios que devem ser seguidos para descobrir a verdade. São classificados em (indutivo, dedutivo, genético, analítico, sintético e analítico-sintético). Na utilização do método indutivo parte-se de concreto ou proposições verdadeiras, ao abstrato; no método dedutivo parte-se de verdades gerais (determinados conceitos fundamentais e axiomas) para se obter conclusões particulares; O método genético consiste em examinar as origens históricas de um conceito para motivar o seu estudo; o método analítico consiste em decompor o todo em seus elementos básicos; enquanto que o método sintético consiste em resumir os aspectos mais relevantes de um conteúdo, sendo útil em contextos mais complexos para salientar os aspectos mais importantes.

2. Construtivos: consistem em resolver problemas ou tratar um conteúdo matemático por meio de uma construção detalhada de todos os procedimentos lógicos a serem utilizados. Por exemplo, numa aula de Geometria, os conceitos de translação e rotação podem ser tratados de forma construtiva, partindo de definições.

3. Axiomáticos: Partem de axiomas ou postulados para se chegar aos teoremas e proposições matemáticas subsequentes.

Estes métodos visam não apenas transmitir conhecimentos matemáticos, mas também desenvolver habilidades críticas e reflexivas nos alunos, preparando-os para a resolução de problemas complexos.

4. O ENSINO-APRENDIZAGEM DA EQUAÇÃO DO 2.º GRAU NO CURRÍCULO ANGOLANO

O atual Programa de ensino da Matemática da 9.ª Classe, elaborado pelo Ministério da Educação de Angola (MED) através do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento

da Educação (INIDE), publicado em 2019, propõe o estudo das equações do 2.º grau no Tema 1- Aprofundamento de estudo dos números e operações, com os seguintes objetivos:

Objetivos gerais:

1. Analisar as soluções de uma equação do 2.º grau;
2. Conhecer as regras de resolução da equação do 2.º grau;
3. Compreender a decomposição de um binómio ou trinómio em fatores com vista a resolução de equações;
4. Compreender os procedimentos da resolução de problemas (que envolvem equações do 2.º grau). (INIDE/MED, 2019, pp.32-35)

Objetivos específicos:

- 1) Definir a equação do 2.º grau;
- 2) Resolver equações do 2.º grau incompleta;
- 3) Resolver equação do 2.º grau completa sem a fórmula resolvente;
- 4) Introduzir a fórmula resolvente;
- 5) Resolver equações do 2.º grau usando a fórmula resolvente;
- 6) Discutir a existência de raízes da equação do 2.º grau;
- 7) Construir equações quadráticas dada as suas raízes;
- 8) Resolução de problemas que envolvem equações do 2.º grau. (INIDE/MED, 2019).

Conforme se pode observar, cinquenta por cento (50%) dos objetivos preconizados para o estudo de equações do 2.º grau estão relacionados à resolução das mesmas. Com isto, o Sistema de Educação e Ensino da República de Angola demonstra a importância que se deve dar à resolução de equações do 2.º grau, cabendo neste caso aos professores que orientam as aprendizagens dos alunos, trazerem para as aulas diferentes métodos de resolução (usando a fórmula resolvente ou não), por formas a desenvolver as habilidades dos alunos nesta temática. Neste trabalho o nosso foco recai nas práticas de ensino da resolução de equações do 2º grau incompletas que se enquadram nas exigências requeridas no 2.º e 3.º objetivo geral e 2.º objetivo específico preconizados.

Esta temática apresenta o seguinte conteúdo:

Definição: Chama-se equação do segundo em x a toda equação que pode ser reduzida à forma $ax^2 + bx + c = 0$, onde x é a incógnita e a , b e c são números reais, denominados coeficientes da equação, com $a \neq 0$.

Exemplos:

a) $4x^2 - 2x + 1 = 0 \quad \therefore a = 4, b = -2 \text{ e } c = 1$

b) $-x^2 - 7x = 0 \quad \therefore a = -1, b = -7 \text{ e } c = 0$

c) $x^2 - 16 = 0 \quad \therefore a = 1, b = 0 \text{ e } c = -16$

A equação do 2º grau, pode ser classificada em **completa** ou **incompleta**. É completa quando todos os seus coeficientes são diferentes de zero.

