



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

JONATAS ROMERO OLIVEIRA

**ANÁLISE DE ERROS: ONDE ESTÃO AS MAIORES DIFICULDADES DOS
ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL?**

**CAMPINA GRANDE – PB
2017**

JONATAS ROMERO OLIVEIRA

**ANÁLISE DE ERROS: ONDE ESTÃO AS MAIORES DIFICULDADES DOS
ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL?**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de graduado no curso
de licenciatura plena em matemática, da
Universidade Estadual da Paraíba,
Campus I – Campina grande.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Lúcio
Barboza.

**CAMPINA GRANDE - PB
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

O48a Oliveira, Jonatas Romero.
Análise de erros [manuscrito] : Onde estão as maiores dificuldades dos alunos do 9º ano do ensino fundamental? / Jonatas Romero Oliveira. - 2017.
34 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Pedro Lúcio Barboza, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. Análise de erros. 3. Operações básicas.

21. ed. CDD 510.7

JONATAS ROMERO OLIVEIRA

**ANÁLISE DE ERROS: ONDE ESTÃO AS MAIORES DIFICULDADES DOS
ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL?**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de graduado no curso
de licenciatura plena em matemática, da
Universidade Estadual da Paraíba,
Campus I – Campina grande.

Aprovada em: 11/12/2017

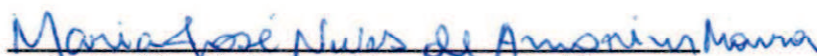
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Pedro Lúcio Barboza (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Maria José Neves Amorim Moura
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

DEDICATORIA

Dedico esse trabalho a Deus, pois Dele é a honra, a glória e todo o poder.

Dedico também a minha família, pois sem eles eu não teria chegado até aqui.

Dedico também a todos os meus amigos que sempre estiveram juntos comigo nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter chegado até aqui, sabendo que tudo é Dele, tudo vêm Dele, e tudo é para Ele, Ele é meu motivo de viver, e o motivo pelo qual me dediquei a concluir esse curso.

Sou grato a minha família, meu pai Rogério, minha mãe Lucimere, todos os meus irmãos e todos os meus parentes que sempre me apoiaram, e estiveram investindo na minha vida, sem eles eu não teria chegado até aqui.

Agradeço a todos os meus amigos que me apoiaram, e que sempre estiveram juntos comigo diretamente ou indiretamente.

Agradeço a Josenaldo e sua família por estar presente em todos os momentos marcantes da minha vida.

Sou grato também a todos os professores, cada um que passou deixando um pouco do seu conhecimento, nos estimulando a avançar e fazer aquilo que mais gostamos, isto é, ensinar. Em especial sou grato ao meu orientador Pedro Lúcio Barboza que esteve me ajudando na formação desse trabalho.

Por fim, sou grato a todos que estiveram torcendo e me apoiando de todas as formas para que eu pudesse chegar até aqui.

“Quem me vê assim não sabe o que eu passei, as escolhas que eu tive que fazer, e acreditar naquilo que eu ainda não via, mas chamava a existência com fé e paciência na certeza de que tudo ia chegar.”

(Sérgio Brito)

RESUMO

Essa pesquisa teve como principal objetivo analisar os erros cometidos pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental da escola Raul Córdula, situada na cidade de Campina Grande na Paraíba, quanto aos assuntos decorrentes do ano, assim como também, nos assuntos básicos, como as quatro operações básicas. A motivação dessa pesquisa surgiu após realizar o estágio supervisionado nessa escola, perceber a dificuldade dos alunos quanto á assuntos da base, como as quatro operações básicas, tendo em vista que eles sabiam o conteúdo decorrente, porém tinham grandes dificuldades nas operações, o que nos preocupa e nos leva a refletir sobre onde está a verdadeira dificuldade, se com os alunos de aprender tal conteúdo, ou com os professores de ensinar tal forma que eles possam compreender. Assim, a questão norteadora foi: As principais dificuldades dos alunos do 9º ano do ensino fundamental da escola Raul Córdula, em Campina Grande, está nos conteúdos decorrentes do ano, ou nos assuntos da base como as quatro operações básicas? Para responder a essa pergunta nos apoiamos teoricamente em Souza Júnior e Barboza (2013) numa primeira parte falando sobre o ensino e aprendizagem, assim como também em Cury (2007) na segunda parte abordando análise de erros. A pesquisa é de cunho qualitativo, uma vez que pauta-se em uma análise da produção escrita dos alunos em relação aos erros cometidos, composta por três momentos: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Concluindo, portanto, que as dificuldades encontradas nos alunos estão tanto nos assuntos decorrentes do ano, como também em assuntos bases, como relação de sinais, tendo em vista que suas motivações para estudar matemática estavam em tirar notas boas para passar, e não estudar para aprender.

