

JOSÉ ATAÍDE DE BRITO NETO

**DIFICULDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM EQUAÇÕES DO 2º
GRAU NO 9º ANO EM COCAL-PI**

JOSÉ ATAÍDE DE BRITO NETO

**DIFICULDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM EQUAÇÕES DO 2º
GRAU NO 9º ANO EM COCAL-PI**

Artigo científico apresentado ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) *campus* Cocal como
requisito necessário e obrigatório para a obtenção do grau.

Orientador: Prof. MSc. Renilson Rodrigues Araújo

Cocal-PI

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Brito Neto, José Ataíde

B83d Dificuldades na resolução de problemas com equações do 2º grau no 9º ano em Cocal - PI / José Ataíde Brito Neto. - 2021.
44 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Cocal, 2021.

Orientador : Prof. Me. Renilson Rodrigues Araújo.

1. Dificuldades. 2. Aprendizagem. 3. Equações. 4. Matemática. I. Título.

CDD - 510

Elaborado por Cinthia Rachel Alves Rodrigues CRB 3/1348

DIFICULDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM EQUAÇÕES DO 2º GRAU NO 9º ANO EM COCAL-PI

José Ataíde de Brito Neto¹

Renilson Rodrigues Araújo²

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em seis escolas públicas localizadas no município de Cocal-Piauí, em seis turmas de nono ano, totalizando 139 estudantes. A pesquisa buscou investigar as principais dificuldades dos alunos de nono ano na resolução de equações de segundo grau, em uma abordagem direta à práticas, métodos e trabalho dos docentes das respectivas turmas, assim como o desempenho dos estudantes na resolução de situações-problema envolvendo o conteúdo trabalhado nesse estudo. A execução da pesquisa ocorreu em três etapas: avaliação didático-pedagógica, diagnóstico e questionário contextualizado, os quais foram analisados dados e informações relevantes na obtenção dos resultados. A pesquisa demonstrou desempenho abaixo do esperado e verificou dificuldades na resolução, leitura, interpretação, decodificação e em alguns conceitos básicos relacionados à equações de segundo grau, permitindo por meio dessa amostra de turmas um conhecimento mais próximo da realidade no que se refere ao aprendizado do conteúdo matemático abordado.

Palavras-chave: Dificuldades. Aprendizagem. Equações. Matemática.

ABSTRACT

The present work was developed in six public schools located in Cocal-Piauí, in six ninth grade classes, totaling 139 students. The research aimed to investigate the main difficulties of ninth grade students in solving second degree equations, in a direct approach to the practices, methods and work of the teachers of the respective classes, as well as the students performance in solving problem situations involving content worked on this study. The research was carried out in three stages: didactic-pedagogical evaluation, diagnosis and contextualized questionnaire, which analyzed relevant data and information to obtain the results. The research demonstrated underperforming performance and found difficulties in solving, reading, interpreting, decoding and some basic concepts related to the second degree equations, allowing through this sample of classes a closer knowledge of reality with regard to learning the subject mathematical content covered.

Keywords: Difficulties. Learning. Equations. Mathematics.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Cocal, desde 2016. E-mail: jose.ataide.brito@hotmail.com

² Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) – Campus Ministro Reis Velloso - Parnaíba-PI, em 2011, Mestre em Matemática e docente do IFPI- Campus Cocal. Email: renilson.araujo@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem de conteúdos elementares no ensino fundamental é algo de suma importância para o desenvolvimento dos estudantes e contribui de forma significativa e necessária à continuidade dos estudos de milhares de alunos espalhados Brasil afora. No entanto a qualidade do ensino que é possível verificar nas escolas públicas em diversas disciplinas é consideravelmente baixa e acarreta vários problemas de aprendizagem em séries ou níveis de ensino assim como têm influência no futuro dos estudantes que enfrentam defasagens em seus processos de ensino-aprendizagem. A disciplina de Matemática é uma das que mais apresentam dificuldades aos alunos e faz com que muitos a vejam como: “impossível de aprender”, “difícil de compreender”, entre outras expressões que demonstram quão baixo é o nível de aprendizagem e motivação pela compreensão de conteúdos matemáticos.

O presente trabalho foi em busca de uma investigação mais próxima da realidade dos estudantes de seis escolas públicas de ensino fundamental da cidade de Cocal-Piauí: Escola Raimundo Alves Pereira, Escola José Gonçalo Pereira, Escola Antônio Montal Veras, Unidade Escolar Emília Soares Araújo, Unidade Escolar José Basson e Unidade Escolar Chico Monção. O objetivo foi adentrar nesse cenário e verificar de fato as principais dificuldades e problemas enfrentados por estudantes de nono ano do ensino fundamental na resolução de um conteúdo específico (equações do segundo grau). Estabelecer uma delimitação para a pesquisa foi crucial, pois o conteúdo de equações do segundo grau abarca diversos outros conteúdos implícitos a seu entendimento, como, por exemplo: potenciação, radiciação, frações, operações algébricas. Desse modo esse recorte possibilitou o conhecimento de diversos problemas de compreensão das teorias matemáticas envolvidas, interpretação de problemas e dificuldades em conhecimentos simples como as quatro operações básicas, estando os mesmos contidos em equações de segundo grau.

As experiências vivenciadas em um passado recente nas escolas públicas da cidade por meio de diversas visitas e também por meio dos estágios docentes nas mesmas nos permitiu a obtenção das primeiras impressões acerca do tema trabalhado e de forma direta proporcionou a vivência com diversos alunos e suas dificuldades em sala assim como obstáculos enfrentados diariamente fora dela: alimentação ruim, transporte precário, falta de auxílio médico. Em uma visão sóbria da realidade, sabemos que tais problemas interferem no aprendizado e diminuem as chances de permanência na escola, contribuindo para a evasão escolar. E assim, o estudo buscou uma abordagem quantitativa e descritiva em relação aos dados coletados por meio de: avaliação didático-pedagógica, avaliação diagnóstico e questionário contextualizado. Desse

modo e com estas informações obtidas foi possível desenhar um panorama do cenário educacional abordado traçando uma gama de conhecimentos que de maneira direta podem auxiliar no combate a dificuldades presente na vida de muitos estudantes e desta forma em um futuro breve aspirar estabelecer estratégias a partir dos resultados para que gestores e professores e a comunidade em geral possam ajudar a amenizar o quadro atual na educação pública de nível fundamental da cidade de Cocal-Piauí.

A pesquisa constituiu-se de três etapas principais que nos permitiram vislumbrar um recorte ínfimo do que se conhece por ensino público brasileiro. Os dados obtidos não trazem diferenças tão significativas em relação aos que se podem ver nos principais meios de comunicação no que se refere à educação brasileira, demonstrando por meio dos dados obtidos na pesquisa, um nível precário no ensino e aprendizagem na qual falaremos dos resultados obtidos com mais detalhes no decorrer do texto. Na sequência, daremos uma visão geral de cada etapa executada.

A etapa de avaliação didático-pedagógica serviu para fornecer uma imagem inicial do problema quanto à metodologias utilizadas nas turmas abordadas, materiais de uso em sala e uma visão detalhada dos aspectos docentes de cada turma: participação no cotidiano escolar, formação continuada, postura ética do professor, entre outros fatores presentes no trabalho dos educadores das respectivas turmas, fornecendo nesse contexto os principais erros e acertos nos processos cognitivos e de contribuição direta ao desenvolvimento educacional dos estudantes.

A etapa de avaliação diagnóstica foi aplicada com todos os estudantes os quais tiveram de responder sete questões, contendo problemas que envolviam equações do segundo grau. O objetivo desta etapa era verificar o grau de aprendizagem dos alunos por meio do desempenho de cada um em problemas básicos, intermediários e de complexidade moderada e investigar a maneira como solucionavam e interpretavam tais problemas, tendo as situações, características de caráter mais abstrato, em relação à aprendizagem da disciplina de Matemática.

A etapa de aplicação do questionário contextualizado verificou o grau de aprendizagem dos estudantes certo tempo após a avaliação diagnóstico, observando eventuais evoluções dos estudantes na resolução de quatro questões contextualizadas envolvendo equações do segundo grau. Nesta etapa em particular o objetivo era verificar eventuais dificuldades dos alunos, acima de tudo em ler e interpretar de modo coerente e eficaz os problemas propostos, evidenciando o

que já havia sido citado anteriormente no texto em relação à capacidade de análise de situações e interpretação dos estudantes.

Conhecer os problemas e conscientizar-se das dificuldades enfrentadas por alunos de nono ano das escolas abordadas pode de modo direto auxiliar no início da reversão do quadro educacional atual nas escolas abordadas, possibilitando ações que venham a transformar a realidade de milhares de alunos do município de Cocal. Acreditamos que os dados coletados podem de certa forma ajudar no desenvolvimento de outros projetos e de novas metodologias para que haja mudanças consistentes no que foi visualizado de forma mais próxima e direta durante a pesquisa. As contribuições presentes nos resultados do estudo permitem um olhar mais aprofundado da realidade vivenciada e as informações e dados coletados nos fornecem conhecimentos sobre os fatores que compõem o cenário atual na Educação Matemática nas seis escolas de ensino fundamental abordadas. A busca de soluções aos problemas contidos na base do ensino fundamental pode favorecer melhorias no que se refere ao aprendizado da disciplina de Matemática nas séries finais e colaborar para a diminuição da defasagem educacional desenvolvendo os processos de ensino e contribuindo para a sequência de estudos nas séries ou etapas seguintes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Tendo em vista o atual cenário da educação brasileira pública e a precariedade visível de seus aspectos estruturais e de ensino, a discussão sobre: formas ou metodologias de ensino, mudanças na base curricular, participação de instituições de nível superior no apoio às escolas de ensino básico e investimentos em educação, é válida no sentido de gerar um debate positivo e que se manifeste a curto prazo no campo prático, pois o país necessita de modo breve de melhorias nos seus sistemas de ensino público. A disciplina de Matemática é uma das mais afetadas pela defasagem educacional, a qual apresenta índices significativos de *déficit* de aprendizagem, como apontam novamente os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2017, os quais indicam que no Ensino Fundamental II (do sexto ao nono ano) subiu para nove o número de estados brasileiros com retrocessos ainda mais acentuados em Matemática e Língua Portuguesa. Tal cenário indica a insuficiência e a ineficiência de políticas públicas que deem apoio ao professor e ao aluno para que a aprendizagem ocorra nos anos correspondentes. Desse modo a Educação Matemática trabalhada nas escolas deve agregar modelos de aprendizagem que rompam os obstáculos que a estrutura da educação nacional apresenta e desta forma:

(...) desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores de ensino; elaborar e implementar mudanças curriculares, além de desenvolver e testar materiais de apoio para o ensino da Matemática. Para alcançar esses fins e manter um nível de ensino de matemática de alta qualidade, a Educação Matemática também se empenha na formação continuada de professores de Matemática através de cursos de Licenciatura em Matemática ou em cursos de pós-graduação *latu e strictu sensu*. Seu objetivo fundamental é tornar esse ensino o mais eficaz e proveitoso possível. (MENDES, 2006, p.15).