Exemplos:

a) $4x^2 - 2x + 1 = 0$

b) $x^2 - 14x + 8 = 0$

É incompleta quando existir pelo menos um coeficiente nulo (igual a zero). Há três tipos de equações incompletas:

I. Equações incompleta do tipo $ax^2 + c = 0$, com $b = 0$.

Exemplo: $3x^2 - 15 = 0$. Tem-se: $a = 3; b = 0 \text{ e } c = -15$.

II. Equações incompleta do tipo $ax^2 + bx = 0$, com $c = 0$.

Exemplo: $-2x^2 + x = 0$. Tem-se: $a = -2; b = 1 \text{ e } c = 0$.

III. Equações incompleta do tipo $ax^2 = 0$, com $b = 0 \text{ e } c = 0$.

Exemplo: $\sqrt{5}x^2 = 0$. Tem-se: $a = \sqrt{5}; b = 0 \text{ e } c = 0$.

Resolução de equação do 2º grau incompletas

As equações do tipo $ax^2 + c = 0$, resolvem-se em isolando-se a incógnita de forma direta, aplicando-se a noção da raiz quadrada.

Exemplo: Resolver a seguinte equação em \mathbb{R} :

a) $3x^2 - 15 = 0$

$$3x^2 - 15 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 = 0 + 15 \Leftrightarrow 3x^2 = 15 \Leftrightarrow x^2 = \frac{15}{3} \Leftrightarrow x^2 = 5$$

$$\Leftrightarrow x = \pm \sqrt{5} \Leftrightarrow x = -\sqrt{5} \text{ ou } x = \sqrt{5}$$

$$S = \{-\sqrt{5}, \sqrt{5}\}$$

As equações do tipo $ax^2 = 0$ também resolvem-se isolando a incógnita de forma direta.

$$ax^2 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{0}{a} \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm \sqrt{0} \Rightarrow x = \pm 0 \Rightarrow x_{1,2} = 0$$

Exemplos: Resolver a equação:

a) $\sqrt{5}x^2 = 0$

$$\sqrt{5}x^2 = 0 \Leftrightarrow x^2 = \frac{0}{\sqrt{5}} \Leftrightarrow x^2 = 0 \Leftrightarrow x = \pm \sqrt{0} \Leftrightarrow x = 0$$

$$S = \{0\}$$

As equações do tipo $ax^2 + bx = 0$, resolvem-se, evidenciando-se o factor comum e de seguida aplica-se a lei do anulamento do produto.

Exemplos: Resolva a equação e apresenta o conjunto solução:

a) $-2x^2 + x = 0$

$$-2x^2 + 4x = 0 \Leftrightarrow x(-2x + 4) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \quad \text{ou} \quad -2x + 4 = 0$$

$$-2x = -4$$

$$x = \frac{-4}{-2} = 2$$

$$S = \{0, 2\}$$

5. METODOLOGIA DE ESTUDO

5.1. Paradigma e enfoque da pesquisa

A pesquisa desenvolvida é do tipo qualitativa porque propiciou o ambiente natural como fonte directa para a colecta dos dados e os pesquisadores/observadores como instrumento-chave (Prodanov & Freitas, 2013), focando-se essencialmente na compreensão aprofundada das práticas docentes no processo de ensino-aprendizagem da resolução de equações do 2º grau incompletas versus os princípios didácticos e fundamentos que norteiam o ensino da Matemática moderna (Gerhardt & Silveira, 2009). Portanto, é uma pesquisa com enfoque descritivo, que consiste em descrever as características de determinada população ou fenómeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis, por meio de observação, registo e análise de dados, sem a manipulação e/ou interferência do pesquisador (Prodanov & Freitas, 2013).

Pelo fato de ser teoricamente sustentada com base nas obras já publicadas por vários autores que debruçaram sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e não só, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, dissertações, teses etc., trata-se de uma pesquisa bibliográfica, segundo os seus procedimentos (Gil, 2008).

O Estudo foi feito numa das escolas do Ensino Secundário do município do Sumbe, na Província do Cuanza Sul (Angola) através da observação não participativa de aulas de Matemática na 9ª Classe, referente ao subtema 1.5 Equação do 2.º grau, do programa de ensino de Matemática.

5.2. Técnica e instrumentos de colecta de dados

A técnica de investigação utilizada é a observação. A modalidade de observação aplicada é a não participante, pois, os investigadores não interferiram no ambiente tampouco no processo da prática do docente observado (Marconi & Lakatos, 2003). Tratou-se de uma observação direta, uma vez que os dados foram coletados directamente pelos pesquisadores apartir da fonte primária, isto é, no momento das aulas.

