



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ (IFPI) *CAMPUS COCAL*
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA DAS GRAÇAS SILVA LIMA

**CONCEPÇÕES E TRATAMENTO DADO AO ERRO NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO CETI
DEPUTADO PINHEIRO MACHADO E IFPI CAMPUS COCAL.**

Cocal-PI

2020

MARIA DAS GRAÇAS SILVA LIMA

**CONCEPÇÕES E TRATAMENTO DADO AO ERRO NO PROCESSO DE ENSINO E
DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO CETI
DEPUTADO PINHEIRO MACHADO E IFPI CAMPUS COCAL.**

Projeto de pesquisa apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) *campus* Cocal como requisito parcial para a aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II).

Orientador: Prof. Me. Raimundo Pio Mendes Vieira Júnior

Cocal-PI

2020

RESUMO

A presente pesquisa buscou estudar as concepções de professores e discentes de duas instituições de Ensino Médio da cidade de Cocal – PI a respeito dos erros cometidos durante a aprendizagem matemática. O problema da pesquisa foi saber como as concepções de erro apresentadas pelos mesmos influenciam o processo de ensino e aprendizagem. É uma pesquisa de campo, de caráter qualitativo e exploratório. Foram aplicados dois questionários online, o primeiro para três professores de matemática das turmas de 1ª ano A, 2ª ano A, 2ª ano B e 3ª ano A e o segundo para os alunos das respectivas turmas. O questionário aplicado com os professores serviu para identificar a metodologia e práticas avaliativas aplicadas na sala de aula, nas quais utilizavam o erro como ferramenta didática. O questionário aplicado com os estudantes serviu para compreender como que a própria concepção sobre o erro contribui para a construção da aprendizagem crítica. Os resultados obtidos indicam que a concepção de erro dos professores não difere, eles apresentam o erro numa perspectiva construtivista. Entretanto, ao analisar a resposta dos alunos foram observadas algumas divergências, no que se refere a visão dada ao próprio erro e a visão dada a metodologia do professor. Conclui – se que a pesquisa apresentou um retrato da visão e perspectivas dos professores e discentes acerca dos erros presentes na aprendizagem matemática. Os resultados obtidos sugerem a continuidade da análise crítica dos dados, bem como a aplicação do trabalho para outras pesquisas na área da Matemática ou demais áreas.

Palavras-chaves: Erro escolar. Ferramenta didática. Aprendizagem crítica.

Abstract

The present research sought to study the conceptions of teachers and students from two high school institutions in the city of Cocal - PI about the mistakes made during mathematical learning. The research problem was to know how the error conceptions presented by them influence the teaching and learning process. It is a field research, qualitative and exploratory. Two online questionnaires were applied, the first for three mathematics teachers from the 1st year A, 2nd year A, 2nd year B and 3rd year A classes and the second for the students of the respective classes. The questionnaire applied to the teachers served to identify the methodology and evaluative practices applied in the classroom, in which they used the error as a didactic tool. The questionnaire applied to the students served to understand how the very conception of error contributes to the construction of critical learning. The results obtained indicate that the teachers' conception of error does not differ, they present the error in a constructivist perspective. However, when analyzing the students' answers, some divergences were observed, regarding the view given to the error itself and the view given to the teacher's methodology. It is concluded that the research presented a picture of the vision and perspectives of teachers and students about the errors present in mathematical learning. The results obtained suggest the continuity of the critical analysis of the data, as well as the application of the work to other researches in the area of mathematics or other areas.

Keywords: School mistake. Didactic tool. Critical learning.

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	OBJETIVOS	8
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	8
	3.1 A AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGENS EM DUAS PERPECTIVAS	9
	3.2 O PAPEL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA VISÃO CRÍTICA.....	12
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
6	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

No tocante aos processos de ensino e de aprendizagem da educação Matemática, muito tem se discutido sobre as possibilidades e os desafios que esses processos apresentam em prol do desenvolvimento da educação crítica e significativa. Muitas vezes, não se entende que o processo formal de educação se dá por diferentes formas de ensino e por diferentes formas de aprendizagem que, embora apresentem definições e conceitos distintos, estão intrinsicamente relacionados – na ação social denominada de educação.

Em termos gerais, o processo de ensino está relacionado ao ato de transmitir e instruir por meio de informações acerca de algum fenômeno social, apropriando-se de estratégias e métodos como meios para alcançar os objetivos idealizados. Em primeiro lugar deve perceber-se que, embora a educação escolar esteja inserida em um contexto social, representando interesses comuns dos agentes sociais, é também um processo de âmbito particular de sujeitos que procuram em suas diversas formas apropriar – se da educação para fins particulares.

Dessa forma, o ensino a ser desenvolvido nos contextos das salas de aulas possui características de um processo particular, com dimensões próprias de ensino. Entretanto, a realidade social exerça grandes influências nas práticas e relações que são desenvolvidas na escola. Nessa perspectiva, o ensino precisa ser mais do que simplesmente a prática da exposição de conteúdos, é necessário que esse esteja baseado nas realidades concretas dos alunos, em que os sujeitos desse processo (professores, alunos e a escola no todo) possam interagir de maneira conjunta em busca de um mesmo objetivo, a aprendizagem. Para isso, é preciso a valorização das práticas que estimulam a autonomia dos educandos na sala de aula, de modo que relações mais sólidas entre mediadores e discentes possam ser concretizadas, desmistificando a ideia de o professor assumir-se como o centro do processo de ensino e de aprendizagem.

O professor é uma ponte entre os conhecimentos a serem adquiridos e os sujeitos da aprendizagem, sua função não é apenas a de transmitir informações, é também fazer com que o discente aprenda. E tendo em vista isso, é dever do professor apropriar-se de meios que possibilitem a progressão dos processos de aprendizagem dos educandos, mas ressalta – se também que os mediadores da atualidade encontram diversos desafios que impedem o crescimento e a melhoria dos ensinios; exemplos são a desvalorização

da profissão, ensino tradicional defendido nas pedagogias adotadas por escolas conservadoras, modelo de ensino voltado para o professor entre tantos outros. Vale ressaltar que não se está condenando completamente às formas de ensino tradicional que, em certos casos, são a única opção e que também podem proporcionar benefícios. Entretanto, se está propondo uma nova discussão crítica acerca de como se dá o ensino nas escolas, em especial o processo de ensino da Matemática.

Nessa perspectiva, o ensino da Matemática é um cenário de grande investigação, em que por meio dele pode-se compreender como relações de aprendizagem são avaliadas e diagnosticadas, além de identificar as influências que essas avaliações exercem no processo da aprendizagem. Vale ressaltar que a educação brasileira dispõe de alguns documentos oficiais que exercem influência e são de grande importância para o desenvolvimento do ensino nas escolas. Os documentos apresentam atribuições para a educação, seu papel na vida social do discente e o papel do professor ou mediador como agente de transformação social. Desse modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática é um exemplo de regulamento da educação. Com relação ao papel do professor no processo de ensino, os PCNM's ressaltam que:

Além de mediador o professor é um organizador da aprendizagem, para desempenhar a aprendizagem, além de conhecer as condições "socioculturais", expectativas e competências cognitivas dos alunos é necessário escolher os problemas que possibilitam a construção de conceitos/ procedimentos e alimentar o processo de resolução (PCNM's,1997, p.31).

O que se observa nas práticas docentes das escolas é que o ensino, por diversas vezes, se dá por meio da utilização de problemas e exercícios, além da exposição de conteúdos de maneiras inadequadas que não favorecem o desenvolvimento necessário das habilidades cognitivas e competências dos educandos.

Em relação ao processo de aprendizagem, é importante perceber que o educando é quem deve ser o principal sujeito e a mediação realizada pelo professor deve ser feita levando em consideração as diferentes possibilidades de aprendizagem em contexto escolar. Isso implica dizer que, o contexto da sala em suas multiplicidades está habituado por diferentes indivíduos oriundos das diferentes classes sociais, em que um aluno pode

aprender mais na forma visual, enquanto que outro mais na forma auditiva e assim por diante.

É importante observar que, tanto no processo de ensino, quanto no processo de aprendizagem, o agente central deve ser o educando, para que se possa alcançar a educação significativa, voltada para os aspectos culturais e individuais de cada pessoa, tratando de problemas que sejam realmente presentes na comunidade escolar. Os processos de ensino e aprendizagem são processos dependentes e complementares, isto é, o ensino e a aprendizagem estão relacionados na medida em que as estratégias de ensino e as dimensões de aprendizagem do aluno também se relacionam.