As dificuldades encontradas nas seis escolas, nas turmas de nono ano em relação à interpretação de problemas matemáticos simples envolvendo equações de segundo grau, sendo este um conteúdo elementar ao nono ano, e a falta de abstração ou compreensão pelos estudantes faz com que pensemos em estratégias que utilizem materiais ou jogos e até mesmo o auxílio das novas tecnologias de informação, para a partir desses recursos alcançar possibilidades de mediar conhecimentos considerados por muitos alunos como “conteúdos difíceis” e que necessitam de uma abordagem mais dinâmica e menos abstrata. É um fato fácil de verificar que para a maioria dos estudantes aquilo que, a grosso modo, denominamos de ensino tradicional, muitas vezes dificulta e até mesmo impossibilita o entendimento de conteúdos de uma aula de Matemática tornando-a enfadonha e desmotivadora. Desta forma buscar maneiras de ir além do tradicional, explorando o lúdico, e utilizar a gama de materiais, jogos e recursos tecnológicos disponíveis pode ser um caminho que forneça frutos em um curto espaço de tempo. E assim:

(...) se o termo tivesse ligado à sua origem, o lúdico estaria se referindo apenas ao jogo, ao brincar, ao movimento espontâneo, mas passou a ser conhecido como traço essencialmente psicofisiológico, ou seja, uma necessidade básica da personalidade do corpo, da mente, no comportamento humano. As implicações das necessidades lúdicas extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo de modo que a definição deixou de ser o simples sinônimo do jogo. O lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, trabalhando com a cultura corporal, movimento e expressão (SILVA, 2011, p.12).

Na abordagem realizada às dificuldades dos estudantes de nono ano das escolas do município, frágeis processos de ensino e aprendizagem demonstraram a necessidade de recursos diferentes dos utilizados até então e isto serviu para dar a dimensão de que os estudantes não conseguem dar significados à símbolos, letras ou linguagem matemática formal, algo bastante comum tratando-se de estudantes de nível fundamental. Segundo Filguth (2007) “um jogo como o xadrez pode contribuir para melhorias de concentração, foco e desenvolvimento em aspectos de planejamento, resolução de situações-problema e segurança em tomada de decisões”, além de ser uma opção de baixo custo e que traz excelentes benefícios pedagógicos e educacionais. Tais aspectos influenciam de modo direto no aprendizado de uma disciplina como a Matemática que exige diversas habilidades mentais dos estudantes e acabam

impactando de modo consistente no entendimento dos conteúdos trabalhados pelos professores da disciplina.

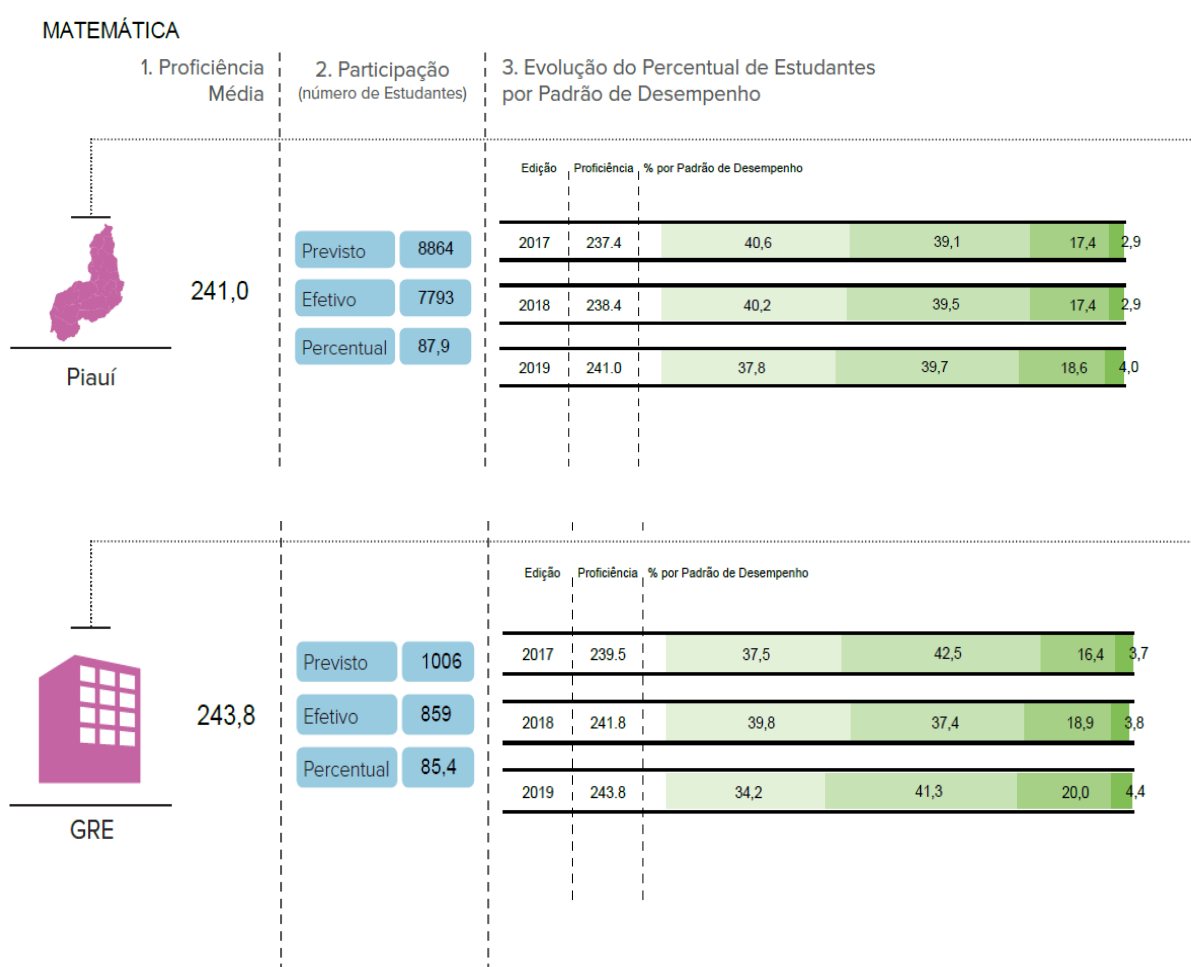
Contudo, a falta de estrutura física: salas, bibliotecas, laboratórios, a ausência de livros, materiais de aula, carteiras, e até mesmo a falta de profissionais formados em Matemática ou com formações afins são outros grandes problemas para que a ideia de integração de novas tecnologias seja incorporada ao processo de ensino e aprendizagem de milhares de estudantes. As próprias escolas abordadas nesta pesquisa em sua maioria não dispõem de uma estrutura adequada a uma aprendizagem razoável e comprometem o desenvolvimento dos alunos em seus níveis educacionais sociais e culturais pois a falta de algo fundamental como, por exemplo, livros didáticos, desmotiva tanto alunos quanto professores e dessa forma gera um grande desafio de mediar de modo ainda mais tradicional e abstrato, conhecimentos que serão necessários e importantes ao desenvolvimento dos saberes matemáticos a serem adquiridos nas séries e idades ideais.

E em muitas escolas e por diversas ocasiões, o professor, ainda tem de fazer o papel que o Estado deveria fazer, fornecendo por meio de seus próprios proventos, materiais e recursos necessários ao desenvolvimento das aulas (pincel, giz, apagador, papel impresso). Algo que é bastante comum nas escolas públicas brasileiras, apesar dos baixos salários e da desvalorização dos profissionais da educação como um todo. “É urgente que engrossemos as fileiras da luta pela escola pública neste país. Escola pública e popular, eficaz, democrática e alegre com suas professoras e professores bem pagos, bem formados e permanentemente formando-se” (FREIRE, 2003, p. 49).

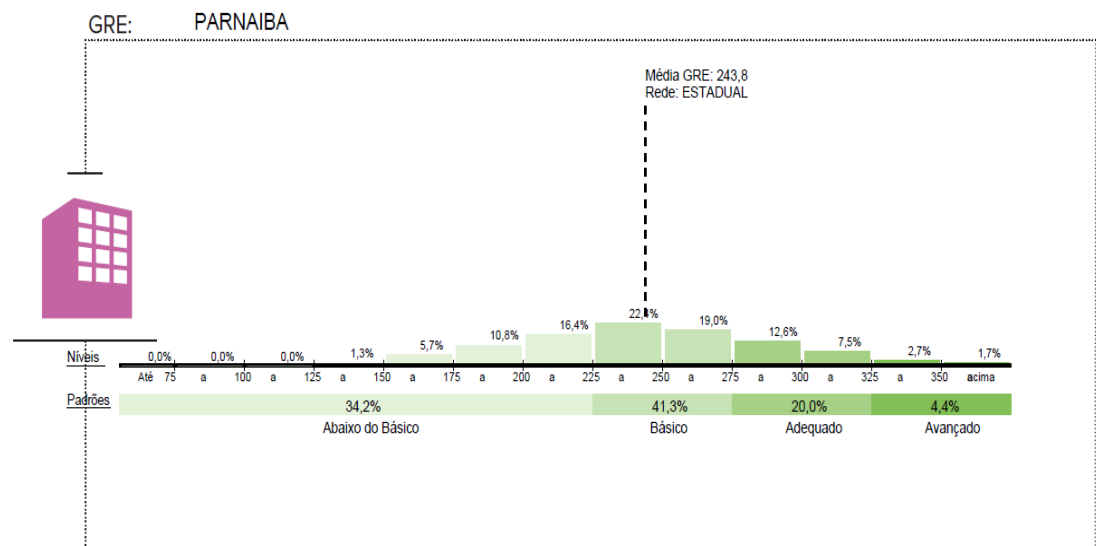
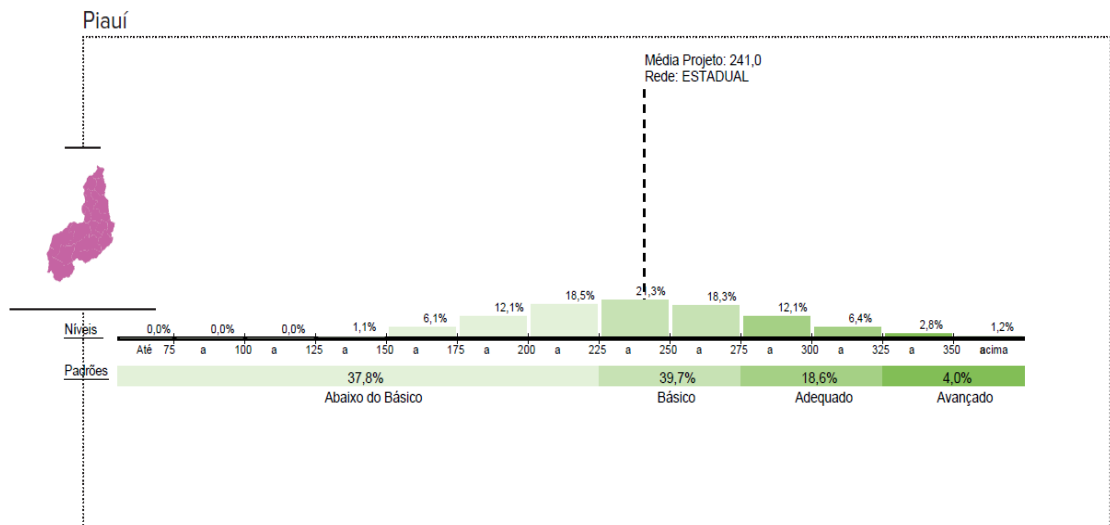
A baixa qualidade da educação pública de base e os vários problemas enfrentados pelos estudantes dificultam a compreensão da Matemática em seus aspectos teóricos e de interpretação de situações-problema. No que se refere às equações de segundo grau as habilidades de saber ler e interpretar o problema de modo coerente utilizando a abstração e os conhecimentos matemáticos elementares faz toda diferença na resolução do problema. A dificuldade na leitura básica da língua portuguesa é algo que também atrapalha o desenvolvimento da aprendizagem de Matemática e contribui para uma piora no desempenho dos estudantes tendo em vista a necessidade e a importância desse conhecimento básico para o ensino de qualquer disciplina no país.