O principal instrumento de coleta de dados utilizado foi a grelha de observação de aulas, que foi composto por 8 blocos centrais. No 1.º observámos os aspectos inerentes a planificação de aulas, isto é, a definição dos objetivos, relação objetivo-conteúdo, conteúdo método e conteúdo meios de ensino; no 2.º bloco, observou-se os aspectos ligados a introdução da aula (controlo das presenças, da tarefa ou trabalho de casa, criação ou asseguramento do nível de partida, a motivação inicial e a orientação para o objetivo); no 3.º bloco a nossa atenção centrou-se essencialmente aos aspectos do desenvolvimento das aulas, isto é, no domínio do conteúdo, da linguagem oral e escrita, a aplicação dos princípios didáticos, gestão do tempo e controlo da turma; o 4.º bloco, foi reservado aos aspectos avaliativos, sobretudo a realização de avaliação contínua e a utilização dos instrumentos de avaliação em conformidades aos princípios didáticos; o 5.º bloco foi destinado a análise e observação das metodologias utilizadas em relação a participação dos alunos; no 6º bloco, focamo-nos na utilização dos meios de ensino seleccionados e na orientação dos alunos à observação e utilização dos seus meios; no 7.º bloco, o foco recaiu na observação dos aspectos conclusivos da aula, com realce as perguntas de controlo, resumo ou sintetização do conteúdo, orientação do trabalho de casa (tarefa) e cumprimento dos objetivos da aula; e finalmente no 8º bloco, observou-se as atitudes do professor, tais como: as relações humanas com os alunos, a criticidade e o sentido de autocrítica.

5.3. Procedimentos de análise dos dados

Para a análise dos dados colectados, relacionamos cada aspecto observado com aquilo que os pedagogos e didactas de Matemática orientam no exercício da prática docente, em conformidade com as principais tendências contemporâneas no processo de ensino-aprendizagem e os princípios didáticos que norteiam tal processo.

5.4. Anotações importantes da prática do docente, na aula observada

Como o professor introduz a aula? Normalmente, o professor começa a aula fazendo o controlo da tarefa do dia anterior solicitando quais alunos cumpriram com a tarefa orientada e quais não e os motivos do não cumprimento. A seguir, solicita as soluções encontradas por cada aluno e promove uma reflexão envolvendo os próprios alunos sobre os diferentes resultados para verificar a solidez de cada um em relação ao seu resultado, permitindo-lhe também identificar as principais dificuldades dos alunos sobre o conteúdo. E apresenta a resolução da tarefa.

Como o professor motiva os alunos? Observamos que para a motivação inicial, normalmente o professor faz alguma ilustração oral ou escrita relacionada ao novo conteúdo, por formas a levar o aluno à descoberta do novo tema.

Como o professor orienta aos objetivos da aula? Através do anúncio do novo tema e um breve esclarecimento sobre a importância da aprendizagem do conteúdo em causa.

Como o professor desenvolve a matéria? Devido a falta de Manuais e outros textos por parte dos alunos, o professor escreve o resumo do conteúdo ao quadro, explica os aspectos essenciais e conduz a resolução dos exercícios modelos. Seguidamente orienta um exercício para os alunos resolverem de forma individual ou em pequenos grupos, após a resolução deles, discute-se os diferentes resultados, efetua-se uma correção orientada, juntamente com os alunos. E para avaliação, orienta mais um ou dois exercícios a serem resolvidos pelos alunos de forma individual.

Como o professor efetua o controle da turma? O controlo da turma é feito pelo grau de participação dos alunos na aula, sobretudo na resolução dos exercícios, chamando sempre a atenção daqueles que menos se envolvem.

Como o professor orienta as actividades? Escreve uma dada equação, por exemplo, $-3x^2 + 9x = 0$ e pergunta, que tipo de equação é? Qual é o primeiro passo para resolvê-la? Se os alunos explicarem o procedimento corretamente, ele escreve ou orienta um aluno a

escrevê-lo. Procede-se do mesmo modo, assim por diante, até se concluir com a resolução do exercício.

Como o professor avalia os alunos? O professor avalia através da participação e envolvimento dos alunos na aula, anotando sempre os nomes dos alunos que dão respostas correctas ao longo da aula e os que se mostram sempre disponíveis a ir ao quadro apresentar o seu raciocínio.