O ensino e a aprendizagem se encontram na utilização de exercícios e de problemas contextualizados ou não, e na avaliação processual da aprendizagem. É nesse contexto que se observa a influência que a avaliação exerce na aprendizagem dos alunos, pode influenciar positivamente e negativamente. Positivamente, quando o discente compreende que seu erro é importante para o professor, o mesmo passará a fazer parte das discussões na sala ou a não mais ter medo de expor seus pensamentos e processos de resoluções em avaliações ou problemas matemáticos. Essa ação do professor de enxergar o erro aluno, possibilita ao mesmo realizar diagnósticos e desenvolver pensamento crítico não só da postura do educando, mas para pensar e repensar suas práticas pedagógicas e metodológicas. Isto é, se colocar como sujeito responsável pela aprendizagem do discente. É por meio dessa prática que atividades lúdicas e motivadoras podem ser planejadas. E negativamente, quando traz consequências negativas para o processo de ensino e aprendizagem. Como por exemplo, pode excluir aquele educando com dificuldade cada vez mais, acarretando numa possível evasão ou fracasso escolar.

Em contextos tradicionais de ensino a avaliação na aprendizagem matemática ocorre de maneira punitiva, ou seja, o momento da avaliação matemática não é considerado um elemento de diagnóstico das aprendizagens, mas a etapa que dá estagnação ao processo de ensino e aprendizagem. O professor avalia e a partir dessa, o mesmo estabelece uma mera ordem de classificação, isto é, dependendo da resolução do discente, ele poderá ocupar um status de inferior, médio ou superior. Esse tipo de avaliação nada mais é do que um instrumento disciplinador não só das condutas

cognitivas como também das sociais, apenas um modelo conservador da sociedade onde o professor se comporta como o centro no ensino, quando deveria ser o oposto. Essa questão da avaliação no ensino e o tratamento que os educadores propõem para a mesma foi estudada pelo educador Luckesi. Segundo ele a prática avaliativa escolar, dentro de um modelo liberal conservador:

terá de, obrigatoriamente, ser autoritária, pois esse caráter pertence a essência dessa perspectiva de sociedade, que exige controle e enquadramento dos indivíduos nos parâmetros previamente estabelecidos de equilíbrio social, seja pela utilização de coações explícitas seja pelos meios ilícitos das diversas modalidades de propaganda ideológica. (LUCKESI, 2011, p. 79- 80).

Utilizar o erro dos discentes no processo de ensino da Matemática como estratégia metodológica ou como elemento de diagnóstico da aprendizagem é fundamental para transformar a realidade do ensino, muitas vezes tradicionalista. Representa uma prática que se colocada em pauta poderá contribuir significativamente, na medida em que reverterá os resultados insatisfatórios de aprendizagem em Matemática. O ensino se constituirá mais interativo e dinâmico, em que professores e alunos poderão estabelecer relações mais sólidas com a finalidade de alcançar melhores resultados nas notas das avaliações em termos qualitativos e menos quantitativos.

Em virtude disso, o estudo sugerido surgiu a partir da necessidade que se tem em desmistificar a ideia de que a avaliação da aprendizagem deve se dar por meio de práticas que exercem um papel de classificação entre alunos ou exercem valor punitivo. Nas realidades das escolas se observa que o papel da avaliação na aprendizagem está distorcido daquilo que de fato deveria ser na prática pedagógica dos professores.

Ressalta – se ainda que a relevância da pesquisa está na necessidade de capacitar futuros professores para exercer a profissão docente. De tal maneira que professores possam compreender que nem sempre a nota máxima representa a assimilação completa do conteúdo e que, nem sempre a nota inferior é motivo de abandonar o percurso da aprendizagem do aluno. É necessário que se tenha uma nova percepção de como relacionar a realidade vivenciada nas escolas com as novas realidades que surgirão, isto é, inserir no ensino também, práticas e percepções construtivas, seja na apropriação da prática de jogos, práticas que requerem a

participação ativa dos educandos ou seja na utilização dos erros como ferramenta didática de ensino.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa teve por objetivo geral identificar as concepções e o tratamento dado pelos professores ao erro presente no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Nessa perspectiva, os objetivos específicos resumem-se a:

- a) identificar as concepções apresentadas pelos professores em relação ao erro do aluno ocorrido em atividades e avaliações na disciplina de Matemática;
- b) investigar como ocorre o tratamento dado ao erro identificado em atividades avaliativas de alunos pelos professores;
- c) compreender, no contexto da sala de aula, se existe práticas metodológicas voltadas para a valorização ou desvalorização do erro apresentado pelo discente;
- d) analisar se as concepções de erro dos próprios educandos influenciam na construção da aprendizagem matemática.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O processo de avaliação presente no contexto da sala de aula sempre teve importância no desenvolvimento da aprendizagem e, à medida em que a profissão docente foi se concretizando a utilização de alguma forma avaliativa seja na forma de prova escrita, oral ou simplesmente através da observação acompanha a rotina dos professores. Compreender como ocorre o processo de avaliação nas instituições de ensino é de fundamental importância para o contexto da educação que se faz presente, para que equívocos e barreiras sejam amenizados e atitudes praticas positivas sejam valorizadas em prol da qualidade do ensino a ser desenvolvido. Dessa forma, a avaliação da aprendizagem está intimamente ligada a responsabilidade do professor, do compromisso do aluno e da interação direta do professor e aluno.

3.1 A AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGENS EM DUAS PERPECTIVAS

Através de uma análise histórica pode – se perceber que a avaliação passou por vários processos de definições e teve uma primeira visão baseada na pedagogia tradicional. A avaliação da aprendizagem nas escolas brasileiras é uma prática escolar recente que só houve menção a partir dos anos de 1970 do século XX.

Inicialmente, o processo da avaliação estava ligado à questão da nota a ser atribuída para o aluno, a classificação, a aprovação ou a reprovação, cujo objetivo se dava em testar e medir a aprendizagem do discente, enfatizando os aspectos quantitativos. Essa prática de avaliação desconsiderava totalmente a realidade apresentada pelo aluno, isto é, a diversidade existente na sala de aula não era considerada no momento avaliativo, o desempenho final no decorrer de uma etapa de ensino era mais valorizado do que o processo de evolução que o discente poderia apresentar no decorrer da sua aprendizagem.

Por volta dos séculos XVI e XVII, foi elaborado pelos jesuítas o documento “*Ratio Atque Institutio Studiorum Societatis Jesus*” (Ordenamento e Institucionalização dos Estudos na Sociedade de Jesus), que formalizou as práticas pedagógicas e avaliativas das escolas, dentre elas estão: no momento da avaliação, os estudantes não deverão solicitar orientação a colegas e professores; não deverão sentar – se em carteiras conjugadas e o tempo da avaliação era previamente estabelecido e sem acréscimo de tempo. No final do século XVII, foi dado início ao uso da verificação da aprendizagem como recurso de castigo e imposição do medo para obter dos estudantes os resultados esperados pelos professores. A palmatória, castigos físicos e régua na mão são algumas das práticas adotadas na verificação a aprendizagem nesse período. Felizmente aos poucos essas práticas perderam seu caráter de agressão física, entretanto implicitamente ainda se manifesta no interior das instituições de ensino, um exemplo nos dias atuais é a violência simbólica cometida pelo professor (LUCKESI, 2011).

Essa prática ainda faz parte do contexto atual da educação e se manifesta no contexto do ensino tradicional, em que o professor é o detentor do conhecimento e o

aluno se comporta como o receptor/passivo incapaz de interagir à altura do professor (LUCKESI, 2011). Isso significa que por muito tempo a educação brasileira enfrenta desafios desde o momento de decidir o que de fato avaliar e de que maneira essa avaliação pode contribuir para a prática do ensino, até o momento de perceber que essa prática não está trazendo vantagens como deveria.

Só recentemente, no final do XX e início do XXI, surgiu a preocupação em realizar no contexto da sala de aula uma avaliação do aluno, baseada em seu processo de evolução/desempenho da aprendizagem, e não mais a utilização de uma avaliação baseada em disciplinar o comportamento do aluno, através de imposição de castigos ou notas. Essa avaliação, além de caráter classificatório, passou a ter na sua composição as funções diagnóstica e formativa. Essa visão de avaliação está orientada numa perspectiva construtivista, pressupondo que o momento avaliativo é instrumento didático de apreciação e interpretação dos resultados obtidos. Enquanto que o objetivo da avaliação nas pedagogias tradicionais é classificar e atribuir nota para o aluno, o objetivo da avaliação numa visão inovadora é:

avaliar para conhecer o que foi aprendido pelo discente e o que não foi, para a partir daí se necessário promover um processo de retomada e intervenção pedagógica; com a finalidade de compreender quais fatores influenciaram o êxito ou fracasso do aluno (LUCKESI, 2011).

Nessa concepção, o que ocorre é um grande distanciamento entre a teoria e a prática, o que significa dizer que as vezes, a cultura que foi produzida para valorizar a teoria na educação escolar corrompe o pensamento e a ação de muitos professores e educadores, ao ponto de que se sabe a necessidade de trabalhar a relação teoria e prática, mas não se faz porque muitos desconsideram a importância das experiências cotidianas vivenciadas. Então todos aqueles que estão inseridos na educação devem buscar revisar seus conceitos teóricos sobre avaliação na medida em que buscam praticar avaliação, traduzindo-a em atos do cotidiano.