Um instrumento de monitoramento da qualidade da educação da rede pública estadual do Piauí, é investigado através do Sistema de Avaliação Educacional do Piauí (SAEPI), esta prova tem o papel de avaliar o desempenho dos estudantes atendidos pela rede estadual de ensino nos aspectos pedagógicos, por meio de testes de desempenho cognitivo, e nas dimensões de clima escolar e condições socioeconômicas, por meio dos questionários contextuais.

A seguir temos alguns gráficos de desempenho da rede pública estadual do Piauí, de acordo com o SAEPI de 2019, com relação à disciplina Matemática no 9º ano:



Percentual de estudantes por nível de proficiência e padrão de desempenho segundo o SAEPI de 2019:



A resolução de equações de segundo grau pelos estudantes necessita de habilidades de leitura e além disso necessita também de conhecimentos fundamentais como saber multiplicar, somar, subtrair e dividir, além de noções de potenciação, radiciação e álgebra. O conjunto desses conhecimentos formam um aprendizado eficaz, mas que muitas vezes é ruim nas escolas e geram obstáculos enormes à compreensão das noções abstratas presentes nesse conteúdo, assim como de noções aplicadas do mesmo, explícitas em figuras ou desenhos. Trabalhar este conteúdo específico envolve, portanto, uma série de objetivos e recursos a serem inseridos na aula e conhecimentos que o professores ou professoras devem estar atentos. A modelagem matemática, por exemplo, pode apresentar-se como uma importante ferramenta pedagógica nesse sentido, pois aborda de um modo prático questões que envolvem interpretação e tratamento de dados e situações-problema que englobam o cotidiano tornando a Matemática algo mais próximo e mais familiar aos estudantes do nono ano e tendo a possibilidade de

apresentar equações de segundo grau de maneira mais prática aos mesmos. E assim Bassanezi (2015), indica que a modelagem matemática pode facilitar o entendimento da disciplina por meio de atividades que aproximem o aluno da realidade a ser trabalhada e assim, de acordo com essa ideia:

No ensino tradicional, o objetivo de estudo se apresenta quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência predeterminada, com um objetivo final muito claro que, muitas vezes, nada mais é que “cumprir o programa da disciplina”! Ora, ensinar a pensar matematicamente é muito mais que isso. Portanto, é imprescindível mudar métodos e buscar processos alternativos para transmissão e aquisição de conhecimentos. (BASSANEZI, 2015, p. 11).

E ainda, de acordo com Almeida (2013), a modelagem matemática pode vir a favorecer, principalmente na Educação Básica, o desenvolvimento de aspectos motivacionais e relações com a vida exterior à escola ou com as aplicações contidas na Matemática; a viabilização ou a solicitação do uso do computador ou mesmo dos celulares nas aulas de Matemática; a realização de trabalhos cooperativos; o desenvolvimento do conhecimento crítico e reflexivo; o uso de diferentes registros de representação; a ocorrência de aprendizagem significativa. E além disso, no decorrer desse processo, o professor atua como uma “ponte”, mediando o aprendizado, desenvolvendo nas atividades de modelagem, características afetivas e de solidariedade entre os próprios estudantes. Nesse sentido os temas a serem trabalhados podem envolver por exemplo, equações do segundo grau e abordagens na agricultura, produção de alimentos ou bens, comércio. De modo que os estudantes possam sentir-se inseridos nas atividades e por meio delas construir conhecimentos que possam lhes ajudar na compreensão de aspectos da Matemática.

Os educadores têm em suas mãos possíveis soluções para os diversos problemas já mencionados anteriormente, os quais podem analisar quais caminhos devem seguir com a finalidade de melhorias nos processos educacionais nas escolas. A tecnologia presente atualmente em *smartphones*, a construção de materiais concretos, o uso de atividades de modelagem e a produção de jogos matemáticos pode auxiliar professores e alunos na busca de desenvolver a educação pública não apenas no nono ano, mas no ensino básico como um todo, pois de acordo com Cerqueira e Ferreira (2007) recursos didáticos são: “todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as 13 técnicas ou métodos empregados”. Ele salienta ainda que os recursos didáticos visam auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo

ensino-aprendizagem. E nessa perspectiva de recursos a serem trabalhados, Nogueira (2005) afirma que:

(...) o trabalho pedagógico com jogos envolve o raciocínio dedutivo para a jogada, para a argumentação e troca de informações, além de permitir a comprovação da eficiência de estratégias pensadas. Resgatam o lúdico da sala de aula e contribuem para a diminuição de bloqueios apresentados por crianças e adolescentes que temem a matemática e se sentem incapacitados para aprendê-la, pois passam a ter uma experiência que aprender é uma atividade interessante e desafiadora (NOGUEIRA, 2005, p. 53).

Os obstáculos ao aprendizado de equações de segundo grau podem ser superados com a colaboração de professores, escolas, parcerias com universidades e institutos e aplicação de metodologias diferentes daquelas comumente utilizadas nas escolas públicas. Este conteúdo presente no currículo de Matemática necessita de uma aprendizagem ideal pois caracteriza-se como importante conhecimento a ser aprendido pelos estudantes de nono ano, especialmente pelo fato de estarem adentrando em um breve futuro o ensino médio. As dificuldades aparecem na compreensão algébrica deste componente e também na compreensão geométrica, pois a grande maioria dos alunos de nono ano sequer sabem identificar uma equação de segundo grau algebricamente ou graficamente, confundindo com outros tipos de equações. Desse modo percebe-se um grave problema educacional pois para solucionar uma equação é necessário que se conheça suas peculiaridades e formas particulares de resolução.

Abordar as necessidades educacionais dos estudantes e suas eventuais fragilidades na aprendizagem nos coloca à frente de desafios que o ensino público nos apresenta continuamente e a missão de buscar melhorias nesse sentido nos leva a utilização de novos recursos, materiais, formas de mediar conhecimentos e preparação permanente nos aspectos didáticos e pedagógicos da disciplina de Matemática. As equações de segundo grau constituem-se como mais um conteúdo matemático em que estudantes sentem dificuldade, receio e temor. Estes medos devem ser substituídos por motivações e prazer em aprender algo novo, que pode ser interessante, agradável e gerar benefícios aos indivíduos envolvidos no processo. Como foi citado anteriormente, existem meios, jogos, recursos tecnológicos (digitais e analógicos) e materiais concretos a serem trabalhados nas escolas para que diminuam os *déficits* na série/ano em questão. Cabe a governos, educadores, familiares e discentes a responsabilidade de melhorar o ensino público, pois a necessidade do aprendizado de Matemática é de crucial importância para o sucesso acadêmico e profissional de todo e qualquer estudante.

3. METODOLOGIA

As etapas da pesquisa foram realizadas em seis escolas públicas de nível fundamental localizadas no município de Cocal-Piauí em seis turmas de nono ano das mesmas: Escola Raimundo Alves Pereira (24 alunos), Escola José Gonçalo Pereira (13 alunos), Escola Antônio Montal Veras (32 alunos), Unidade Escolar Emília Soares Araújo (14 alunos), Unidade Escolar José Basson (28 alunos) e Unidade Escolar Chico Monção (28 alunos), as quais três funcionam na zona rural da cidade e três funcionam na sede, respectivamente. A escolha das escolas e a quantidade abordada foram determinantes para que os resultados da amostra fossem obtidos com maior proximidade do total geral de escolas com disponibilidade de turmas de nono ano da cidade. A pesquisa realizada contém caráter descritivo e explicativo, a qual “pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade” (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 35) assim como busca “identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos” (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 35). Desse modo, as seis escolas forneceram dados importantes para o estudo das situações-problema propostas no presente trabalho, colaborando de modo essencial para o desenvolvimento das etapas executadas.

Durante a execução das etapas participaram seis turmas de nono ano, totalizando 139 estudantes: sendo 70 estudantes das escolas da sede do município de Cocal e 69 estudantes das escolas da zona rural de Cocal. A participação dos seis professores de Matemática contribuiu de modo determinante para o desenvolvimento das atividades propostas no decorrer da pesquisa, pois os mesmos cederam tempo durante as aulas para aplicação dos questionários, às vezes até auxiliando na aplicação destes e colaborando com informações relevantes ao estudo das dificuldades dos discentes.

A pesquisa foi executada em três etapas definidas com antecedência e planejadas de modo a obter os dados desejados para que conseguíssemos traçar um panorama das dificuldades dos estudantes em equações de segundo grau, tais etapas foram caracterizadas respectivamente como: Etapa de avaliação didático-pedagógica, etapa diagnóstico de aprendizagem e etapa de aplicação do questionário contextualizado. As visitas às escolas ocorreram em um intervalo de tempo de dois meses, iniciando-se em setembro de 2019 e com término em outubro do mesmo ano, respeitando-se a disponibilidade do professor de cada turma. Ao todo foram seis visitas bem-sucedidas aplicando-se três questionários por turma. Cada um dos questionários correspondia a uma das etapas, as quais iremos detalhar na sequência do texto.

3.1 ETAPA DE AVALIAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Na execução desta etapa, os estudantes tinham de responder um questionário de avaliação didático-pedagógico relacionado aos docentes de suas respectivas turmas, contendo 20 perguntas referentes a diversos aspectos dos profissionais da disciplina de Matemática os quais citaremos de modo mais resumido: Assiduidade e pontualidade; Participação do docente em reuniões escolares programadas ou convocadas; Capacidade de organização de atividades, clareza e consistência nos objetivos da aula; Desenvolvimento de suas tarefas com qualidade e dentro dos prazos; Aperfeiçoamento do trabalho e busca de melhorias; Atualização e qualificação profissional; Capacidade de decisão em diferentes situações; Administração de conflitos; Desempenho profissional e contribuições à escola; Capacidade na utilização de recursos didáticos quaisquer; Interesse e entusiasmo e agilidade na execução de tarefas; Organização didática; Utilização de tecnologias da informação; Indicação de Materiais relevantes; Exemplos contextualizados; Interação e compartilhamento de dicas ou macetes educacionais; Relacionamento com a turma; Utilização de materiais lúdicos e dinâmicas quaisquer; Suporte de aulas extras para maior aprendizado; Compreensão das limitações de estudantes e preocupação com rendimento dos mesmos.

Todos estes questionamentos foram colocados no formulário de avaliação de modo mais explicado e com linguagem acessível aos estudantes para que houvesse uma melhor compreensão do que estava sendo solicitado. Os estudantes tinham, desse modo, que avaliar cada aspecto proposto, colocando de forma numérica, notas de um a cinco, obedecendo as seguintes referências para pontuação: Nota Um (não demonstra), Nota Dois (demonstra raramente), Nota Três (demonstra às vezes), Nota Quatro (demonstra na maioria das vezes) e Nota Cinco (demonstra sempre). E além das instruções intuitivas contidas na ficha de avaliação didático-pedagógica, antes da aplicação de cada questionário era explicado como deveriam preenche-lo de modo correto e eficaz.