6. ANÁLISE DA AULA OBSERVADA

A nossa abordagem está sendo com base a aula observada sobre a resolução de equação do 2.º grau incompleta, por ser objeto de estudo específico da nossa pesquisa.

Assim, foram considerados os seguintes pontos positivos:

O objetivo específico definido, esteve enquadrado com o conteúdo e o programa de ensino da disciplina;

Os métodos utilizados estiveram em concordância com a realidade dos alunos;

A preocupação com a constante ausência de alguns alunos;

O controlo e correção da tarefa do dia anterior;

A orientação aos objetivos das aulas;

A apresentação de um resumo do conteúdo no quadro, uma vez que os alunos não possuíam os Manuais da classe nem outros materiais para se apoiarem;

O domínio do conteúdo e o controlo da turma;

A gestão estratégica do tempo;

A orientação de exercícios de avaliação;

A colocação de questões de controlo sobre os procedimentos de resolução estudados;

O resumo ou sintetização dos procedimentos estudados;

A orientação da tarefa para casa, explicando aos alunos o que deveriam fazer e como se podem proceder;

A implementação (embora de forma parcial) dos princípios didáticos de cientificidade e da diferenciação e atenção individual;

A implementação dos princípios didáticos da acessibilidade; da sistematização e consequência; da contradição do ensino; da consolidação e do princípio de formação de alunos conscientes, activos e com capacidades de trabalho independente;

A utilização de uma metodologia que permitiu a participação activa dos alunos;

A criatividade apresentada na apresentação dos argumentos diferenciados no esclarecimento das dificuldades dos alunos e a boa relação existentes com os seus alunos.

Aspectos que precisam ser melhorados:

O controlo da tarefa tem de ser feito de forma individualizada (verificando os cadernos de actividades de todos os alunos) para identificar os progressos e dificuldades individuais dos alunos e seguir trabalhando de maneira especial com estes alunos. É neste aspecto que o princípio didáctico da diferenciação e atenção individual não se fez vincar devidamente implementado;

Na motivação inicial, para além da colocação de uma questão que conduz à descoberta do tema, nesta fase o professor deve colocar situações que despertam a necessidade de aprendizagem do novo conteúdo.

Sobre a linguagem oral, muitas vezes para fazer compreender um certo procedimento, o professor utilizava termos fora da linguagem Matemática, por exemplo (menos com menos dá mais; passamos o termo -3 ao membro direito e trocamos o seu sinal). É neste aspecto onde beliscou o princípio didáctico da cientificidade do conteúdo;

Quanto aos aspectos educativos, nesta aula o professor não ilustrou a utilidade do conteúdo para a vida prática, incumprindo os princípios didácticos da vinculação da teoria com a prática e o da visualização.

No aspecto ligado à observação dos meios de ensino, pois, as tendências contemporâneas de ensino-aprendizagem defendem que o aluno deve ser o centro na construção do seu conhecimento; se não possuir o manual e outros livros de textos ou não ter acesso à internet, dificilmente poderá cumprir com essa orientação. O professor deve sempre persuadir os alunos e os seus encarregados de educação por formas a adquirirem os manuais e os outros materiais que facilitam a aprendizagem e apropriação dos conhecimentos.

CONCLUSÕES

Ser professor não é só fazer com que os alunos aprendam os conteúdos de um livro, é muito mais, ser professor é fazer com que os alunos consigam ultrapassar suas dificuldades e desenvolver as suas habilidades, o que requer uma orientação cuidada para levá-los aos melhores resultados.

A reflexão sobre a prática docente no ensino da resolução de equações do 2º grau revelou áreas de melhoria que podem beneficiar o ensino da Matemática como um todo, promovendo a auto-regulação e o aprimoramento docente.

SUGESTÕES METODOLÓGICAS

Para a motivação inicial do novo conteúdo sugerimos aos professores que apresentam situações que despertem a necessidade de aprendizagem do novo conteúdo, além do anúncio e realce da importância do novo tema, que explicitem metas e habilidades a serem desenvolvidas em cada aula.