Vale ressaltar que é necessário que o professor estabeleça com o discente um processo de interação para conhecer as dificuldades, facilidades, para orientar e para valorizar o discente enquanto sujeito ativo de sua própria aprendizagem, na medida em que os mesmos podem desenvolver a autonomia e o pensamento crítico. Concretizando

ações e estudos teóricos em atitudes e práticas constantes. Considerando que é no contexto da avaliação da aprendizagem em que ocorre os erros, através de provas escritas de matemática ou na resolução de problemas, é preciso rever que papel o erro deve possuir diante da avaliação.

O professor tem a opção de utilizar o erro apresentado pelo discente na correção de avaliações como um meio de investigar as dificuldades dos alunos. Porém cabe ao mesmo a responsabilidade de exigir, orientar e indicar para o discente onde ele errou, para que o mesmo reflita sobre seu erro e busque uma nova técnica de resolução. E a partir de então, o educando poderá assimilar aquilo que não foi possível em uma primeira vista do conteúdo já que o professor pode realizar a retomada do conteúdo para os alunos com mais dificuldades. Dessa forma, contribuindo para a construção do conhecimento em conjunto com o discente e incluindo-o no processo de ensino e aprendizagem.

Essa questão que propõe o estudo do erro como instrumento para solucionar as dificuldades dos discentes apresentadas no processo de ensino e aprendizagem foi estudada pelo educador Aquino, o qual sugere:

A primeira coisa que devemos examinar é a própria noção de que erro é inequivocamente um indício de fracasso. A segunda questão intrigante é que, curiosamente, o fracasso é sempre o fracasso do aluno. O que gostaria de demonstrar é que a constatação de um erro não nos indica, de imediato, que não houve aprendizagem, tampouco nos sugere inequivocamente fracasso, seja da aprendizagem, seja do ensino. (AQUINO, 1997, P.12)

Com isso, o autor quis ressaltar que a ocorrência do erro muitas vezes, está ligada a fatores como distração, desconcentração, ansiedade e interpretação e por isso a mera ocorrência dos mesmos pode não representar de imediato uma dificuldade na aprendizagem. Por um lado, deve – se considerar também que o motivo do não aprendizado pode estar em causas externas referentes ao discente, como problemas sociais/culturais ou ligado a causas internas, como déficit de atenção e outras causas, estudadas na área da psicologia.

Por outro lado, o erro do aluno pode representar alguma deficiência ou fracasso do professor, observado na metodologia inadequada, no comodismo ou numa possível falta de compromisso com o processo de aprendizagem do educando. Por isso, se faz pertinente o docente recorrer a novas técnicas de ensino, métodos da atualidade e que

não sejam ultrapassados e avaliar – se enquanto mediador da aprendizagem. Em outras palavras, é preciso analisar o erro e sua relatividade, já que às vezes a causa dos erros pode ser o aluno, em outras o professor, exigindo de ambos uma conexão e a comunicação constante.

Identificar o erro como possibilidade para reorganizar as práticas pedagógicas é importante porque orienta o professor, o aluno e a escola a estabelecer caminhos que favoreçam o sucesso e o acerto no interior da sala de aula e da escola, como também para os ambientes fora delas. Vale ressaltar que esta discussão não faz apologia ao erro e ao insucesso, mas propõe uma discussão sobre outra forma de tratamento para o erro que não seja de castigo e punição. Analisar os mesmos como uma possibilidade para alcançar o sucesso do aluno, que não será suficientemente limitado a questão da nota, mas a compreensão do conteúdo e a transformação da realidade escolar.

3.2 O PAPEL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA VISÃO CRÍTICA

“Com o objetivo de estudar a fundo as relações entre Educação Matemática e o poder na sociedade surgiu na década de 1980 um movimento oriundo da teoria crítica, denominado de Educação Matemática Crítica” (SKOVSMOSE, 2001).

O movimento descrito em sua obra “Educação Matemática Crítica: a questão da democracia”, propõe um ensino de Matemática que possa vir a desenvolver um conjunto de conhecimentos que a sociedade exige dos cidadãos, quando estes precisam avaliar a democracia representativa para garantir o seu funcionamento, ou seja, a capacidade de poder avaliar adequadamente as ações do governo. Dessa forma:

[...] a competência democrática não se apoia de maneira alguma sobre a natureza interior do homem. Ao contrário, as hipóteses básicas são: a competência tem de ser desenvolvida, a competência está fielmente relacionada à atitude democrática, mas elas não são idênticas, o desenvolvimento de uma competência democrática pressupõe uma atitude, mas, ao lado disso, muito conhecimento e muita informação sobre o domínio dos processos democráticos tem de ser desenvolvidos (SKOVSMOSE, 2001, p.55).

A competência democrática como unidade da EMC seria a consequência do desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos, tecnológicos e reflexivos. Os

conhecimentos matemáticos são caracterizados pelo domínio dos conceitos, resultados e algoritmos matemáticos. Enquanto que os conhecimentos tecnológicos e reflexivos seriam respectivamente, a habilidade de aplicar a Matemática e construir modelos, estratégias de resolução de problema ou algoritmos, com os conhecimentos matemáticos; e competência de refletir e avaliar criticamente a aplicação matemática na situação-problema.

Nessa perspectiva, para que os discentes estejam preparados para migrar de uma série para outra, é preciso que as habilidades e competências exigidas em cada disciplina sejam alcançadas, evidenciando que no processo de aprendizagem necessita da participação e do compromisso desempenhados pelos discentes é de fundamental importância para o sucesso em sala de aula.

Com isso, a aprendizagem matemática baseada numa perspectiva crítica é caracterizada como aquela em que os professores e os discentes se envolvem conjuntamente no processo educacional por meio do diálogo, de forma a desenvolver a democratização o saber (SKOVSMOSE, 2001). Dito isto, os conteúdos de um currículo não devem ser selecionados previamente e sim discutidos criticamente por todos os envolvidos no processo educacional a fim de abranger os interesses e as necessidades reais por parte dos discentes.

Segundo Skovsmose (2001), a organização curricular se reflete nas organizações de poder no meio social, a sociedade atual cresce cada vez mais, na tecnologia, a ponto de estabelecer ou intensificar as relações de poder. Muitas vezes, é comum tomar como precisas, infalíveis e inquestionáveis as informações obtidas por meio de gráficos, números, projeções que vemos diariamente nas revistas, diários, TVs e na mídia. É comum ouvir frases como “os números não mentem” e por aí se cria o mito da Matemática infalível.

Na sala de aula, os exercícios de comando como execute, arme, fator e estão relacionados a uma resposta, única e absoluta. Isso nos leva pensar que tudo que está relacionado à Matemática levará a uma única resposta que é a correta. Desprezando a possibilidade de análise do percurso de resolução do problema e do raciocínio a ele aplicado. Porque o que interessa de fato é chegar na resposta condicionada pelo livro ou pelo professor. Esta forma de pensar e fazer Matemática é o que Skovsmose chamou de

“ideologia da certeza”, pois ver a Matemática como ciência pura, geral, ilimitada e que é dissociada dos interesses sociais, políticos ou ideológicos, é o que caracteriza um sistema perfeito, como ferramenta infalível, como uma referência acima de tudo, como um juiz que está acima dos seres humanos, como um artifício não humano que pudesse controlar a imperfeição humana. Sobre os princípios apresentados pela ideologia e que devem ser combatidos, Skovsmose salienta que:

1-A Matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. 2- A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da Matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema. (SKOVSMOSE, 2001, p. 130 - 131)

Entretanto cabe ao professor orientar e conscientizar os alunos sobre esses mitos que permeiam a aprendizagem matemática. A ideia de Matemática pura e infalível deve ser desmistificada, pois a Matemática é apenas um conhecimento entre tantos outros que pode contribuir para a compreensão da realidade, mostrando também que quando são levadas apenas dados estatísticos em consideração muitas variáveis importantes para a compreensão de determinada questão social são excluídas.

E nessa ocasião, é importante mencionar os erros, pois os alunos podem ser influenciados negativamente por essa ideologia que determina que a matemática não falha. Em diversas realidades, é comum o estudante se considerar pouco inteligente para compreender os conteúdos matemáticos, isso se deve à influência sofrida pela cultura e concepções defendidas pelo sistema de ensino e pela própria instituição.

Nessa perspectiva, a Matemática que muito tem sido ensinada em sala de aula pode contribuir para pensar e repensar a própria escola enquanto instituição social que promove o desenvolvimento local e a emancipação humana. Portanto, é preciso repensar na maneira como a Matemática vem sendo reproduzida nas escolas e na sociedade contemporânea. Pensar e fornecer a educação matemática numa perspectiva crítica é pertinente para a formação efetiva dos discentes e, assim formar futuros cidadãos atuantes na sociedade.