Palavras-Chave: Análise de erros. Ensino e aprendizagem de matemática. Operações básicas.

ABSTRACT

This research had as main objective to analyze the errors committed by the students of the 9th grade of the Raul Córdula Elementary School, located in the city of Campina Grande in Paraíba, regarding the issues arising from the year, as well as in basic subjects such as the four operations. The motivation of this research came after completing the supervised internship at this school, realizing the students' difficulties regarding basic subjects, such as the four basic operations, given that they knew the resulting content, but had great difficulties in the operations, which worries and leads us to reflect on where the real difficulty is, whether with learners to learn such content, or with teachers to teach in such a way that they can understand. Thus, the guiding question was: Are the main difficulties faced by the students of the 9th grade elementary school of the Raul Córdula school in Campina Grande in the contents of the year, or in the subjects of the base as the four basic operations? To answer this question, theoretically, we support Souza Júnior and Barboza (2013) in a first part on teaching and learning, as well as in Cury (2007) in the second part dealing with analysis of errors. The research is qualitative, since it is based on an analysis of the written production of the students in relation to the mistakes made, composed of three moments: pre-analysis, material exploration and treatment of results. Concluding, therefore, the difficulties encountered in the students are both in the issues arising from the year, as well as in basic subjects, as a relation of signs, considering that their motivations to study mathematics were in obtaining good grades to pass, and not studying for learn.

Keywords: Error analysis. Teaching and learning math. Basic Operations.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos tipos de erros.....	25
-----------------	--------------------------------------	----

—

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1. ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA	12
2. ANÁLISE DE ERROS	18
2.1 – Um breve histórico sobre a análise de erros	18
2.2 – Ensino e aprendizagem com análise de erros	18
3. METODOLOGIA	23
4. ANÁLISE DOS DADOS.....	25
5. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS:	31

INTRODUÇÃO

O ensino de matemática cada vez mais se torna desafiador para os professores, tendo em vista que uma barreira foi criada pelos alunos a essa matéria. Os alunos não conseguem enxergar como uma matéria na qual se faça uso no dia a dia, mas, na sua maioria, encaram com medo, e insegurança.

Todo esse medo vem por um sistema estabelecido no qual o professor vem a sala de aula coloca fórmulas no quadro, apresentando o conteúdo, passa uma lista de exercícios e pede para que os alunos respondam seguindo regras já estabelecidas. Tudo isso sem nenhum estímulo ao aluno para a aprendizagem, pelo contrário, o estímulo é para que eles consigam tirar notas boas, e assim passar de ano, não importando se houve um aprendizado ou não.

Dessa forma, a matemática mesmo sendo uma das matérias que mais requer tempo dos alunos, tem se tornado algo chato e desprazeroso.

Pensando nisso, novas tendências de ensino tem surgido para que se melhore o ensino da matéria, e assim, sucessivamente, melhore também o aprendizado. Entre essas tendências está a análise de erros, Cury diz que a análise da produção escrita de alunos e professores de Matemática tem se revelado um foco de investigação bastante fértil e as pesquisas sobre erros, dificuldades ou obstáculos encontrados no ensino ou na aprendizagem de tópicos específicos dessa ciência têm mostrado um crescimento nos últimos anos (CURY, 2015).

Dentro disso, foi feita uma atividade com o 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Raul Córdula na cidade Campina Grande, para que através da análise de erros, buscar entender quais as dificuldades dos alunos na matéria, se essas dificuldades são de assuntos decorrentes do ano, ou se elas são de assunto da base, como as operações básicas, as relações de sinais.