As avaliações eram realizadas pelos estudantes no período de tempo de 20 minutos, contando-se a partir do momento em que todos os questionários fossem entregues aos estudantes, os quais tinham a média de um minuto para avaliar cada aspecto. Nessa etapa em particular o objetivo era verificar com o apoio dos questionários, à visão dos estudantes em relação aos docentes. Os vários aspectos questionados, referentes a prática docente de cada professor de Matemática, serviram para dimensionar as dificuldades dos discentes em relação ao modo como o professor conduz seu trabalho, ao modo como eles veem a postura, interesse

e motivação para ensiná-los. Desse modo é importante esta avaliação do aluno em relação ao profissional que está a lhe atender, pois estando continuamente inseridos dentro dessas realidades de nono ano em escolas públicas, a avaliação dos estudantes demonstra o grau de satisfação de cada discente e o aprendizado obtido em relação ao trabalho realizado em cada turma abordada, sendo fundamental para a pesquisa em seus aspectos quantitativos este tipo de avaliação.

3.2 ETAPA DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO REFERENTE À APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES DE SEGUNDO GRAU

A execução desta parte do estudo foi crucial no sentido de investigar o nível de aprendizado inicial dos estudantes em sete questões contendo equações de segundo grau. Nas questões apareciam problemas que envolviam: fatoração de equações, resolução de equações com raízes reais, identificação de raízes não-reais, identificação de equações de segundo grau, classificação das equações, passagem de equações para a linguagem Matemática e resolução mental de equações. Nessa etapa a grande maioria das questões não continham uma contextualização do problema em si, as quais o estudante tinha de apenas indicar ou realizar os cálculos que lhes eram propostos nas situações, realizando tais cálculos no papel ou mentalmente.

O objetivo desta etapa era avaliar o desempenho dos estudantes na resolução de problemas sem uma contextualização mais adequada, com questões propositalmente colocadas sem uma explicação mais detalhada ou mesmo sem uma aplicação do problema em algo próximo à realidade, a grosso modo, as questões apresentavam equações de segundo grau de modo mais teórico. Desse modo seriam facilmente verificadas dificuldades na interpretação ou no entendimento do conteúdo, assim como na compreensão das teorias de modo mais abstrato sem exemplos do cotidiano. O tempo de aplicação disponibilizado nesta fase do estudo foi de 35 minutos, contando-se a partir do momento em que todas as avaliações fossem entregues aos estudantes, os quais tinham a média de cinco minutos para solucionar cada questão proposta.

Nesta etapa, ainda, a aplicação dos questionários diagnósticos e dados coletados são capazes de demonstrar as principais dificuldades dos estudantes em problemas de nível fácil e conteúdos contidos na aprendizagem de equações de segundo grau. Dificuldades em aritmética básica, álgebra, potenciação e radiciação seriam detectadas a partir da análise das respostas dos estudantes fornecendo informações necessárias aos resultados da pesquisa ao detalhar

importantes aspectos dos processos de ensino-aprendizagem dos estudantes no conteúdo de equações de segundo grau. A maneira como cada aluno responde determinada questão também contribui para a análise das dificuldades, pois, por exemplo, questões que envolvem raízes quadradas, potências e frações geralmente provocam temor na maioria dos estudantes, e isto serve como finalidade para uma verificação sobre a educação de base, assim como os processos deficitários de aprendizagem relacionados aos estudantes de nono ano das escolas abordadas.

3.3 ETAPA DE APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO CONTEXTUALIZADO

A etapa em questão foi executada como parte conclusiva da pesquisa, a qual os estudantes das turmas de nono ano abordadas deveriam responder quatro questões referentes ao conteúdo de equações de segundo grau. Todas as questões apresentavam situações-problema contextualizadas com situações aplicáveis ao cotidiano. Diferentemente da etapa anterior, onde um dos objetivos era o diagnóstico inicial do aprendizado a partir de problemas meramente abstratos, desta vez os estudantes tinham situações mais próximas da realidade com os dados das questões a serem extraídos e transformados em equações de segundo grau. Nesta etapa o objetivo era verificar o desempenho dos estudantes ao serem desafiados a interpretar e compreender as informações matemáticas contidas nas situações-problema propostas.

Os estudantes tinham de solucionar o questionário novamente em 35 minutos, entretanto nesse momento, com um número reduzido de questões, tendo, portanto, pouco mais de oito minutos para resolver cada questão. Desse modo, cada estudante tinha mais tempo para pensar nas possíveis soluções aos problemas apresentados, refletindo na contextualização de cada situação proposta. Analisando o desempenho dos discentes no questionário diagnóstico em relação ao questionário contextualizado podemos investigar algumas dificuldades latentes na característica interpretativa do contexto de situações envolvendo equações de segundo grau, demonstrando as principais fragilidades educacionais dos estudantes de nono ano na resolução de perguntas contextualizadas e não-contextualizadas.

Analisando os resultados pós-aplicação do questionário com aplicações práticas do conteúdo seria possível, nesse sentido, estabelecer dificuldades de leitura e de compreensão da Matemática envolvida em cada questão, relacionada à equações de segundo grau, as quais necessita de determinado nível de conhecimento abstrato do conteúdo abordado e noções de como este conhecimento poderia manifestar-se em uma realidade tangível e possível de ser vislumbrada pelos estudantes, mesmo de modo basicamente mental ou imaginário. Pensar na

situação proposta de modo a enxergá-la na realidade é necessário para solucioná-la ou pelo menos constitui-se como passo inicial da resolução da mesma.

Outro ponto analisado nesta etapa foi o temor ou receio dos discentes em solucionar uma situação que apresenta um texto ou história fictícia. Nesse sentido a verificação da abstenção em relação à questão foi proposital, pois ao deixar uma questão sem resposta o aluno dá ao pesquisador a ideia de que não sabe ou tem medo de errar a questão, algo comum à maioria dos estudantes que sofrem uma espécie de bloqueio ou predisposição ao erro, quando o professor propõe questões que envolvem interpretação de textos ou histórias as quais envolvem algum conteúdo matemático. Este ponto da pesquisa foi analisado e será melhor exposto nos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados nas seis escolas de ensino fundamental no município de Cocal-Piauí, apresentam informações relevantes quanto à aprendizagem do conteúdo de equações de segundo grau nas turmas de nono ano abordadas, englobando aspectos referentes ao ensino, métodos, recursos, formação, motivação, desempenho dos estudantes em questões referentes ao tema trabalhado e uma visão geral da situação das escolas e de suas respectivas turmas. Os resultados das três etapas executadas nas escolas serão demonstrados neste tópico e analisados de modo discursivo e descritivo com o objetivo de identificar as principais dificuldades de estudantes e características de ensino e metodologias dos professores nos processos de ensino e aprendizagem referentes à compreensão do conteúdo específico abordado na pesquisa. Para desse modo analisar os obstáculos que interferem no entendimento desta importante e necessária parte da Matemática nas séries e turmas de nono ano nas seis escolas.

4.1 RESULTADOS DISCUSSÃO DA AVALIAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Os dados coletados nesta etapa cuja finalidade era a avaliação didático-pedagógica verificaram, por meio de questionário proposto aos estudantes, 20 aspectos relacionados à prática docente e ao papel dos professores em sala de aula e na execução dos processos de ensino e aprendizagem, bem como características de ação, motivação e gestão de sala, entre outros, conforme estará integralmente disposto no Apêndice A. A aplicação contou com 139 questionários respondidos com notas de um a cinco, tendo como referencial para a pontuação em cada quesito a seguinte instrução: Nota um (não demonstra); Nota dois (demonstra raramente); Nota três (demonstra às vezes); Nota quatro (demonstra na maioria das vezes) e

Nota cinco (demonstra sempre). A tabela a seguir apresentará os dados da pesquisa obtidos nesta etapa e na sequência comentaremos os principais resultados:

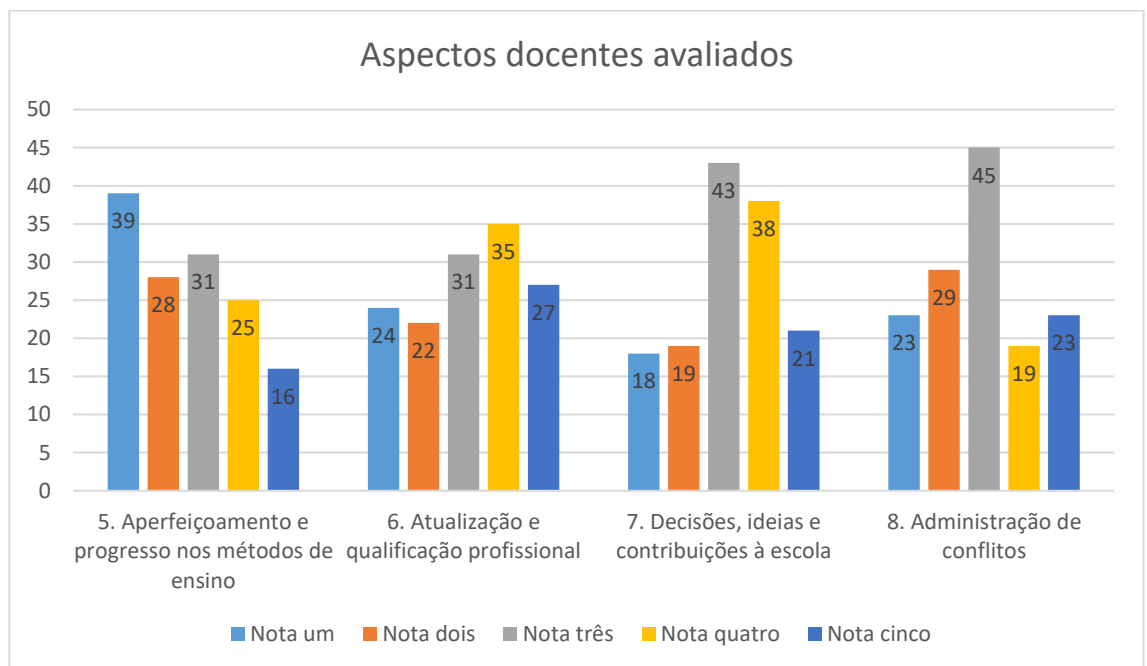
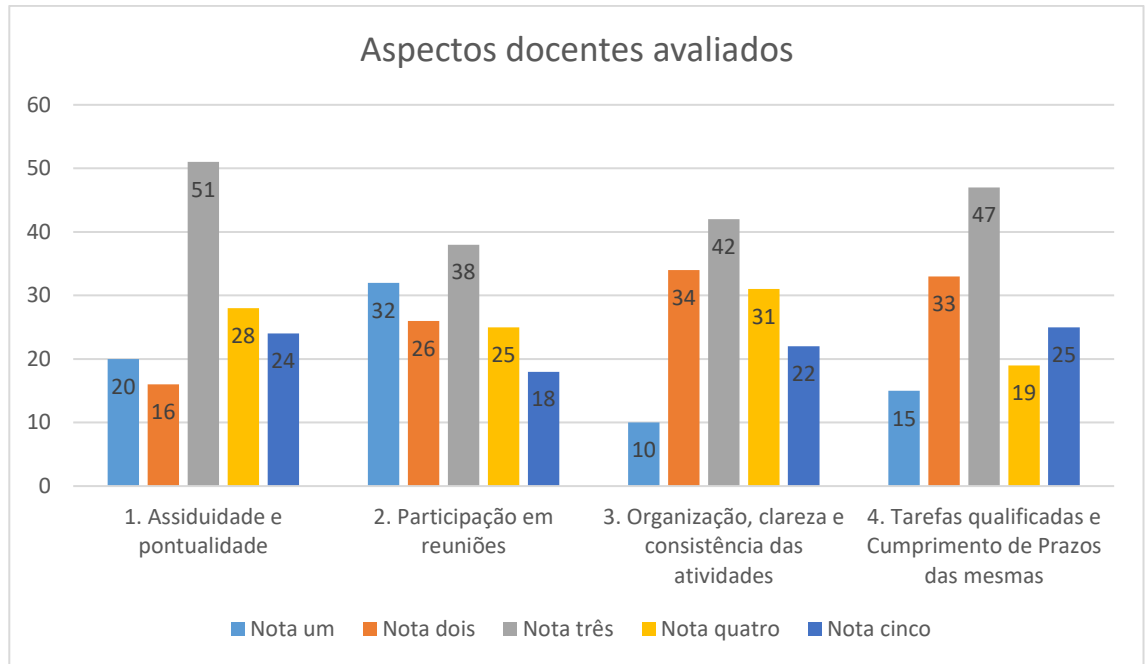
Tabela 1 – Avaliação feita pelos 139 estudantes das seis turmas de nono ano em relação aos aspectos docentes contidos no questionário didático-pedagógico em seis escolas do município de Cocal-PI – setembro de 2019