No campo educacional se observam muitos desafios que impedem e comprometem o papel do professor e da educação do século XXI, a não apropriação das tecnologias, a falta de interação na relação professor-aluno, a não valorização dos conhecimentos dos discentes, a forma de organização do currículo da escola são problemas educacionais que refletem na construção democrática e significativa do saber. Por vezes, algumas escolas se preocupam apenas com a estrutura física, o que não é o suficiente para atender as necessidades dos estudantes. A inserção das tecnologias deve ser dos fatores importantes na educação da atualidade, mas a mera inclusão das mesmas na educação sem objetivos preestabelecidos não é o suficiente. É preciso refletir: para que a tecnologia e quais metas queremos alcançar com sua utilização?

Esquecendo que a preparação curricular e do corpo docente é mais importante e requer constantes mudanças e reflexões diárias, na obra *Tecnologias e ensino Presencial e a Distância* a autora Kenski (2012) alerta que o processo desafiador da aprendizagem de uso de tecnologias nos coloca agora diante de novos questionamentos. O conhecimento da manipulação das máquinas e dos equipamentos eletrônicos apenas um primeiro passo, muito pequeno, em relação a todos os desafios que nos circulam e os que se aproximam.

Assim se faz com as situações errôneas que ocorrem na aprendizagem em Matemática, não se pode desconsiderar o erro do educando, simplesmente considerando-o como fator indicativo de fracasso e que influencia negativamente na nota final. Ao invés dessa atitude o que se deveria de fato era questionar: como utilizar a resposta errada do discente, de modo que favoreça a aprendizagem e a prática avaliativa no contexto escolar?

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa apresentou uma abordagem qualitativa e exploratória. Qualitativa porque o seu direcionamento ocorreu em concomitância com o seu desenvolvimento, isto cabe dizer que, os métodos e estratégias metodológicas que foram utilizadas durante o planejamento e realização da pesquisa passaram por modificações e aperfeiçoamentos ao longo do processo de execução do referido projeto. Além disso, a

pesquisa por ser qualitativa não buscou enumerar e medir fenômenos e não utilizou de meios estatísticos como ferramenta para análise dos dados obtidos. De acordo com Neres 2012, faz parte de uma pesquisa qualitativa “a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação do objeto estudado.” E exploratória porque buscou levantar informações sobre o objeto estudado que foi a questão do erro como fator indispensável para a aprendizagem matemática, e delimitou – se assim um campo de trabalho, em que as condições de manifestação desse objeto passaram por um processo de mapeamento (SEVERINO, 2013).

A presente pesquisa foi realizada em duas instituições de ensino da cidade de Cocal – PI. A primeira Instituição recebe o nome de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, cujo local de pesquisa foi o *campus* Cocal. O IFPI *campus* Cocal é um local de acesso à educação pública com cursos técnicos de nível médio nas formas integrada, concomitante e subsequente ao ensino médio.

Desses cursos técnicos de nível médio foi escolhido dois professores de duas turmas dos cursos técnicos da forma integrada, sendo uma professora de Matemática de uma turma de 2 ano (turma B) do curso integrado em administração e um professor de Matemática de uma turma de 3 ano (turma A) do curso integrado em agricultura.

A segunda instituição recebe o nome de CETI Deputado Pinheiro Machado, cuja localização também é na cidade de Cocal – PI. A escola CETI Deputado Pinheiro Machado também é uma instituição pública e apresenta três modalidades de ensino presencial: ensino médio regular, ensino em tempo integral e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Dessas modalidades foi escolhido duas professoras de duas turmas do ensino médio regular, sendo uma professora de Matemática de uma turma de 1 ano (turma A) e uma professora de Matemática de uma turma de 2 ano (turma A).

A escolha das instituições ocorreu levando em consideração dois aspectos importantes: primeiro, o ensino médio é uma das etapas mais importantes do processo de aprendizagem dos discentes e será nessa modalidade de ensino que o autor da pesquisa pretende futuramente atuar como docente; segundo que o grupo de instituições presente na cidade de Cocal (local da pesquisa) com oferta de ensino de nível médio é composto por apenas três instituições: IFPI Campus Cocal, CETI Deputado Pinheiro Machado e CEEPRU Rural Deputado Ribeiro Magalhães; Optou – se pelas instituições

mais próximas da localidade do pesquisador, já que inicialmente a pesquisa foi planejada para ser realizada de forma presencial. A escolha das turmas e dos professores ocorreu sem critérios preestabelecidos.

Inicialmente, a pesquisa foi planejada para ser realizada com a população de professores e de alunos das escolas pesquisadas; em que a amostra seria 4 professores e as turmas nas quais os respectivos professores ministravam a disciplina de Matemática. Entretanto, a entrevista foi realizada com apenas 3 professores, já que o 4º professor não respondeu a entrevista, a amostra de alunos foi de 121 estudantes, porém desses, apenas 21 responderam ao questionário online. Foram traçados objetivos para serem alcançados tanto em relação à amostra de professores quanto em relação à amostra de discentes. Em relação ao questionário realizado com os professores foi idealizado o objetivo de identificar as concepções e o tratamento didático dado ao erro presente no processo de aprendizagem matemática. Já em relação ao questionário aplicado com os estudantes foi idealizado o objetivo de identificar os efeitos produzidos pelo tratamento didático dos erros cometidos pelos mesmos, ou seja, como que esse tratamento auxilia o próprio aluno no processo de aprendizagem, assim como também saber como que a própria concepção de erro influencia?

Nessa perspectiva, as ferramentas metodológicas idealizadas para o alcance dos objetivos em relação à população de professores foram: observação da prática metodológica dos professores em sala de aula e entrevista semiestruturada.

Já as ferramentas metodológicas idealizadas para o alcance dos objetivos em relação à população de discentes foram: aplicação de um questionário com 4 perguntas de múltiplas escolhas. No questionário as perguntas versavam sobre qual a concepção de erro do aluno, quais as causas dos erros, quais sentimentos desenvolvidos diante das situações errôneas e qual a avaliação da metodologia do professor de matemática. Inicialmente, foi planejado realizar um teste matemático acerca do conteúdo inequações do 2º grau, com a finalidade de analisar os erros obtidos e realizar o tratamento didático dos mesmos por meio da análise e feedback. Porém com o avanço da pandemia do Covid – 19 que atingiu o país e consequentemente a educação, as instituições pesquisadas pararam de ofertar o ensino presencial e passaram a ofertar o ensino remoto. Dessa

maneira não foi possível realizar o teste, já que a principal ferramenta a ser utilizada seria a comunicação/interação em sala de aula.

As ferramentas metodológicas idealizadas para o alcance dos objetivos em relação aos professores por sua vez foram adaptadas para atender a nova realidade em que a pesquisa foi aplicada, o ensino remoto. As observações da prática metodológica dos professores ocorreram pela plataforma digital google sala de aula, e a entrevista semiestruturada foi substituída por um questionário produzido no google forms, foi almejado também a análise de avaliações de alunos corrigidas pelos professores, nas quais observou se a presença de erros e como eles foram corrigidos pelos docentes. Entretanto os professores não forneceram nenhuma avaliação com correção ou outra fonte que fosse possível compreender a presença do erro.

A pesquisa foi dividida em três importantes momentos:

Primeiro momento, ocorreu o levantamento de obras publicadas sobre a temática defendida pela presente pesquisa, cujo objetivo foi reunir informações e dados que serviram de base para a construção da revisão bibliográfica da mesma. Nesse primeiro momento, foi selecionado autores que já haviam explorado em pesquisas anteriores a questão do erro do aluno como instrumento importante no processo de ensino e de aprendizagem. Tomou – se como principais referências o educador Cipriano Carlos Luckesi, cuja obra de referência foi o livro “Avaliação da Aprendizagem Escolar”, Ole Skovsmose, com o tema “Educação Matemática Crítica”, Lino de Macedo, com a temática “Ensaio Construtivistas” e entre outros.

Segundo momento foi marcado pela exploração das ferramentas metodológicas idealizadas para a construção e coleta dos dados necessários para alcançar os objetivos da pesquisa, ou seja, foi nesse momento em que a pesquisa foi executada.

Inicialmente foi planejado realizar uma visita de sondagem à escola para que fosse estabelecido o primeiro contato com a direção das instituições e com a amostra da pesquisa, isto é, com os professores selecionados, cujo objetivo da visita seria apresentar a investigação e o seu tema desencadeador. Porém em virtude da Pandemia, já mencionada acima, a apresentação da pesquisa para as escolas e professores ocorreu através de mensagens de texto na plataforma “whatsApp”. Posteriormente, foi aplicado o questionário online com os professores. O questionário era composto por seis perguntas

discursivas acerca da pesquisa, além dos dados de identificação do professor, como instituição, formação e tempo de atuação na área de matemática. O último passo foi aplicar o segundo questionário com os discentes. A estrutura do questionário aplicado para os docentes foi da seguinte forma:

Primeira pergunta, apresentava a introdução do tema (erro no processo de ensino e de aprendizagem matemática), em seguida, questionava o professor sobre sua concepção em relação ao erro cometido pelo aluno em atividades e avaliações matemáticas. A segunda pergunta, questionava o professor se o erro pode ser visto como sinônimo de fracasso escolar ou sinônimo de reflexo da aprendizagem e, ainda nessa pergunta havia um questionamento sobre como eles enxergavam o tratamento dado ao erro pela própria comunidade escolar.