Para controle e envolvimento dos alunos nas atividades além daquilo que o professor já tem feito e bem, sugerimos também que se constitui grupos de três ou quatro alunos, através de uma seleção cuidadosa e equilibrada de modo que cada grupo, sempre que possível, seja composto por alunos de gêneros opostos e necessariamente envolva os alunos mais ativos e mais habilidosos e os menos habilidosos. Os alunos que menos se envolvem nas atividades devem ser estrategicamente eleitos como responsáveis de cada grupo.

E na avaliação que se verifica também a participação e envolvimento dos alunos, inclusive aqueles cujas respostas não estão corretas e se induz a participação dos alunos menos intervenientes, dirigindo-os perguntas e chamando-os para o quadro.

Por fim, sugerimos a todos intervenientes do processo de ensino-aprendizagem de forma geral, aos professores particularmente, que primem pela promoção e observância de todos os princípios didáticos em cada uma das suas aulas; pelas metodologias ativas e seleção dos métodos de ensino que melhor se adequam ao conteúdo, objetivos e à realidade do aluno, de modo que a Matemática não continue sendo um problema, mas sim uma solução.

REFERÊNCIAS

Alves, L. L. (2016). A importância da matemática nos anos iniciais. *XXI EREMAT SUL* (pp. 1-10).

- Cruz, G. B. (2007). A prática docente no contexto da sala de aula frente às reformas curriculares. *Educar*, pp.191-205.
- De Corte, E., Vandenberghe, R., Geerligts, T., & Peters, J. (1990). *Les Fondements de l'Action Didactique*. De Boeck
- Flores, C. R. (2010). Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço previsorio, propostas cautelares. *Periódicos Unicamp*, v. 18, pp.271-293.
- Gauss, C. F. (1876). *Disquisitiones Arithmeticae*. (1.^a ed.). Sumptibus Societatis Scientiarum Gottinigenensis.
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa* (1.^a ed.). Editora da UFRGS.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6.^a ed.). Atlas.
- Halmos, P. R. (1985). *I Want to Be a Mathematician: An Automathography*. Springer.
- INIDE/MED. (2019). *Programas de Matemática 7.^a, 8.^a e 9.^a Classes* (1.^a ed.). Editora Moderna.
- Libâneo, J. C. (2013). *Didática* (2.^a ed.). Cortez.
- Magalhães, J. N. C.; Estumano, E. M. (2021). Prática docente: análise de diferentes enfoques de pesquisa. *CONEDU 2021-VII Congresso Nacional da Educação* (pp.1-12). Realize.
- Marconi, M. d., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica* (5.^a ed.). Atlas.
- Marinho, R. F. (2019). *Prática Docente – A Arte de Encontrar Soluções*. [Dissertação]. Escola Superior de Educação de Fafe. Editora da IESF.
- Mendes, C., & Santos, L. (2019). Desafios no ensino de matemática: uma análise das dificuldades dos alunos do ensino fundamental. *Revista de Educação Matemática*, 10(3), pp. 78-89.
- Mittler, P. (2003). *Educação Inclusiva: Contextos sociais*. Artmed.
- Nérica, I. G. (1985). *Educação e Ensino*. Ibrasa.
- Perrenoud, P. (2001). *A Pedagogia na Escola das Diferenças: Fragmentos de uma sociologia do fracasso*. Artmed.
- Pessanha, M., Barros, S., Sampaio, R., Serrão, C., Veiga, S., & Araujo, S. (2003). *Psicologia da Educação*. Plural Editores.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International University Press.
- Piletti, C. (2010). *Didáctica Geral*. Editora Ática.

-
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2.^a ed.). Feevale.
- Quimuanga, Z. C., José, S., & Domínguez, R. C. (07 de Agosto de 2023). O ensino da Estatística baseado na resolução de problemas: Uma estratégia didática de trabalho com os alunos de uma Escola Primária em Angola. *Revista Baiana de Educação Matemática*, v. 04, n. 01, pp.1-27. doi:<https://doi.org/10.47207/rbem.v4i01.16781>
- Saviani, D. (2008). *Escola e Democracia* (Edição Comemorativa). Autores Associados.
- Silva, A., & Nascimento, F. (2020). Dificuldades no ensino de matemática: uma análise da realidade escolar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 2(1), 45-56.
- Zanella, A. C. S.; & Rocha, F. S. M. (2021). Dificuldades na aprendizagem matemática. *Cardenos UNINTER*. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1646/1296>.