A questão norteadora do trabalho foi: As principais dificuldades dos alunos do 9º ano do ensino fundamental da escola Raul Córdula, em Campina Grande, está nos conteúdos decorrentes do ano, ou nos assuntos da base como as quatro operações básicas?

O trabalho está organizado em três capítulos, o primeiro fala sobre ensino e aprendizagem em educação matemática, falando sobre como está a situação do ensino e assim como também da aprendizagem em matemática. O segundo capítulo

fala sobre a análise de erros, mostrando a análise como, também, uma metodologia de ensino. E por fim, no ultimo capitulo, na metodologia, é mostrado os resultados da atividade feita com os alunos, sendo concluído com as considerações finais.

1. ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Com o passar do tempo o ensino da matemática vem sendo transformado, através de professores e pesquisadores que reconhecem que dia após dia a matéria foi se tornando cansativa, e até mesmo insatisfatória para os alunos, causando a falta de interesse pelos conteúdos, e a falta de aprendizagem, resultando no alto índice de reprovação. De acordo com Souza Júnior e Barboza:

Algo está errado, considerando o fato da matemática ser uma das disciplinas que o aluno da educação básica dedica mais tempo estudando, e a disciplina na qual ocorre o índice mais elevado de reprovação (SOUZA JÚNIOR e BARBOZA, 2013, p. 200).

Com isso, não é difícil encontrar alunos reclamando de ter que estudar matemática, pois os mesmos não estudam por prazer, mas por obrigação. Estudá-la se tornou motivo de medo, e aprender se tornou uma tarefa difícil. Dentro disso questões são levantadas, como, por exemplo, a culpa é do aluno ou do professor? Seria o método utilizado pelos professores que estaria dificultando o aprendizado? Ou realmente os alunos não querem saber da matemática? O que se pode fazer para que esse quadro de insatisfação seja transformado? E poderia citar outras inúmeras questões a serem levantadas. Mas para cada pergunta podemos ter respostas, e devemos ter respostas, não só respostas, mas soluções, mostrando que é possível mudar, que é possível resgatar o interesse e a satisfação em estudar matemática.

Para que haja um bom aprendizado é preciso ter um bom ensino, pois é impossível ter um aprendizado de qualidade sem que se tenha um ensino de qualidade. Segundo Libâneo, a forma de ensino nas escolas tem sido da seguinte maneira:

É que o professor 'passa' a matéria, os alunos escutam, respondem o 'interrogatório' do professor para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi transmitido em exercícios de classe ou tarefas de casa e decoram tudo para a prova. Esse tipo de ensino é o que se costuma chamar de ensino tradicional (LIBÂNEO, 1994, p. 78).

É aí que se pode começar a enxergar as causas do insucesso na aprendizagem do ensino de matemática, tendo em vista que esse tipo de ensino, o chamado tradicional, ao invés de desenvolver o raciocínio, e a potencialização do aluno, fazendo com que ele pense e desenvolva a matemática, o aluno na maioria das vezes é mero expectador, cuja função é escrever, decorar, e reproduzir, isto é, quando consegue decorar. Já os professores são meros expositores, apresentando novos assuntos através de fórmulas, e técnicas para que, nos pensamentos deles, o aluno possa fazer os exercícios que estão sendo propostos para obter um bom desenvolvimento na prova, isto é, quando são passados exercícios, tendo em vista que alguns professores nem isso fazem, ou melhor, quando fazem, eles mesmos respondem no quadro. O que pode se perceber é que o aprendizado tem ficado em segundo plano, dando lugar ao simples desejo de ver os alunos reproduzindo o que foi dado em sala de aula, na hora das provas. Nesse aspecto o ensino não é mais em favor da aprendizagem, mas com a finalidade da obtenção de boas notas, o que bem se sabe que não mede o conhecimento, ou aquilo que o aluno aprendeu.

Para que haja mudança na aprendizagem, é preciso mudar a forma de ensino. É fácil ouvir de professores que a culpa é dos alunos, que eles não estudam porque simplesmente não querem, que a responsabilidade de boas notas é dele e não do professor. Então, em todo momento pode se ver o professor fugindo de sua responsabilidade, pois antes de um aluno se preocupar em tirar uma nota boa, o professor deveria se preocupar em ensinar ao aluno, ensinar verdadeiramente, e não só através de técnicas.