Já o terceiro questionamento foi sobre a metodologia e as práticas pedagógicas e avaliativas desenvolvidas em prol do tema discutido. Na quarta pergunta os professores tinham que falar quais as causas mais comuns para que os estudantes comentam erros constantes, de acordo com suas experiências em sala de aula, e quais sentimentos o professor acaba desenvolvendo diante dessas situações errôneas.

O penúltimo questionamento foi saber quando que o erro se torna uma dificuldade de aprendizagem ou se a mera ocorrência dos mesmos já indica que existe dificuldade. Na última pergunta foi pedido para o professor anexar uma situação errônea de um aluno qualquer e falar sobre a correção ou o feedback realizado. A situação errônea pedida se constituía como uma questão, atividade envolvendo os conhecimentos matemáticos ou uma avaliação matemática realizada pelo professor, cuja presença de erros fosse nítida.

Terceiro momento ocorreu a análise e interpretação dos dados obtidos e discussão dos resultados alcançados. A análise dos dados se deu por meio da valorização dos aspectos qualitativos e contou com o auxílio da interpretação e escrita dos resultados, utilizou – se tabelas, quadros e gráficos para a organização e exposição dos resultados. Para a discussão dos resultados foi utilizado argumentos teóricos defendidos e apresentados no decorrer da pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente pesquisa que por meio da problemática do erro como ferramenta indispensável para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, buscou conhecer a importância dada ao erro pelos professores pesquisados e pelos próprios discentes obteve resultados plausíveis que devem fazer parte da discussão desse projeto. Nessa perspectiva, serão apresentados os dados obtidos por meio do questionário realizado com os professores relacionando – os com a análise feita da observação das plataformas de ensino utilizadas e, em seguida, será apresentada a análise dos dados obtidos através do questionário aplicado com os estudantes. Como os professores não serão identificados por nomes próprios, serão usados nomes pseudônimos para a identificação de cada professor.

A primeira e a segunda pergunta do questionário direcionado aos professores versavam sobre a importância dada ao erro no processo de ensino e aprendizagem desenvolvidos pelos mesmos. As perguntas foram as seguintes, respectivamente:

Como você, professor (a) enxerga o erro cometido pelo aluno em sala de aula, nas atividades e avaliações matemáticas e o que o erro cometido pelos discentes representa para você?

O quadro abaixo mostra quais foram as concepções apresentadas pelos docentes:

Quadro 1 – respostas dos docentes nas perguntas 01 e 02

PROFESSOR PESQUISADO	RESPOSTA DOS DOCENTES
PROFESSOR A	<i>“o erro faz parte do processo de ensino e aprendizagem. É através dos erros cometidos e da diminuição dos mesmos que conseguimos avaliar a evolução do aluno na disciplina.”</i>
PROFESSOR B	<i>“percebo o erro como reflexo da aprendizagem, já que ele faz parte do processo de ensino e aprendizagem e também agrega ao processo formativo, onde podemos nos debruçar sobre o porquê desse erro não ser permitido...”</i>
PROFESSOR C	<i>“vejo o erro como mais um momento de aprendizagem. Corrigir, de maneira correta. O erro cometido é fundamental para a aprendizagem.”</i>

Fonte: arquivo da autora. 2021

Através da tabela acima pode se observar que os três professores pesquisados apresentaram concepções do erro numa perspectiva construtivista, ou seja, consideram o erro como algo que faz parte do processo de ensino e de aprendizagem, sendo necessário a aceitação e discussão do mesmo.

Podemos observar na fala do professor A que o erro é visto como um elemento de diagnóstico da aprendizagem, em que esse professor ao discutir a presença dele em sala de aula, consegue avaliar melhor o processo de aprendizagem do estudante. Já na fala do professor B o erro é visto como um elemento de reflexo da aprendizagem, permitindo ao professor o conhecimento das possíveis dificuldades de aprendizagem dos estudantes. E compactuando com as mesmas concepções dos professores anteriores, o professor C sugere também em sua fala que o erro é elemento integrante do processo de aprendizagem, e por isso, este é considerado fator essencial para a aprendizagem dos discentes.

E nessa perspectiva o docente pode e deve utilizar essas dificuldades para problematizar e contextualizar os conteúdos, partindo dos erros encontrados para o acerto, pois como Macedo, 1990 diz “o erro não deve ser evitado, mas transformado em um problema, um diálogo ou em uma situação de aprendizagem”.

Um ponto muito importante mencionado pelo professor C é que o mesmo admite inserir na sua prática metodológica é o feedback realizado dos erros encontrados nas atividades dos alunos, pois ao adotar esse método na própria metodologia, o professor permite que uma análise construtiva dos erros dos discentes seja feita, contribuindo assim para o processo de aprendizagem dos discentes. Esse é a principal forma do professor C tratar os erros encontrados nas diversas avaliações.

Ressalta – se que a atitude do professor C é de extrema importância, já que muitas das vezes, o processo de ensino por está orientado por uma perspectiva de ensino tradicionalista, é encontrado nessa realidade um professor também tradicional, que pode não admitir que o erro do aluno é importante para o processo de ensino e de aprendizagem, e que não utiliza práticas metodológicas voltadas para a valorização dos

erros em sua metodologia de ensino, como o feedback, ou seja, o retorno do processo de avaliação do aluno para a sala de aula.

A terceira pergunta versava o seguinte: *como você avalia sua metodologia com relação às práticas pedagógicas e avaliativas voltadas para essa temática?* Foi obtido as seguintes respostas:

Quadro 2 – respostas dos docentes na pergunta 03

PROFESSOR PESQUISADO	RESPOSTAS DOS DOCENTES
PROFESSOR A	<i>“em tempos normais, discuto as atividades e avalio o processo. Gosto de analisar como o aluno desenvolve uma questão. Ressalto que em tempos de pandemia, tenho tido bastante dificuldade...”</i>
PROFESSOR B	<i>“quando surge a oportunidade de expor um erro sobre o conteúdo procuro exemplificar e demonstrar durante a aula porque está incorreto, e de que forma podemos encontrar o resultado ou que raciocínio seguir”.</i>
PROFESSOR C	<i>“quando estávamos em aula presencial fazia mais esse feedback, mas nas aulas remotas dificultou mais”.</i>

Fonte: arquivo da autora. 2021

Com a fala do professor A e professor C percebemos que existe duas realidades nos seus processos de ensino que devem ser analisadas e consideradas nos resultados dessa pesquisa.

A primeira realidade de ensino mencionada pelos professores é a que existia antes da ocorrência da pandemia – covid 19. Nessa realidade os professores ressaltaram em suas falas que suas metodologias de ensino são voltadas para a compreensão completa dos processos de aprendizagem dos alunos. A metodologia é constituída por métodos que estimulam a participação ativa dos discentes, é também baseada na interação direta e constante diálogo com os estudantes. No que se refere ao processo da avaliação da aprendizagem, os professores A e B mencionaram a importância de considerar e analisar

todo o processo de aprendizagem do estudante, evidenciando que a avaliação da aprendizagem do aluno está pautada no potencial de desenvolvimento dos discentes e não na classificação dos mesmos com uma nota, mostrando que suas concepções em relação ao erro são visões “abertas” e construtivas.

Em uma de suas falas o professor A destaca que “muitas das barreiras que os alunos apresentam em relação à Matemática fazem referência ao medo do fracasso, pois assim são avaliados os erros cometidos. A maioria dos professores da minha instituição de ensino julgam apenas a resposta final, a meu ver deveríamos avaliar o processo como um todo”. Ressalta-se que o método escolhido pelos professores com relação ao processo avaliativo é necessário e completo, pois de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), 1996, “a avaliação da aprendizagem consiste em medir o aproveitamento e a apuração da assiduidade do aluno, por isso a avaliação deve ser diagnóstica, processual e formativa”.

Em contrapartida, a realidade remota como consequência da pandemia trouxe dificuldades para os docentes pesquisados. Com essas dificuldades os professores admitem que tiveram que adequar suas metodologias de ensino, enfatizando que nas metodologias de ensino remoto eles não conseguem inserir os mesmos métodos do ensino presencial.

As aulas são ministradas através das plataformas digitais Google Classroom, Whatssap e Google Meet e os métodos são poucos diversificados, porém os mesmos relataram que buscam aperfeiçoar e matizar suas metodologias de ensino, optando por aulas gravadas, aulas online, vídeos, imagens, quiz e questionários online e interação nas plataformas. Ressaltam ainda que apesar de tentarem inserir o diálogo e interação com os discentes, tiveram muito desestímulo, pois os alunos não ofereciam o retorno necessário ou não corresponderam às expectativas desejadas pelos professores.