Anexo 1 - Grelha de observação de Aulas

GRELHA DE OBSERVAÇÃO DE AULAS

Escola Complexo Escolar 11 de Novembro Município Pará Prov. PA
 Disciplina Matemática Período Tarde Classe 9ª Horas: das 13:00 às 14:35 min
 Tema da aula: Resolução de equação do 2º grau incompleta

1.0	PLANIFICAÇÃO DE AULAS	
1.2	Definição dos objectivos	<u>boa</u>
1.3	Relação objectivos - conteúdo	<u>boa</u>
1.4	Relação conteúdo - métodos	<u>boa</u>
1.5	Relação conteúdo - meios de ensino	<u>boa</u>
2.0	INTRODUÇÃO/MOTIVAÇÃO	
2.1	Saudação	<u>(sem) cumprimento</u>
2.2	Chamada	<u>boa</u>
2.3	Controlo da tarefa do dia anterior	<u>faltou aumentar a tem de vez faltou controlar nos cadernos dos alunos cada ..</u>
2.4	Orientação aos objectivos da aula	<u>não foi claro</u>
3.0	DESENVOLVIMENTO DA AULA	
3.1	Domínio do conteúdo	<u>boa</u>
3.2	Linguagem oral e escrita	<u>linguagem escrita falta melhorar</u>
3.3	Grau de participação dos alunos	<u>normal</u>
3.4	Prestação de atenção individualizada	<u>normal</u>
3.5	Controlo da turma	<u>normal</u>
3.6	Aspectos educativos	<u>não houve a relação com a prática</u>
3.7	Gestão do tempo	<u>Sim, chegou aos 47 minutos</u>
4.0	AVALIAÇÃO	
4.1	Realização de avaliação contínua	<u>não houve</u>
4.2	Utilização dos instrumentos de avaliação	<u>não houve</u>
5.0	METODOLOGIAS UTILIZADAS	
5.1	Metodologia semi-participativa	<u>boa</u>
5.2	Metodologia participativa	
6.0	MANUSEAMENTO DO MATERIAL	
6.1	Utilização do quadro	<u>normal</u>
6.2	Utilização do apagador	<u>Trocara de mão para mão</u>
6.3	Orientação à observação dos meios de ensino	<u>não houve</u>
6.4	Uso do manual do aluno	<u>boa</u>
7.0	CONCLUSÃO DA AULA	
7.1	Perguntas de controlo	<u>boa</u>
7.2	Resumo da aula	<u>boa</u>
7.3	Orientação de tarefa para casa	<u>boa</u>
7.4	Cumprimento dos objectivos da aula	
8.0	ATITUDE DO ESTUDANTE OBSERVADO	
8.1	Relações humanas com os alunos	<u>boa</u>
8.2	Criatividade	<u>boa</u>
8.3	Sentido de autocrítica	<u>boa</u>

Data:...../...../.....

O(A) Estudante observado(a) _____

O(A) Observador(a)
Isabel A. de Almeida
Manuel Rangel Mubutu

ⁱ **Manuel Panzo Muluta**, Professor e Coordenador de Matemática no Colégio do Senga – Uíge (Angola); Mestrando em Ciências da Educação na especialidade de Ensino da Matemática pelo Instituto Superior de Ciências de Educação do Sumbe (ISCED-SUMBE); Graduado em Ciências da Educação na Especialidade de Ensino da Matemática pelo Instituto Superior de Ciências de Educação do Uíge (ISCED-UÍGE). Email: manuelpanzo42@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8578-142X>.

ⁱⁱ **Leonel Alberto Augusto de Almeida**, mestrando em Ciências de Educação na especialidade Ensino Da Matemática no Instituto Superior de Ciências de Educação do Sumbe, () de Angola, Licenciado em Eiência de Educação na especialidade Ensino da Eatematica pelo o ISCED-SUMBE, Professor de Matemática no Complexo Escolar das Cachoeiras-Sumbe. Email: ndraidleonel@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1255-0455>

ⁱⁱⁱ **Pedro Cardoso da Silva**, Professor Auxiliar (reformado), do ISCED do Sumbe; email: pedriscasilva@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3675-5299>; Doutor em Estudos da Criança, especialidade Matemática Elementar, pela Universidade do Minho; Docente de História da Matemática; Metodologia de Ensino da Matemática e Práticas Pedagógicas no Curso de Mestrado em Ciências de Educação, especialidade Ensino da Matemática, no ISCED-Sumbe.