O papel do professor é fundamental para o avanço da aprendizagem, ele precisa não só ter o domínio dos assuntos, mas ter amor em ensinar e em ver o aluno aprender. No momento em que ele dá aula, ele se torna a referência do aluno naquele assunto, então se não tiver alegria e amor no ensino, dificilmente se terá na aprendizagem, pois o aluno recebe de acordo com o que o professor dá. Se a matemática é apresentada de forma desmotivada, sem alegria, ou como algo difícil de se aprender, é assim que será encarada pelo aluno. D' Ambrosio diz que:

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é o conhecimento.

Conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação. O verdadeiro professor passa o que sabe não em troca de um salário (pois assim fosse melhor ficar calado 49 minutos!), mas somente porque ensinar, quer mostrar os truques e os macetes que conhece (D' AMBROSIO, 1997, p. 84).

Barboza (2006) diz que o professor precisa ter o desejo de que seu aluno aprenda. Acreditar sempre que o aluno é capaz de aprender é fundamental. E é isso que falta por parte dos professores, esse desejo de ensinar de uma forma que o aluno aprenda, e não somente ensinar de uma forma padronizada sem levar em consideração a realidade, e a forma de pensar de cada aluno. Impor um padrão dentro de uma sala é algo quase que impossível, tendo em vista que ali existem vários mundos em um mesmo lugar. O mesmo também diz que cada aluno aprende de uma forma diferenciada do outro. E diz ainda que querer torna-los uniformes parece uma missão impossível.

Esse desejo de padronização, por parte dos professores, acaba levando-os a um desgaste e frustração, tendo em vista que nunca vão conseguir. Mas isso pode ser mudado a partir do momento em que o professor decide compreender a realidade escolar, a realidade dos alunos, sem muito mistério, mas buscando lembrar como era o seu tempo de adolescência e como está o hoje. Sobre isso Barboza diz o seguinte:

Ao professor cabe distinguir as semelhanças e as diferenças do seu tempo de adolescente e de agora. Se compreendê-las, vai cumprir melhor e com mais alegria o seu compromisso, vai conseguir melhores resultados na aprendizagem dos alunos. Os jovens de hoje continuam com a mesma energia do passado, porém são mais irreverentes pelo fato de terem mais acesso à informação. Professores adultos que esqueceram que o seu passado como criança e adolescente foi semelhante ao das crianças e dos adolescentes de hoje sofrem na sua prática pedagógica. Rotulam de indisciplinados, quando compreendê-los facilitaria sua ação (BARBOZA, 2006, p. 34).

É bem certo que na busca pelo passado o professor começará a se lembrar do medo e ansiedade que se tinha quando o assunto era matemática. A decoração da tabuada, seguida pelas inúmeras listas de sequências numéricas, com o passar

do tempo, números dando lugares as letras, e ainda conteúdos e mais conteúdos que atormentavam. Na hora da prova tentava-se adivinhar qual das técnicas ensinadas pelo professor teria que usar. Seria essas experiências diferentes das dos alunos de hoje? Não seria esse o mesmo sentimento dessa geração? Provavelmente sim, o que mostra que com a mesma didática que aprenderam, estão tentando ensinar, fazendo com que os alunos provem das mesmas experiências que um dia eles provaram.

Assim como não foi lá atrás, assim também não será hoje essa a melhor forma de se ensinar. Diante disso outras tendências de ensino vem ganhando força, buscando melhores formas de alcançar um patamar melhor na aprendizagem, buscando fazer com que os alunos aprendam matemática com o seu cotidiano, considerando suas experiências já vividas, e levando-os a pensar e discutir, como uma forma de construir. Pois, “o aluno interagindo com o professor e com seus próprios colegas, esclarecendo suas dúvidas, questionando o professor, o porquê de estar usando determinado conceito, pode tornar mais compreensivo o conteúdo, tornando a aula mais interativa” (SOUZA JÚNIOR e BARBOZA, 2013, p. 203).