Na quarta pergunta que questionava: *observando sua realidade e suas experiências, quais as causas mais comuns para que os estudantes cometam erros, quais sentimentos você professor desenvolve diante dessas situações errôneas?* Foi obtido as seguintes afirmativas:

Quadro 3 – respostas dos docentes na pergunta 04

PROFESSOR PESQUISADO	RESPOSTA DOS DOCENTES
PROFESSOR A	<i>“os erros mais comuns ocorrem por falta de atenção, insegurança e deficiência na aprendizagem de conteúdos anteriores”.</i>
PROFESSOR B	<i>“o erro também é falta de atenção... quando acontece de errarem constantemente sinto que não sei o suficiente ou que não consigo chegar no aluno da maneira que ele precisa”.</i>
PROFESSOR C	<i>“é preciso observar o erro num contexto, muitas vezes o erro se dá por falta de atenção, por relaxamento do aluno por não ter estudado ou a falta de prática de exercícios”.</i>

Fonte: arquivo da autora. 2021

No quadro acima pode se observar que os três professores compartilham da mesma opinião ao explicar a origem dos erros, afirmando que uma das principais causas é a falta de atenção dos discentes. Também é mencionado pelo professor A que “a insegurança e a deficiência na aprendizagem de conteúdos anteriores levam os estudantes a cometerem erros”. Em contrapartida, o professor C menciona que uma das principais causas para a ocorrência dos erros é a falta de prática dos alunos, segundo o mesmo “não praticar a resolução de exercícios sobre o conteúdo matemático é um grande prejuízo para o aluno e pode levá-lo a cometer muitos erros durante as atividades avaliativas ou testes”.

Em relação aos sentimentos desenvolvidos pelos professores face as experiências com as situações errôneas em sala de aula, os professores A e C não manifestaram nenhuma opinião. Já o professor B demonstrou sentimentos de preocupação e desânimo. A preocupação do professor foi em relação à sua metodologia de ensino, com isso percebe – se que ele busca entender como que sua maneira de ensinar influencia na aprendizagem dos estudantes, isto é, demonstrou incômodo perante sua zona de conforto.

Nos dias de hoje, é discutido muito sobre que perfil profissional os professores da atualidade devem possuir para atender às demandas e necessidades que a profissão docente exige. O professor como um agente transformador da realidade da sua comunidade escolar precisa está em constante processo de evolução, atualização dos conhecimentos e desconstrução e construção de novas práticas pedagógicas. Ressalta – se também a importância de o professor desenvolver o autoconhecimento, a análise crítica da própria prática pedagógica de ensino e apropriar – se de uma formação continuada, sendo este elemento crucial na profissão docente.

O quadro abaixo mostra as posições de cada professor acerca da seguinte pergunta: *quando que o erro se torna uma dificuldade de aprendizagem, o que você, professor pode fazer?*

Quadro 4 – respostas dos docentes na pergunta 05

PROFESSOR	RESPOSTA OBTIDA
PROFESSOR A	<i>“normalmente tento mostrar para o aluno que ele precisa está disposto a superar essas dificuldades e assim podermos trabalhar em conjunto para alcançar os objetivos almejados”.</i>
PROFESSOR B	<i>“quando se torna repetitivo ou quando não é possível prosseguir com o andamento da aula. Nesses casos é preciso dedicar mais tempo para sondar as dificuldades, trabalhando numa recuperação paralela”.</i>
PROFESSOR C	<i>“o erro se torna uma dificuldade na aprendizagem quando ele não é corrigido. Assim, é necessário que seja visto o momento exato do erro para corrigi – lo”.</i>

Fonte: arquivo da autora. 2021

No posicionamento dos professores acima podemos notar que existe uma preocupação dos mesmos com relação à participação dos discentes no processo de aprendizagem. Por exemplo, o professor A ao afirmar que “o aluno necessita está disposto a superar as dificuldades”, evidencia que o processo de ensino e de aprendizagem necessita, sobretudo, da dedicação e compromisso do aluno, pois quando

o aluno não demonstra compromisso com sua aprendizagem a missão do professor de transformação da realidade se torna mais árdua e “dura”. Porém, na mesma medida em que o aluno necessita está comprometido com seu processo de aprendizagem, o professor também necessita está comprometido com seu processo de ensino. E diante dessas realidades observadas e discutidas, cabe ao professor em conjunto com a instituição, familiares e o próprio aluno buscar alternativas que possam influenciar e incentivar este aluno para que ele desenvolva a motivação necessária para voltar a aprender de maneira significativa. Melchior afirma que,

Compete ao professor encontrar as estratégias adequadas para mobilizar ao aluno a querer aprender, ter confiança em si, em relação a sua capacidade e esforçar-se para compreender o que está sendo proposto. É necessária uma mudança de postura do educador frente a esse novo contexto, na busca por uma metodologia que atenda às individualidades e uma avaliação que reflita sobre o processo de aprendizagem. (MELCHIOR, 2001)

A resposta do professor C nos propõe uma discussão muito importante acerca do compromisso que o professor, como um facilitador desse processo de aprendizagem deve possuir no seu perfil profissional. Nessa perspectiva, ao afirmar que “o erro se torna uma dificuldade na aprendizagem quando ele não é corrigido”, o professor evidencia que para o ensino e a aprendizagem do aluno não sejam comprometidos com o surgimento de novas dificuldades, é necessário utilizar os erros como ferramenta de planejamento do ensino, na medida em que o professor se apropria do erro como elemento diagnosticador da aprendizagem.

Infelizmente existe muitas realidades de ensino no contexto escolar em que o ensino tradicional e teorias ultrapassadas ainda perduram. Como por exemplo, o fato de o professor enxergar “o aluno como agente passivo e incapaz de discutir a altura do mesmo” (LUCKESI, 2011). Nessa realidade é comum o professor não valorizar a participação ativa dos discentes, não aceitar um raciocínio do aluno diferente do apresentado como resposta para uma pergunta e não cobrar do discente uma postura crítica. Nesses casos, o erro é visto como algo negativo ou sinônimo de fracasso e que deve ser punido. Quando os professores admitem o acontecimento desse fato, estão desconsiderando a etapa do erro como um momento que favorece a aprendizagem e

diante disso as consequências seriam a reprovação, o fracasso e consequentemente a evasão escolar (MACEDO, 2002).

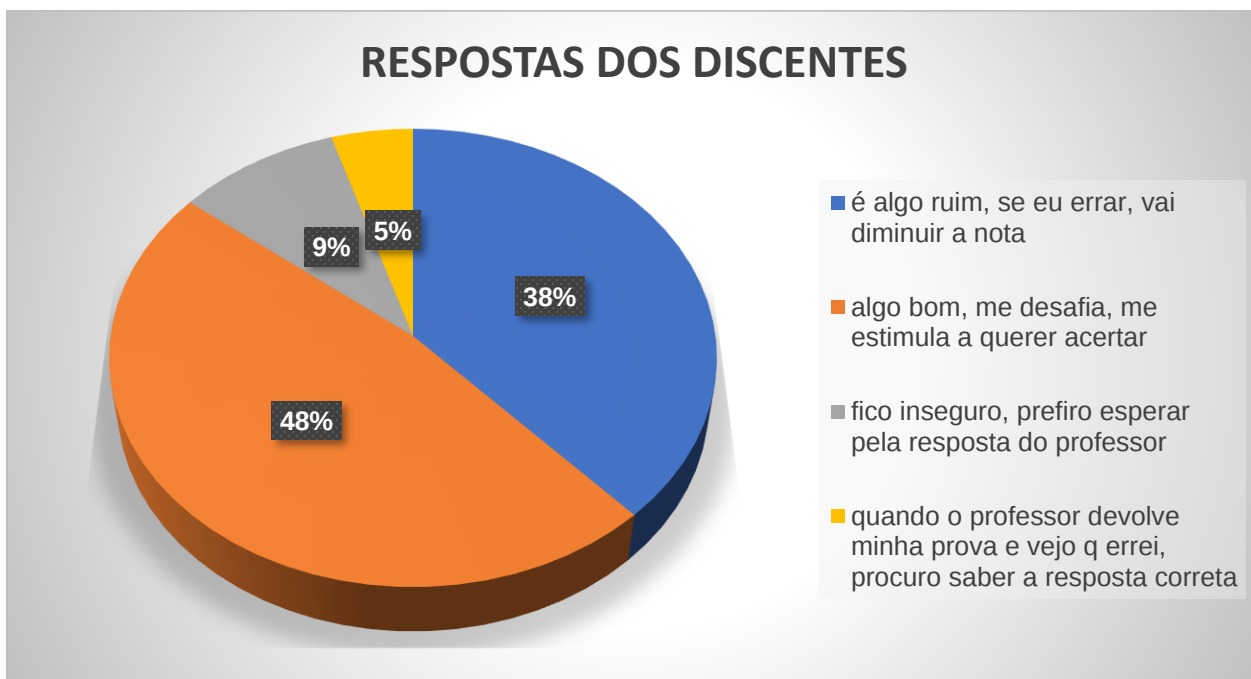
O professor B acredita que o erro se torna uma dificuldade de aprendizagem quando este tem caráter repetitivo, e sugere que a recuperação dessas dificuldades seja realizada em paralelo com o processo de ensino vigente. As práticas pedagógicas defendidas pelo referido docente é planejando e aplicação de ações em prol do tratamento didático dos erros e das dificuldades, como reforços no contra - turno de estudo do aluno, discussões e debates com a turma de discentes acerca dessa abordagem.