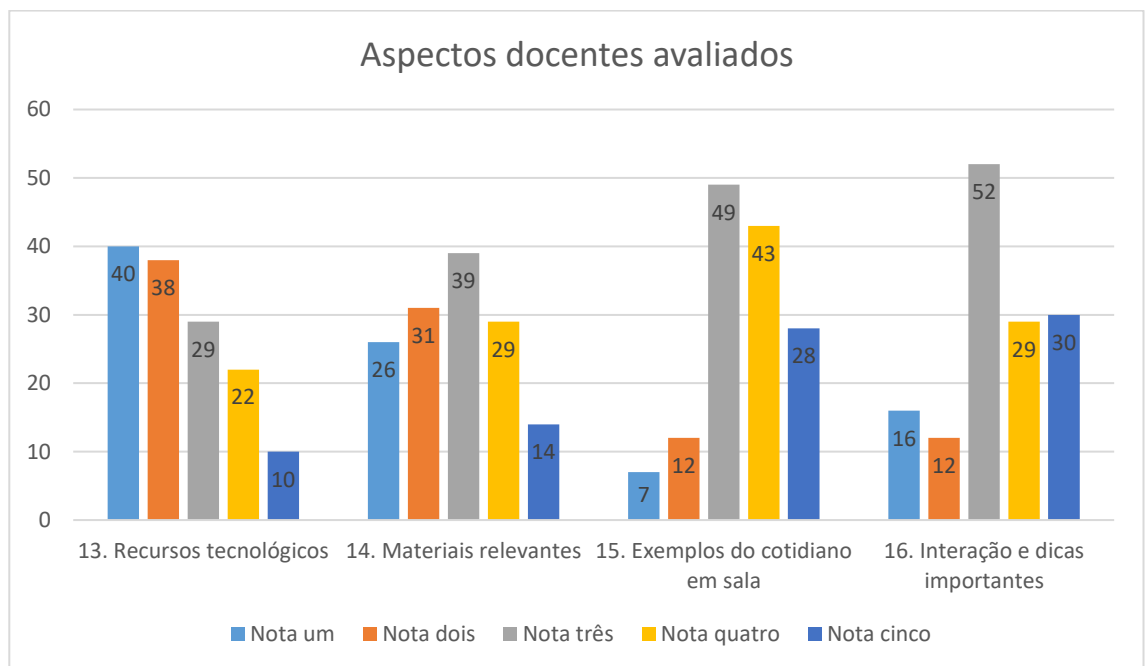
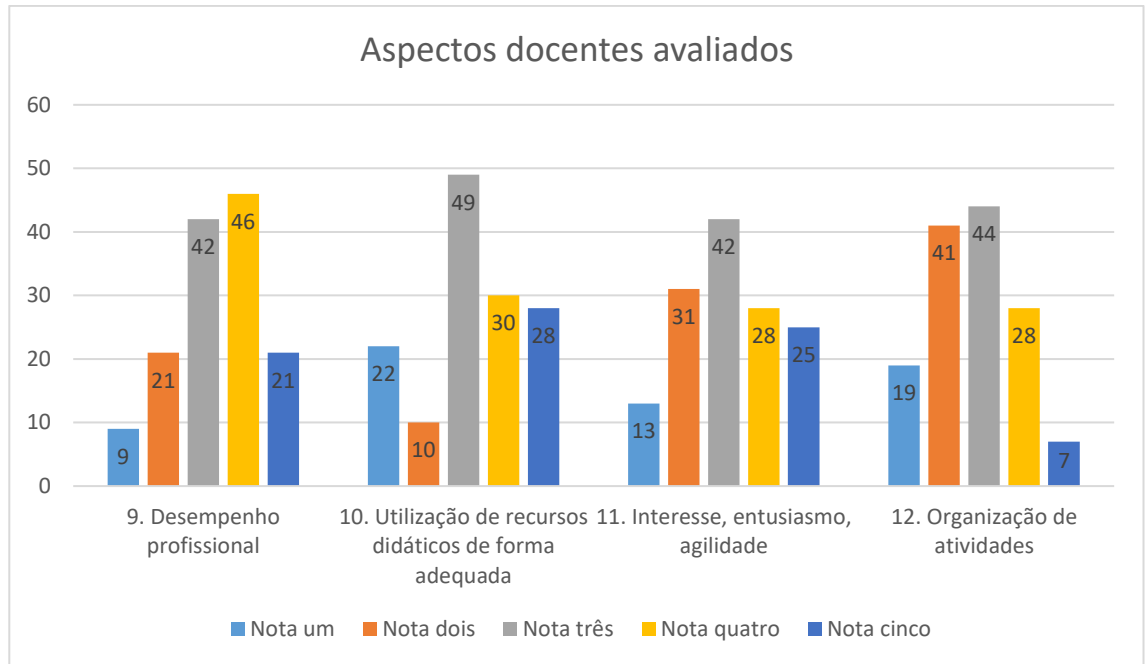
Aspectos docentes avaliados	Quantidade de alunos que assinalaram Nota um	Quantidade de alunos que assinalaram Nota dois	Quantidade de alunos que assinalaram Nota três	Quantidade de alunos que assinalaram Nota quatro	Quantidade de alunos que assinalaram Nota cinco
1. Assiduidade e pontualidade	20	16	51	28	24
2. Participação em reuniões	32	26	38	25	18
3. Organização, clareza e consistência das atividades	10	34	42	31	22
4. Tarefas qualificadas e Cumprimento de Prazos das mesmas	15	33	47	19	25
5. Aperfeiçoamento e progresso nos métodos de ensino	39	28	31	25	16
6. Atualização e qualificação profissional	24	22	31	35	27
7. Decisões, ideias e contribuições à escola	18	19	43	38	21
8. Administração de conflitos	23	29	45	19	23
9. Desempenho profissional	9	21	42	46	21
10. Utilização de recursos didáticos de forma adequada	22	10	49	30	28
11. Interesse, entusiasmo, agilidade	13	31	42	28	25

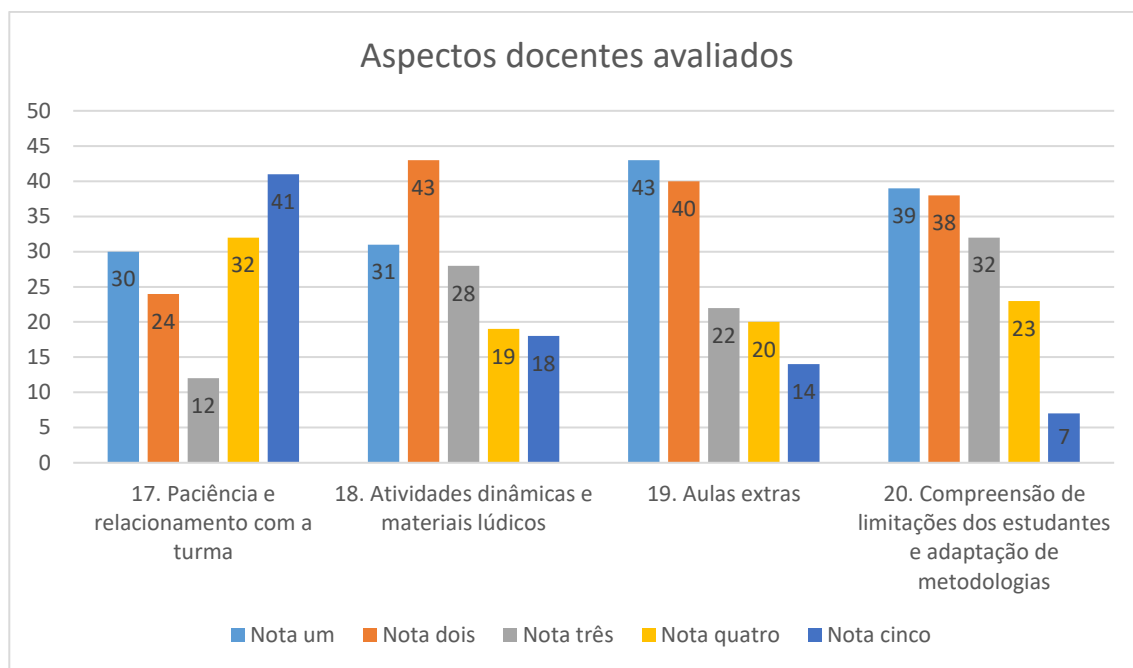
12. Organização de atividades	19	41	44	28	7
13. Recursos tecnológicos	40	38	29	22	10
14. Materiais relevantes	26	31	39	29	14
15. Exemplos do cotidiano em sala	7	12	49	43	28
16. Interação e dicas importantes	16	12	52	29	30
17. Paciência e relacionamento com a turma	30	24	12	32	41
18. Atividades dinâmicas e materiais lúdicos	31	43	28	19	18
19. Aulas extras	43	40	22	20	14
20. Compreensão de limitações dos estudantes e adaptação de metodologias	39	38	32	23	7

Fonte: dados coletados na pesquisa.

Temos a seguir, gráficos correspondentes aos resultados da avaliação didático-pedagógica:







As avaliações referentes aos aspectos docentes revelam um nível considerável de insatisfação dos estudantes no que diz respeito aos docentes em relação a características de motivação, disponibilidade de aulas extras, uso do lúdico e da tecnologia em sala de aula, assim como a falta de compreensão relacionada a limitações de estudantes em relação ao ensino de Matemática. A participação dos docentes em reuniões, convocações, organização didática e de atividades, assim como cumprimento de prazos para realização de tarefas ou atividades sob suas respectivas responsabilidades também receberam avaliações ruins em relação aquilo que os estudantes interpretaram nesse contexto da pesquisa.

E nesse sentido independente da proposta de trabalho em sala de aula, resolução de problemas, jogos, modelagem matemática ou uso de novas tecnologias, devem ser consideradas algumas premissas para o desenvolvimento da aula e análise de soluções, segundo Cury (2004), faz-se necessário ao docente: devolver ao aluno a análise feita e discutir resultados; planejar estratégias para trabalhar tópicos com maior incidência de erros; aproveitar recursos disponíveis em sala para retomar o conteúdo.