A comunicação entre os alunos, e entre alunos e professores é de total importância para o desenvolvimento da aprendizagem, quando se há uma interatividade entre ambas as partes tudo parece ficar mais fácil, não só para um lado, mas para ambos, pois tanto o aluno compreende aquilo que o professor quer expor, como o professor compreende onde está a dificuldade do aluno, podendo assim buscar uma forma de ajudá-lo a entender, facilitando assim a aprendizagem.

Dentro dessa comunicação na aprendizagem, uma alternativa de metodologia de ensino que se destaca é a cooperação investigativa (CI), denominada assim por Alro e Skvsmose (2006). Segundo eles “As qualidades da comunicação em sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem em Matemática” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 11).

Nessa metodologia, o aluno ganha voz, e importância, tem o direito de formular questões. O centro deixa de ser o professor, e passa a ser o aluno, pois a ação é desenvolvida por ele, e não pelo professor. Dada essa comunicação entre professor e aluno, o professor pode descobrir a perspectiva do aluno, e dessa forma examinar qual o seu entendimento por determinado problema.

Segundo Souza Júnior e Barboza:

A interação professor-aluno é um fator que contribui e influencia no aprendizado do aluno, e também na relação aluno-aluno, em que um colega ajuda ao outro discutindo e formulando hipóteses acerca de um problema, contribuindo para o seu desenvolvimento cognitivo, desenvolvendo assim o seu raciocínio matemático (SOUZA JÚNIOR e BARBOZA, 2013, p. 208).

Essa comunicação além de desenvolver o raciocínio matemático do aluno, também estará desenvolvendo a aprendizagem de uma forma prática, considerando a fala não só do professor, mas principalmente do aluno. Dentro disso o professor precisa desafiar os alunos para resolverem problemas, encorajando-os, para que assim sua autoconfiança cresça de acordo com que eles vão aprendendo e conseguindo resolver os problemas.

Uma coisa a ser observada é que “o professor deve deixar o aluno raciocinar, expressar livremente o seu pensamento, para a partir do que o aluno expressa ajudá-lo a melhorar o entendimento” (SOUZA JÚNIOR e BARBOZA, 2013, p. 208).

Pensar que o aluno não sabe de nada é tolice, pois todos eles têm um conhecimento, e deixando ele raciocinar e expressar seu pensamento de forma livre, ajudando-o a partir do que ele desenvolve, faz com que ele ganhe confiança em si mesmo, com que ele passe a acreditar que ele é capaz. Dessa forma, o aluno começa a compreender a matemática, desenvolvendo suas próprias ideias, e a partir disso compreende também definições e aplicações.

Outra forma de ensino que deveria ser mais presente na sala de aula, e que pouco é usada, é a ligação da matemática com o cotidiano, contextualizar de acordo com o dia-a-dia dos alunos, com suas atividades extra classe, pois assim a matemática iria ganhar sentido na vida deles. É bem certo que nem em todos os assuntos dá pra fazer essa ligação, mas na grande maioria há como fazer, e isso fica a critério do professor.

Falado sobre isso Junior e Barboza diz que “o professor deve fazer essa ligação para que o aluno possa compreender melhor o que o professor está explicando, pois não tem sentido ensinar matemática sem mostrar a finalidade dos conceitos, em uma dimensão que o aluno possa observar a matemática no seu dia a dia” (SOUZA JÚNIOR e BARBOZA, 2013, p. 202). Essa ligação dará sentido aos estudos, e perguntas como “Para que preciso estudar isso?”, ou, “Onde vou usar isso na minha vida?” irão começar a terem respostas, motivando assim aos alunos

não somente aprenderem os conteúdos para fazerem uma prova, mas para fazer uso desses conteúdos no seu cotidiano.

Toledo e Toledo, no livro teoria e prática de matemática como dois e dois, diz que:

Mais que listas de exercícios e problemas-tipo, que a criança resolve “só para treinar”, seria importante que professores e alunos estivessem voltados para os aspectos matemáticos das situações do cotidiano, estabelecendo os vínculos necessários entre a teoria estudada e cada uma dessas situações (TOLEDO; TOLEDO, 2010, p. 8).