Ao aplicar essas ações o professor acaba mostrando para os alunos que as dificuldades, barreiras de aprendizagens e erros da turma são de importância para ele, o aluno por sua vez, sentirá que seus erros são acolhidos pelo orientador de aprendizagem e desenvolverá confiança no professor, contribuindo assim para que uma relação, baseada no diálogo professor – aluno seja concretizada.

Durante toda a pesquisa é defendida a necessidade de o professor assumir uma postura crítica com relação ao erro do aluno, agente principal do processo de aprendizagem. Diante disto, é de fundamental interesse compreender as concepções e perspectivas que os alunos das turmas pesquisadas possuem em relação aos erros que os mesmos cometem na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de matemática.

A primeira pergunta direcionada aos discentes foi *“como você enxerga seus erros cometidos nas atividades e avaliações matemáticas”*, e teve os seguintes resultados abaixo:

Gráfico 1 – respostas dos discentes na pergunta 01



Fonte: arquivo da autora. 2021

Ao analisar o gráfico acima percebe – se que quase a metade dos estudantes pesquisados, cerca de 48%, concedem em suas visões o erro como algo bom, no sentido de que o erro proporciona a estes estudantes desafios e motivação para chegar no acerto. Pode – se afirmar que esses estudantes, assim como os professores pesquisados, apresentam concepções construtivas com relação ao erro.

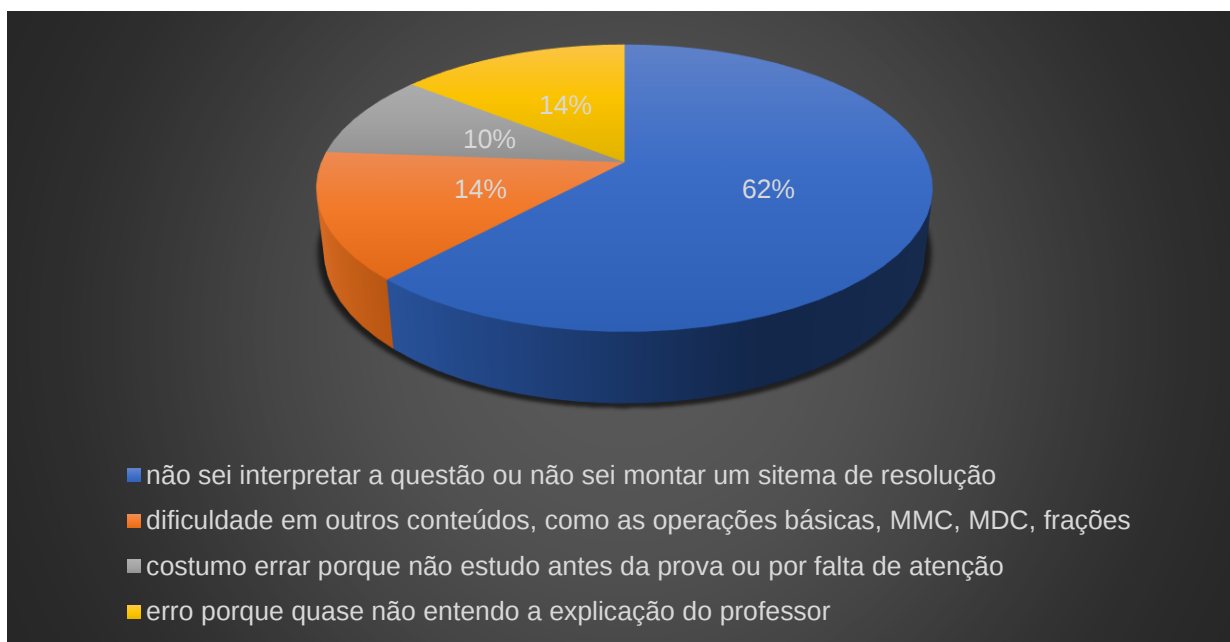
Em contrapartida, observa – se que 38% dos entrevistados enxergam o erro como algo ruim, pois os mesmos demonstram que a preocupação está na diminuição das notas, ou seja, na visão desses alunos a nota nas atividades e avaliações matemáticas é muito importante. Vale salientar que a nota é importante, pois faz parte da avaliação somativa, que necessariamente o processo avaliativo da aprendizagem passa, porém a nota não deve ser o ponto mais importante para o aluno. Nesse caso, os professores podem conscientizar os estudantes sobre seu processo de aprendizagem e sobre a presença dos erros nele.

Desses alunos pesquisados, 9% responderam que são inseguros perante os próprios erros cometidos, e como consequência preferem esperar pela a ação do professor para responder as atividades. Esse resultado nos mostra que uma parte dos alunos preferem não sair da sua zona de conforto ou arriscar chegar ao acerto sem ajuda

do professor. E ainda nessa análise pode – se concluir que apenas 5% dos estudantes procuram compreender seus erros e buscam corrigi – los.

No gráfico abaixo é apresentado as porcentagens obtidas no segundo questionamento realizado para os discentes, foi indagado: *por que você acha que erra ao fazer uma atividade ou avaliação de matemática?*

Gráfico 2 – respostas dos discentes na pergunta 02



Fonte: arquivo da autora. 2021

As porcentagens obtidas mostram que cerca de 62% dos alunos apontaram a falta de interpretação das questões e atividades como a causa para os erros cometidos. Com isso, pode – se fazer um comparativo entre esse resultado e o resultado obtido na entrevista com os professores das turmas. Enquanto os professores apontaram a falta de atenção como uma das principais causas, os alunos acreditam que não saber o comando exigido pela questão ou não saber montar um sistema/modelo de resolução seja o elemento causador das dificuldades e dos erros. Nessa perspectiva, quando o erro se dá pela falta de interpretação correta da questão existe neste caso, uma dificuldade de aprendizagem. Essa dificuldade deve ser trabalhada em sala de aula com práticas de leituras ou até mesmo com o desenvolvimento de projetos de ensino em conjunto com o

professor de língua portuguesa. Em um segundo caso, 14% dos estudantes que responderam ao questionário apontaram que a causa principal para os erros cometidos, segundo suas vivências, é a dificuldade em conteúdos anteriores ao conteúdo estudado. Por exemplo, as operações básicas, o cálculo com frações, o Mínimo, Múltiplo, Comum (MMC), o Máximo, Divisor, Comum (MDC) e entre outros conteúdos que os estudantes do ensino médio necessitam para compreender os conteúdos posteriores. Ressalta – se aqui a importância da leitura e de uma boa base sólida dos conhecimentos matemáticos.

Infelizmente em muitas realidades de ensino, o sistema educacional negligencia a formação eficiente e completa do aluno na medida em que não propõe ações educativas em prol da diminuição das dificuldades apresentadas ou quando aprova a sua entrada na série seguinte sem ter o aproveitamento necessário dos conteúdos que foram ensinados. Daí a necessidade de o professor reconhecer a importância da recuperação paralela desses conteúdos, que deve ser feita não somente pelo professor, mas pela instituição de ensino e pela própria família.

Em seguida, se tem a porcentagem de 10% dos alunos apontando como a causa dos erros a falta de compromisso com os estudos e a falta de atenção. 14% dos estudantes também relataram que a causa dos seus erros é por não ter compreendido a explicação do conteúdo realizada pelo professor. Nessa perspectiva, os alunos que marcaram essa alternativa acreditam que a metodologia do professor contribui para que os erros aconteçam.