Os aspectos docentes de assiduidade e pontualidade, relacionamento com a turma, uso de exemplos cotidianos dentro de uma realidade próxima aos estudantes, materiais relevantes e tomada de decisões, além de administração de conflitos, receberam boas avaliações e demonstraram a preocupação de alguns dos professores em vencer obstáculos na aprendizagem, mesmo sem estruturas adequadas nas escolas, buscando desenvolver metodologias ao seu alcance. Devemos analisar, ainda que, muitos alunos não entendem o contexto em que seus

professores estão inseridos, necessidades e disposição de materiais ou recursos. Contudo, a avaliação docente compõe uma importante visão do aluno inserido nesta realidade, tendo este ponto de vista, particular relevância, pois “os alunos não são recipientes passivos das ações dos seus professores” de acordo com Hoy e Weinstein (2011). E devemos interpretar esses pontos de vista de modo a identificar suas necessidades educacionais e dificuldades na aprendizagem de equações de segundo grau, e nesse sentido de acordo com Walters e Frei (2009), cada professor tem uma personalidade e estratégias próprias para gerir sua sala de aula, contudo, também tem muito em comum.

De acordo com os resultados obtidos nesta etapa, verificamos que a grande maioria dos estudantes não possui um aprendizado motivacional, não são apresentados à maioria destes estudantes o uso de novas tecnologias e de materiais lúdicos que possibilitem vencer dificuldades em Matemática. Desse modo o ensino tradicional é facilmente visível nas seis escolas, dispondo os professores geralmente de apenas quadro e pincel ou giz. A falta de livros didáticos observada também contribui para o aumento do déficit de aprendizagem e ajuda a agravar o desinteresse e a falta de compreensão de conteúdos importantes e pontuais para a continuidade escolar.

A falta de participação da família nos processos educacionais deve também ser pontuada, como necessário e importante mecanismo de desenvolvimento e reforço ao aluno. Os professores ao disponibilizarem atendimento extra de modo raro, contribuem para o aumento das dificuldades de aprendizagem e desmotivação de estudantes que nesta fase da vida necessitam de um elemento motivador e inspirador. A falta de atualização profissional e qualificação dos professores das diversas escolas acaba contribuindo de modo significativo para a manutenção das mesmas metodologias praticadas décadas atrás e desse modo impede o avanço de novos métodos e práticas docentes que possam auxiliar no aprendizado daqueles que possuem maiores dificuldades de aprendizagem, seja pela dificuldade de ler e interpretar dos estudantes ou de solucionar equações básicas.

Os professores devem buscar atualizações em suas formações e aperfeiçoar-se continuamente para que consigam mediar de modo seguro e eficaz um ensino de qualidade a seus alunos, pois, como destaca Demo (1999), é necessário compreender que a capacidade de aprendizagem dos estudantes é diretamente proporcional a capacidade de aprender do professor, considerando assim, o professor, peça fundamental para o progresso da educação em qualquer nação. Em um conteúdo como equações de segundo grau que exige o conhecimento de diversos

outros conteúdos implícitos a sua execução, os educadores devem buscar meios e recursos para que a compreensão pelos estudantes seja otimizada. A educação matemática nesse sentido tem de mesclar o tradicional e aquilo que se considera como inovador, auxiliando a diminuir ou eliminar dificuldades em elementos básicos desta disciplina.

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

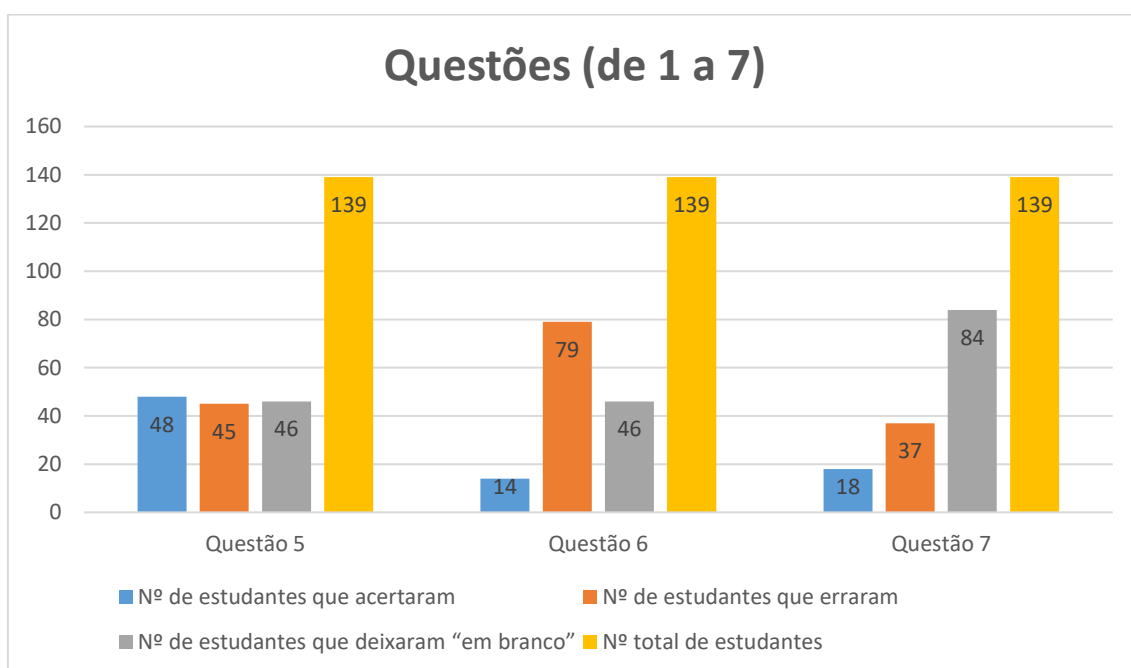
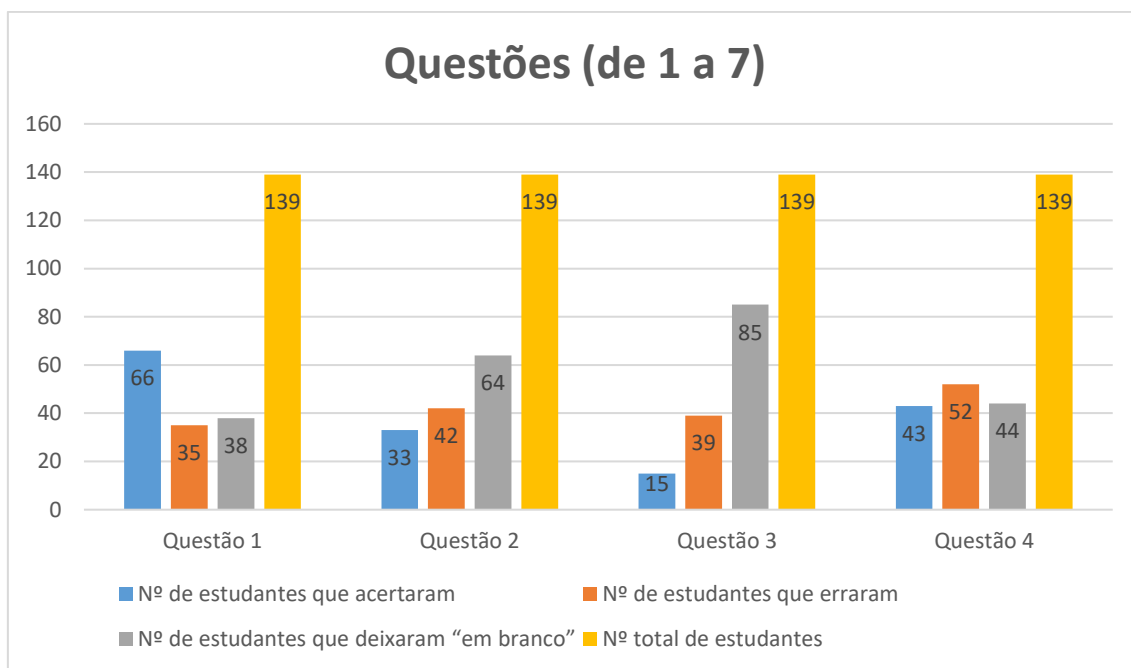
Os resultados obtidos nesta etapa foram fruto da aplicação de questionários propostos aos 139 estudantes das seis turmas de nono ano abordadas na pesquisa a partir da resolução de sete questões contendo equações de segundo grau, conforme estará exposto no Apêndice B, para cada estudante. A tabela a seguir considerará o número de acertos, erros e questões deixadas sem resposta (em branco). Na sequência os resultados serão discutidos:

Tabela 2: Avaliação diagnóstico aplicada aos estudantes das seis escolas nas respectivas turmas de nono ano no município de Cocal-PI – setembro de 2019

Questões (de 1 a 7)	Número de estudantes que acertaram	Número de estudantes que erraram	Número de estudantes que deixaram “em branco”	Número total de estudantes
Questão 1	66	35	38	139
Questão 2	33	42	64	139
Questão 3	15	39	85	139
Questão 4	43	52	44	139
Questão 5	48	45	46	139
Questão 6	14	79	46	139
Questão 7	18	37	84	139

Fonte: dados coletados na pesquisa.

A seguir, temos os gráficos correspondentes aos resultados do questionário diagnóstico:



Os resultados verificados após a aplicação dos questionários em cada escola e em cada turma de nono ano, indicam um baixo grau de aprendizagem quanto ao conteúdo de equações de segundo grau. A questão 1 apresentava uma fatoração de equações básicas, quando houvesse a possibilidade de fatoração e o índice de acerto dela representou 47,5% do total de estudantes, entretanto com 25,2% de erros e 27,3% de questões em branco. Um dado considerado alarmante tendo em vista a simplicidade da questão para a série/ano abordada e nesse sentido para Lochhesd e Mestre (1995), grande parte dos alunos apresenta dificuldades na resolução de

problemas algébricos, mesmo os relativamente simples, quando se faz necessário a passagem da linguagem vernácula para a linguagem algébrica.

Na questão 2 e na questão 3, os alunos teriam de solucionar equações simples, de modo a encontrar suas raízes, as quais os índices de acerto foram de 23,7% e de 10,8% respectivamente. Os erros e respostas em branco somaram nas mesmas questões: 30,2% e 46,1% (questão 2) e 28,1% e 61,1% (questão 3). Considerando o desempenho dos estudantes nessas questões em particular podemos verificar a inexistência de conhecimentos elementares dos mesmos em radiciação, potenciação e não-aprendizado do conceito de raízes de uma equação, nas quais os mesmos estudantes em sua maioria não sabiam do que se tratava a expressão “raízes reais”. Segundo Oliveira (2002), várias dificuldades configuram-se no ensino e aprendizagem do aspecto algébrico, pelo fato do aluno trazer para esse contexto, limitações com o aprendizado no contexto aritmético.

Na questão 4 os estudantes tinham apenas de indicar, assinalar ou circular quais equações dadas eram consideradas de segundo grau. O índice de acerto foi de 30,9%, erraram 37,4% e deixaram em branco 31,7%. A simplicidade desta questão ressalta o que havia sido citado anteriormente quanto à falta de compreensão da linguagem matemática e de conceitos básicos, porém necessários à resolução de uma equação do tipo quadrática. O índice de erro é considerado alto pois revela a falta de conhecimento em algo mais básico que poderia ser reconhecido apenas observando-se o expoente na variável que multiplica o coeficiente “a”.

A questão 5 apresentava a situação de classificar as equações em completas e incompletas. O índice de acertos foi de 34,5%, o índice de erros foi de 32,4% e questões sem resposta representaram 33,1%. A maioria dos estudantes novamente errou de modo significativo uma questão em que bastaria identificar se cada equação tinha ou não todos os coeficientes, o que a tornaria identificada como “completa” e caso faltasse um dos coeficientes seria denominada “incompleta”.

Nos resultados obtidos no que diz respeito à questão 6, os estudantes tinham de decodificar uma equação de segundo grau contida de modo escrito. O nível da questão é considerado intermediário, pois exigia interpretação e decodificação de informações, de modo a extrair dessas informações dados que iriam formar uma equação de segundo grau. O índice de acerto foi de 10,1% e 56,8% erraram a mesma questão, sendo que 33,1% deixaram em

branco. O nível um pouco mais elevado da situação-problema fez com que o percentual de erros aumentasse ainda mais em relação às situações de caráter mais básico ou simples.

Em relação à questão 7, era proposto aos estudantes que calculassem mentalmente as equações de segundo grau, encontrando suas raízes. Cerca de 12,9% dos estudantes acertaram ao solucionar as equações propostas sem utilizar cálculos no papel e 26,6% erraram e 60,4% não quiseram responder. A dificuldade da resolução mental é aceitável e revela o baixo nível de capacidade de abstração de cálculos, entretanto é algo que pode ser considerado mais comum em relação ao erro de estudantes, pois a resolução envolve diversos cálculos implícitos, porém estudados na série/ano abordada.

As principais dificuldades encontradas nesta etapa, portanto, residem no fato de os estudantes não terem noções de conceitos básicos como, por exemplo, diferenciar uma equação de segundo grau de outras equações com incógnitas, com provável aprendizado ineficaz nestes aspectos, além de dificuldades em conteúdos elementares como: potenciação, radiciação, aritmética básica e álgebra básica. A parte interpretativa representa também grande dificuldade à resolução de situações-problema consideradas simples, a falta do hábito de leitura ou a leitura precária afeta a capacidade de compreensão do problema proposto e sua decodificação é prejudicada nesse sentido. Boa parte dos estudantes nem chegaram a tentar uma solução, pois em todas as questões propostas o percentual de abstenções foi alto, levando-se em conta o tipo e o nível dos problemas expostos no questionário, demonstrando desmotivação, e como afirma Centurión (2003), alunos motivados são capazes de raciocínios maravilhosos e surpreendentes. A falta de compreensão dos conceitos de: coeficientes, raízes reais, incógnitas foi bastante visível no momento da correção dos testes, evidenciando-se o déficit de aprendizagem de um percentual significativo de estudantes das turmas de nono ano.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO QUESTIONÁRIO CONTEXTUALIZADO

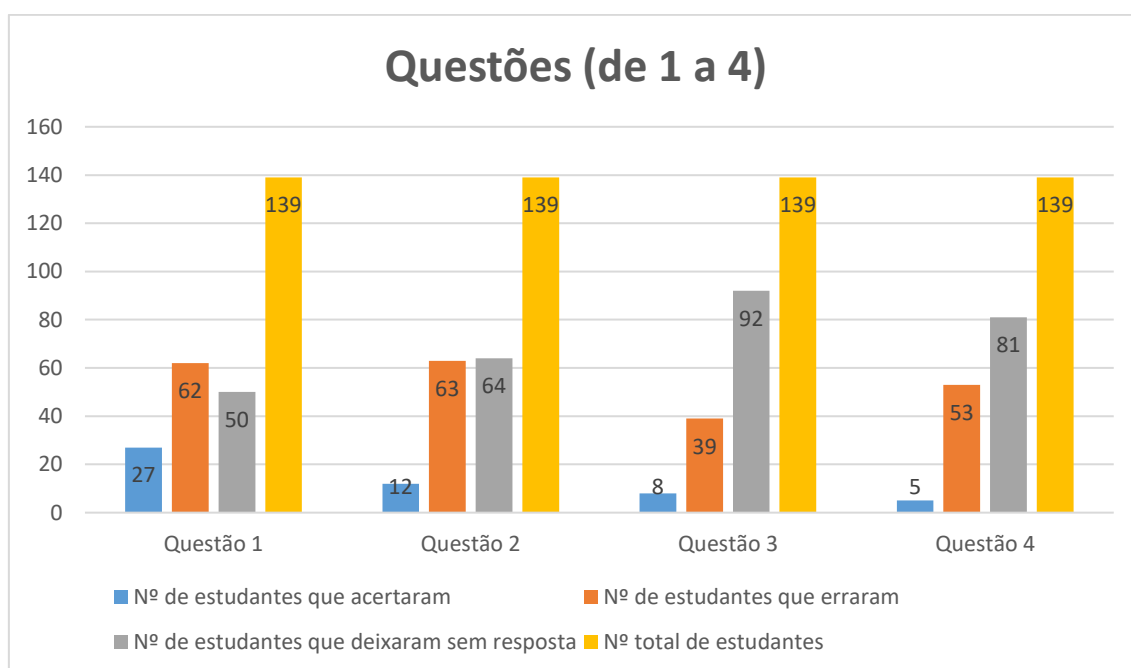
Os dados coletados nesta fase da pesquisa foram obtidos a partir da aplicação de um questionário contendo quatro questões contextualizadas, com situações-problema envolvendo equações de segundo grau, conforme está disposto no Apêndice C. O total de participantes nessa etapa foi de 139 estudantes de nono ano. A tabela a seguir demonstrará o número de erros, acertos e questões deixadas sem resposta:

Tabela 3: Questionário contextualizado aplicado aos estudantes nas seis turmas de nono ano em seis escolas do município de Cocal-PI – setembro de 2019.

Questões (de 1 a 4)	Número de estudantes que acertaram	Número de estudantes que erraram	Número de estudantes que deixaram sem resposta	Número total de estudantes
Questão 1	27	62	50	139
Questão 2	12	63	64	139
Questão 3	8	39	92	139
Questão 4	5	53	81	139

Fonte: dados coletados na pesquisa.

A seguir temos, o gráfico correspondente aos resultados do questionário contextualizado:



Os resultados verificados nesta etapa da pesquisa, a qual é caracterizada pela aplicação do questionário contextualizado, revelaram dificuldades ainda maiores em relação à resolução de situações-problema envolvendo equações de segundo grau. Desta vez os problemas apareciam com um enunciado e com as informações matemáticas inseridas em um contexto a ser interpretado pelos estudantes, de modo a tirar do enunciado informações necessárias a sua resolução específica. As dificuldades residiram na falta de interpretação correta que o problema trazia e no temor ou receio em sua resolução. Situações que envolvem contextualização e interpretação de modo a decodificar informações são algo que a maioria dos estudantes encara como “impossível” ou “muito difícil”. Assim os resultados apresentaram de modo mais

abrangente, uma piora em relação ao questionário diagnóstico aplicado na segunda etapa da pesquisa, evidenciando a falta de problematização pelos professores de situações envolvendo equações de segundo grau. E assim:

(...) “ao priorizar a construção do conhecimento pelo fazer e pensar do aluno, o papel do professor é mais o de facilitador, orientador, estimulador e incentivador da aprendizagem. Cabe ao professor desenvolver a autonomia do aluno, instigando-o a refletir, investigar e descobrir, criando na sala de aula uma atmosfera de busca e camaradagem, onde o diálogo e a troca de idéias seja uma constante, quer entre professor e aluno, quer entre os alunos” (DANTE, 2005, p.17).

O desempenho dos estudantes na questão 1 apresentou: 19,4% (acertos); 44,6% (erros) e 36% (questões em branco). Desse modo houve aumento no índice de erros e ausência de respostas quando somados estes dois itens, evidenciando dificuldade na interpretação do problema proposto e aprendizado ineficiente por grande parte dos alunos. Problemas nas noções de incógnita e dificuldades na montagem das equações foram demonstrados pela maioria dos estudantes, ressaltando a ineficácia dos conceitos básicos que se esperava serem compreendidos pelos mesmos na série/ano em questão. Os resultados analisados na questão 2 apresentaram-se da seguinte forma: 8,6% (acertos); 45,6% (erros) e 46,1% (questões em branco). Novamente verificou-se um aumento na quantidade de erros e na quantidade de questões sem resposta. A questão trazia uma situação-problema a ser interpretada e solucionada e de novo dificuldades na montagem e decodificação do problema foram visualizadas na correção dos testes.

Na sequência serão demonstrados os resultados das questões 3 e 4, nessa ordem, as quais continham problemas envolvendo equações de segundo grau contidas em noções básicas de geometria plana. Na questão 3 o desempenho dos estudantes em sua totalidade foi o seguinte: 5,8% (acertos); 28,1% (erros) e 66,1% (questões em branco). E na questão 4 tendo como resultados obtidos de modo percentual: 3,6% (acertos); 38,1% (erros) e 58,3% (questões em branco). De fato, as dificuldades foram as mesmas das questões anteriores no que se refere à interpretar, decodificar, e solucionar as situações-problema. Enfatiza-se o aumento da porcentagem de erros cometidos pelos estudantes em comparação à etapa anterior da pesquisa, assim como a diminuição de acertos nas questões propostas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas executadas na pesquisa ocorreram de modo tranquilo em seu desenvolvimento, apresentando dados e informações relevantes ao conhecimento do ensino de equações de segundo grau em diversas escolas localizadas no município de Cocal-Piauí, nas

zonas: urbana e rural. Seis turmas de nono ano participaram do estudo e nos trouxeram um panorama do aprendizado na disciplina de Matemática, na abordagem a um conteúdo específico. Todas as fases de execução ocorreram com o apoio de gestores, educadores e participação crucial dos 139 estudantes que responderam aos três questionários propostos.

Os resultados obtidos demonstram o que já suspeitava-se desde o embrião da pesquisa: A qualidade do ensino de Matemática possível de visualizar nas seis turmas é considerado ruim de acordo com os dados analisados, a maioria dos estudantes apresentam deficiências graves na aprendizagem e necessita de diversas melhorias a serem realizadas nos seus processos de ensino-aprendizagem no ensino fundamental II. O nível de compreensão dos conteúdos matemáticos envolvidos na pesquisa de modo direto ou implícito é deficitário e com visível defasagem educacional. O nível de interpretação, leitura e habilidades de cálculo e decodificação, concentração e resolução de situações-problema é baixo, havendo enormes dificuldades ao entendimento de questões ou problemas simples de Matemática, os quais tinham como tema principal: equações de segundo grau.

A amostra realizada nas seis escolas, com quantidade considerável de participantes permitiu à pesquisa dados mais próximos no que se refere à totalidade do cenário abordado. As principais e mais tradicionais escolas de ensino fundamental público da cidade foram abordadas no estudo e agregam importante valor à pesquisa. Desse modo, as informações coletadas detalham um panorama dos aspectos didático-pedagógicos e também dos aspectos discentes, caracterizando as principais dificuldades na resolução e na interpretação de equações de segundo grau. Portanto, verificamos que a grande maioria dos estudantes das turmas abordadas necessita de modo urgente de metodologias de ensino que possam auxiliá-los na superação de obstáculos que podem influenciar negativamente seus processos de desenvolvimento educacional no que se refere ao ensino básico e posteriormente a uma educação superior de qualidade, considerando as condições socioeconômicas da maioria dos discentes.

REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.
- CENTURION, M. **Matemática na medida certa: ensino fundamental**. São Paulo: Scipione, 2003.
- _____. **Matemática nos dias de hoje, 9º ano: na medida certa**. São Paulo: Leya, 2015.
- CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos Didáticos na Educação Especial**. Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=102>>. Acesso em: 25/08/2019.
- CURY, H.N. **Análise de erros em educação matemática**. Salvador: Veritati, 2004.
- DANTE, L. R. **Tudo é Matemática: ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2005.
- DEMO, P. **Educação e desenvolvimento: mito e realidade de uma relação possível e fantasiosa**. Campinas, Papirus. 1999.
- FILGUTH, R. **A importância do Xadrez**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FREIRE, P. **Professora Sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. 14.ed. São Paulo: Olho d'Água, 2003.
- HONORATO, P. **Saeb 2017: O que diz a última avaliação de aprendizagem no país**. Todos Pela Educação, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/saeb-2017-o-que-diz-a-ultima-avaliacao-sobre-a-educacao-do-pais>>. Acesso em: 29/09/2019.
- HOY, A.W.; WEINSTEIN, C. S. **Student and teacher perspectives on classroom management**. In: EVERTSON, C. M.; WEINSTEIN, C. S. Handbook of classroom management: research, practice, and contemporary issues. New York/London: Routledge, 2011. p. 181-222.
- LOCHHEAD, J. ; MESTRE, J. P. **Das Palavras à Álgebra: corrigindo concepções erradas**. In: COXFORD, A. F. e SHULTE, A. P. As ideias da Álgebra. São Paulo: Atual, 1995.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.
- NOGUEIRA, C. M. I. **Tendências em Educação Matemática escolar: das relações aluno-professor e o saber matemático**. In: ANDRADE, D.; NOGUEIRA, C. M. I. org. Educação Matemática e as operações fundamentais. Maringá: EDUEM, 2005.
- OLIVEIRA, A. T. de C. C. **Reflexões sobre a aprendizagem da álgebra**. Educação Matemática em Revista. São Paulo: SBEM, ano 9, n. 12, p. 35-39, jun. 2002.

SAEPI. Plataforma de Avaliação e Monitoramento da Educação do Piauí. Disponível em: <<https://avaliacaoemmonitoramentopiaui.caeddigital.net/#!/pagina-inicial>>. Acesso em: 01 nov.2021.

SILVA, A. G. da. **Concepção de lúdico dos professores de Educação Física infantil**. Universidade estadual de londrina. Londrina: SC, 2011.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A Pesquisa científica**. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

WALTERS, J.; FREI, S. **Gestão do comportamento e da disciplina em sala de aula**. São Paulo: Special Books, 2009.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A – FICHA DE PEDAGÓGICA



AVALIAÇÃO DIDÁTICO-

IFPI-CAMPUS COCAL

CURSO: LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DISCIPLINA: TCC 2

PROFESSOR ORIENTADOR: RENILSON RODRIGUES ARAÚJO

GRADUANDO: JOSÉ ATAÍDE DE BRITO NETO

AVALIAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

REFERÊNCIAS PARA PONTUAÇÃO

1	2	3	4	5
Não Demonstra	Demonstra Raramente	Demonstra às Vezes	Demonstra na Maioria das Vezes	Demonstra Sempre

AVALIAR O(A) DOCENTE DA TURMA DE ACORDO COM AS REFÊNCIAS ACIMA:

1.Assiduidade e pontualidade no cumprimento do seu horário de trabalho, comunicando à chefia imediata os eventuais atrasos ou saídas antecipadas.

2.Participa de reuniões, conforme calendários da secretaria de educação e convocações.

3.Capacidade de realizar atividades e serviços de forma organizada, clara e consistente, atingindo objetivos preestabelecidos.

4.Desenvolvimento das tarefas que estão sob sua responsabilidade, de forma qualificada e cumprindo os prazos estabelecidos.

5. Aperfeiçoamento do trabalho que executa, buscando progressos no seu método de ensino. ☐
6. Busca atualização, qualificação e meios para desenvolver competências necessárias a sua atuação profissional. ☐
7. Capacidade de tomar decisões em diferentes situações, propondo ideias e sugerindo alternativas, contribuindo para a obtenção satisfatória dos resultados da escola. ☐
8. Demonstra capacidade para administrar conflitos. ☐
9. Capacidade de desempenhar sua atividade profissional, contribuindo de forma positiva para a escola. ☐
10. Capacidade de utilizar os recursos (sistemas, equipamentos, materiais, etc) de forma adequada, visando a economicidade e o melhor resultado para a escola. ☐
11. Interesse, entusiasmo, agilidade e precisão na execução de suas tarefas e atuação profissional. ☐
12. Organização em suas atividades. ☐
13. Utiliza recursos tecnológicos para despertar a curiosidade dos alunos. ☐
14. Fornece materiais relevantes. ☐
15. Utiliza exemplos do cotidiano em suas aulas. ☐
16. Interage com os alunos, compartilha dicas e macetes importantes. ☐
17. Tem paciência ao explicar o conteúdo, mantendo bom relacionamento com a turma. ☐
18. Propõe atividades dinâmicas, com materiais lúdicos. ☐
19. Disponibiliza aulas extras para um maior apoio na aprendizagem dos alunos. ☐
20. Entende as limitações dos alunos, e tenta adaptar sua metodologia de ensino para favorecer a aprendizagem dos alunos, ampliando o rendimento destes. ☐

APÊNDICE B –**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO**

IFPI-CAMPUS COCAL

CURSO: LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DISCIPLINA: TCC 2

PROFESSOR ORIENTADOR: RENILSON RODRIGUES ARAÚJO

GRADUANDO: JOSÉ ATAÍDE DE BRITO NETO

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

1º) Quando for possível fatore:

a) $5x^2 - 15x + 10$

b) $-x^2 - 4x - 4$

c) $x^2 + x + 1$

d) $-4x^2 + 16x - 16$

2º) Resolva as equações a seguir, nas quais x é variável real:

a) $x^2 = 25$
 b) $x^2 - 100 = 0$

c) $5x^2 - 45 = 0$
 d) $x^2 = -25$

3º) Encontre os valores reais de z tais que:

a) $z^2 - 7z = 0$
 b) $2z^2 - 16z = 0$

c) $5z^2 + 20z = 0$
 d) $-2z^2 - 42z = 0$

4º) Quais equações são do 2º grau?

a) $X + 5x^2 = 2$
 b) $5 - 3x = x^2$

c) $3x + 16 = 12 - x$
 d) $3x^3 + 2x = 0$

5º) Classifique as equações em completa ou incompleta:

a) $-x^2 + 4 = 0$
 b) $x^2 + 2x - \frac{1}{2} = 0$

c) $-3x^2 + 7 = 0$
 d) $\sqrt[3]{2x^2} + \frac{2}{5}x + 1 = 0$

6º) Escreva uma equação do 2º grau que represente cada situação:

a) A terça parte de um número mais o dobro do quadrado desse número é igual a 4.

b) O quadrado de um número, menos seu triplo, mais 4 é igual a 8.

c) O quadrado da metade de um número mais o quádruplo desse número é igual a 9.

7º) Resolva mentalmente as seguintes equações:

a) $x^2 - 8x + 15 = 0$
 b) $x^2 - 9x + 14 = 0$
 c) $x^2 - 14x - 32 = 0$
 d) $x^2 - 12x + 36 = 0$

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO**CONTEXTUALIZADO**

IFPI-CAMPUS COCAL

CURSO: LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DISCIPLINA: TCC 2

PROFESSOR ORIENTADOR: RENILSON RODRIGUES ARAÚJO

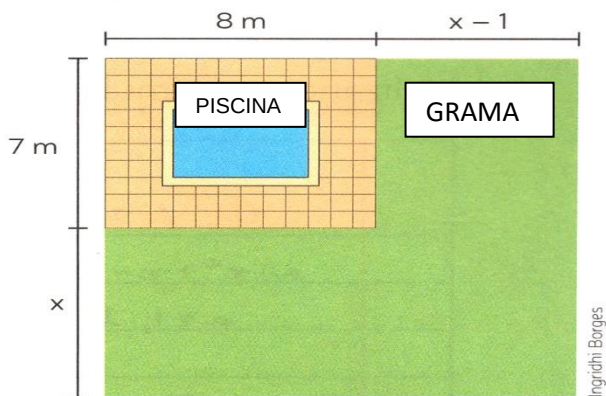
GRADUANDO: JOSÉ ATAÍDE DE BRITO NETO

QUESTIONÁRIO

1º) Três homens, A, B e C, trabalhando juntos, realizam uma tarefa em x horas. Se trabalhassem sozinhos, A executaria a tarefa em $x+1$ horas; B, em $x+6$ horas; C, em $2x$ horas. Calcule x .

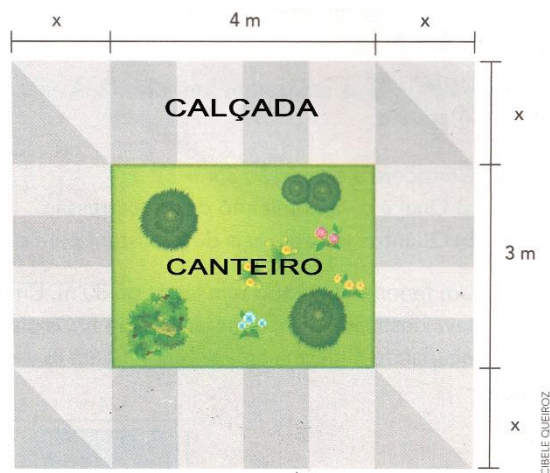
2º) A R\$ 30 o ingresso, os concertos de uma banda atraem 500 espectadores. Se cada variação de R\$ 1 no preço do ingresso faz variar o público em 40 espectadores, qual deve ser o preço do ingresso para que a receita seja máxima?

3º) Observe a vista superior de um terreno em que uma piscina foi construída, e no qual a região em verde está coberta com grama:



Determine o valor de x sabendo que a região que está coberta com grama representa $\frac{5}{7}$ da área total do terreno.

4º) Um canteiro retangular tem 4m de comprimento e 3m de largura. Ao seu redor, externamente, será feita uma calçada de largura x . Há material para cimentar uma área de 30m^2 . Para se aproveitar todo esse material, qual deve ser a largura x dessa calçada?



Dica:

A área do retângulo menor é 12m^2 .

Área da calçada em m^2 é: $(4+2x)(3+2x) - 12$

Como essa área deve ser de 30m^2 , você chega a uma equação do 2º grau.

**APÊNDICE D – FOTOGRAFIA NA TURMA DE NONO ANO DA ESCOLA
ANTONIO MONTAL VERAS – LOCALIDADE VIDÉU – COCAL -PIAUÍ**



Fonte: arquivo pessoal.

**APÊNDICE E – FOTOGRAFIA NA TURMA DE NONO DA ESCOLA JOSÉ
GONÇALO PEREIRA – AGROVILA JACARÉ – COCAL – PIAUÍ**



Fonte: arquivo pessoal.

**APÊNDICE F – FOTOGRAFIA DA TURMA DE NONO ANO DA ESCOLA
RAIMUNDO ALVES PEREIRA – LOCALIDADE OLHO D' ÁGUA – COCAL
–PIAUÍ**



Fonte: arquivo pessoal.

**APÊNDICE G – FOTOGRAFIA DA TURMA DE NONO ANO DA ESCOLA
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ BASSON – COCAL – PIAUÍ**



Fonte: arquivo pessoal.

**APÊNDICE H – FOTOGRAFIA DA TURMA DE NONO ANO DA ESCOLA
EMÍLIA SOARES ARAÚJO – COCAL – PIAUÍ**



Fonte: arquivo pessoal.

**APÊNDICE I – FOTOGRAFIA DA TURMA DE NONO ANO DA ESCOLA
CHICO MONÇÃO – COCAL – PIAUÍ**



Fonte: arquivo pessoal.