No gráfico abaixo, são apresentados os resultados obtidos na pergunta sobre os *sentimentos desenvolvidos pelos alunos diante das situações errôneas*. Considera – se que a opção A corresponde a tranquilo (a), a opção B corresponde a decepcionado (a), a opção C corresponde a triste e a opção D corresponde a outro sentimento. Foi observado que 57,1% dos discentes responderam que ao perceber os erros cometidos desenvolvem sentimento de tranquilidade, pois segundo a fala dos mesmos “o que importa é a aprendizagem e por vezes o erro não significa que não tenha ocorrido aprendizagem”. Já 28,6% dos discentes optaram por marcar a opção B, que corresponde a decepcionado (a), “alegando que o fato da ocorrência do erro diminuirá a nota” e muitos não se sentem cómodos ao objetivar uma nota 6, 7 considerada por eles mesmos “baixa”. Desses, observou – se também que 14,3% marcaram a opção C, que corresponde ao sentimento

de tristeza, entretanto, evidenciaram a compreensão do erro como elemento que faz parte do processo de aprendizagem, pois segundo suas concepções “é errando que se aprende”. A opção D, referente a outro sentimento não teve nenhum voto. Veja abaixo o gráfico com as porcentagens mencionadas:

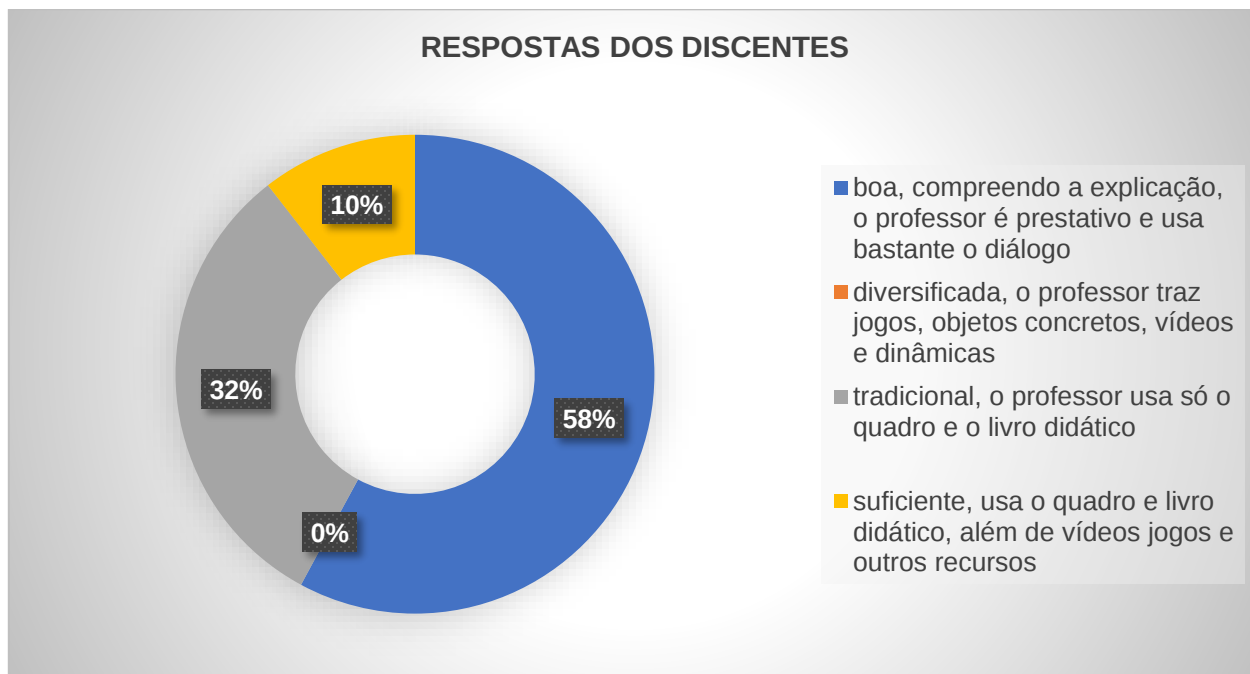
Gráfico 3 – respostas dos discentes na pergunta 03



Fonte: arquivo da autora. 2021

O último elemento analisado por meio do questionário aplicado para os alunos foi a metodologia do professor de matemática, cujo intuito foi compreender como é na prática os métodos de ensino voltados para a utilização do erro em sala de aula.

Nessa perspectiva, a pergunta *como você avalia a metodologia do seu professor de matemática* obteve as seguintes respostas apresentadas no gráfico:

Gráfico 4 – respostas dos discentes na pergunta 04

Fonte: arquivo da autora. 2021

Ao observar o gráfico e as porcentagens obtidas percebe – se que a maioria dos discentes, cerca de 58%, classificam a metodologia do professor de matemática como boa, considerando que o professor apresenta perfil prestativo e que utiliza bastante o diálogo em sala de aula. Em contrapartida, 32% alegaram que a metodologia de ensino do professor é tradicional, ou seja, os recursos utilizados pelo professor em sala de aula se limitam ao quadro e ao livro didático.

Considerando que a metodologia de ensino é de fundamental importância tanto para o ensino quanto para a aprendizagem, é necessário que esta apresente em sua composição diversos recursos que possibilitem a construção da aprendizagem de todos os agentes envolvidos, principalmente os discentes. Em virtude disto, a metodologia assumida pelo professor deve ser no mínimo suficiente, apresentando recursos tradicionais (livro didático, quadro e pincel), bem como recursos avançados e excepcionais (tecnologia, internet, jogos, dinâmicas, etc).

Analisando as respostas dos alunos apenas 10% reconheceram a metodologia do professor como suficiente para sua aprendizagem. Em muitos casos, uma boa aprendizagem é sinônimo de uma metodologia diversificada e abrangente, na presente

pesquisa os alunos demonstraram não compreender a metodologia do docente como diversificada.

6 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, buscou -se mostrar a importância de utilização dos erros como ferramenta didática para contextualizar e problematizar o ensino e a aprendizagem matemática. Por meio da análise feita do erro, o professor tem a possibilidade de compreender as dificuldades e barreiras dos discentes, podendo a partir deles desenvolver ações educativas em prol da superação das mesmas.

Desse modo, enxergar o erro numa perspectiva construtivista é de extrema importância para o sucesso em sala de aula, sucesso esse que deve está associado não somente à figura do aluno, agente principal desse processo, mas também ao professor, agente mediador do processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, diante do que foi exposto como resultados, é importante ressaltar que o objetivo do trabalho foi alcançado, visto que a pesquisa conseguiu apresentar a visão de erro dos professores e alunos pesquisados, apontando que os professores e a maioria dos alunos concebem o erro numa visão construtiva, no sentido de que consideram – o como elemento da aprendizagem. Com a pesquisa foi possível identificar também os erros mais comuns e suas causas, segundo as experiências vividas em sala pelos agentes pesquisados. Dentre os erros apresentados estão: erro por falta de interpretação correta, erro por falta de atenção, erro por falta de prática dos conteúdos ou compromisso com os estudos e erros por deficiência na aprendizagem de conteúdos anteriores.

Considera-se que esta pesquisa está aberta para novas sugestões, críticas construtivas e que possa servir como ferramenta de apoio para as demais pesquisas que surgirão no campo da educação matemática ou demais áreas de ensino. E ainda, que a mesma possa influenciar no comportamento e na postura de professores-mediadores, no que se refere às suas práticas e métodos avaliativos utilizados no ensino da Matemática.

Por fim, conclui – se que a pesquisa apresentou o retrato das concepções de erro de professores e alunos de duas escolas, representando apenas uma das muitas

realidades de ensino que existe no cenário da educação, mas que a partir desta análise, outras realidades poderão ser transformadas. Diante de um momento perturbador em que a educação brasileira passa, a iniciativa de investigar a educação é importante para que novas posturas críticas e cidadã se desenvolvam e se fortaleçam cada vez mais. E é justamente nesse ponto que se deseja chegar, que a educação a ser produzida nas escolas possam ser mais do que simplesmente a mera transmissão e cobrança de nota como sinônimo de sucesso. É preciso que professores, discentes e família assumam compromisso com os objetivos que desejam alcançar fase ao ensino e a aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, Julio G. **Erro e fracasso na escola**: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; SILVA JUNIOR, Celestino Alves. **Formação do Educador e Avaliação Educacional**. 1.ed. São Paulo: UNESP, 1999.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologia e Ensino Presencial e a Distância**. Papirus, 2012.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e preposições. 22.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivista**. 5.ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MACEDO, Lino de. Para uma visão construtivista. In: AGUIAR, C., **Coletânea de Textos de Psicologia**, São Paulo: Secretaria de Educação/ Coordenação de Estudos e Normas Pedagógicas, 1990, p. 75 – 84.

MELCHIOR, Maria C. **Avaliação para qualificar a prática docente: espaço para a ação supervisora**. Porto Alegre: Premier, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/ SEF, 1997. 10V.

NERES, José Luís. Pesquisa Qualitativa- Características, Usos e Possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v.1, n.3, 2º SEM/ 1996. Disponível em: < https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf >. Acesso em: 07 mar. 2020.

São Paulo: Saraiva, 1996. BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996

SEVERINO, Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2014. Disponível em: < https://www.ufrb.edu.br/ccaaab/images/AEPE/Divulga%C3%A7%C3%A3o/LIVROS/Metodologia_do_Trabalho_Cient%C3%ADfico_-_1%C2%AA_Edi%C3%A7%C3%A3o_-_Antonio_Joaquim_Severino_-_2014.pdf >. Acesso em 02 de jan. 2020.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. 4. ed. São Paulo: papirus, 2008.