A matemática está nas nossas vidas, para todas as ações nós a usamos, de forma direta ou indireta. Se é estabelecido essa conexão, o aluno não só será atraído para ela, mas estará fazendo uso dela todos os dias da sua vida. Porém para que isso aconteça é necessário que o professor não saiba só o assunto, ou a conexão que esse assunto tem com o cotidiano, mas é preciso também saber ensinar, e saber o porquê se está ensinando.

Portanto, visto que a todo tempo mudanças acontecem, não seria inválida a mudança dentro da sala de aula, na forma de ensino, na forma de comunicação, e de exposição dos conteúdos, tendo em vista que isso melhora não só o ambiente em si, como também o objetivo principal, isto é, a aprendizagem.

2. ANÁLISE DE ERROS

2.1 – Um breve histórico sobre a análise de erros

A análise de erros como abordagem de pesquisa em Educação Matemática vem se desenvolvendo desde o início do século XX, sob variadas formas. Inicialmente envolvendo alunos e professores dos anos iniciais e conteúdos matemáticos básicos, aos poucos foi sendo incorporada a outros níveis de ensino e enfocando tópicos variados (CURY, 1995). Dez anos depois a mesma escritora diz que no tocante à Educação Matemática, a análise da produção escrita de alunos e professores de Matemática tem se revelado um foco de investigação bastante fértil e as pesquisas sobre erros, dificuldades ou obstáculos encontrados no ensino ou na aprendizagem de tópicos específicos dessa ciência têm mostrado um crescimento nos últimos anos (CURY, 2015).

2.2 – Ensino e aprendizagem com análise de erros

Falar sobre a análise de erros, de início, pode parecer algo difícil, tendo em vista que o que se têm visto na escola é a busca pelos acertos, e não pelos erros, pois errar é colocado como um grande pecado, fazendo assim com que o aluno seja pressionado a acertar. Mas, até onde vai o conceito de erro? Como diferenciar o certo do errado? Ou ainda, até onde pode se generalizar uma resposta como certa ou errada?

Segundo Pinto (2004), o erro produzido pelo aluno pode ser considerado como um observável de grande significância para a avaliação quando concebido, não como falha, ausência, mas como elemento natural do processo de conhecer. Já Cury diz que:

No contexto da Educação Matemática, consideramos que erro é uma afirmativa que está em desacordo com as verdades aceitas pela comunidade acadêmica ou pelo professor. Quando um professor considera errada a resposta de um aluno, isso não significa, necessariamente, que ela

esteja errada sob o ponto de vista de outros professores, pois podem mudar os padrões de julgamento. Assim, tomamos a palavra “erro”, quando apresentada em um trabalho, conforme seu autor classificou a resposta correspondente (CURY, 2015, p. 358-359).

Dentro disso, pode-se perceber que o erro é uma questão de interpretação do professor a respeito de determinado assunto, ou questão, não importando o conhecimento, de aprendizado do aluno, o que resulta na perspectiva de erro como um fracasso, ou insucesso dentro daquilo que é cobrado. Porém o erro não deve ser tratado como um fracasso do aluno, e sim como um papel fundamental no ensino e aprendizado de matemática, pois é através do erro que o aluno desenvolve sua capacidade de pensar em novos métodos de resolução de problemas, criar hipóteses e assim chegar a um novo conhecimento, alcançando o objetivo final.

O papel do erro no processo de aprendizagem depende de como ele ocorre nas resoluções de tarefas. Se o aluno já tem condições de solucionar o problema proposto, pode errar por descuido ou pela falta de informações necessárias e, neste caso, a constatação de seu erro pode leva-lo, simplesmente, a refazer o procedimento. Se a estrutura de pensamento ainda não é suficiente para selecionar estratégias de resolução, a conscientização sobre o erro pode auxiliar o estudante, apoiado pelo professor, a atingir um nível de desenvolvimento superior; neste caso, o erro é “construtivo”. Se, no entanto, o aluno sequer compreende o que lhe foi solicitado, a tentativa de apresentar alguma solução vai ser barrada pelos seus limites e os erros cometidos são sistemáticos, ou seja, vão se repetir em situações semelhantes, porque ele não se sente desafiado pela atividade proposta. (DAVIS e ESPÓSITO, 1990).

É através do erro que o professor pode tirar proveito para o planejamento e a execução das atividades pedagógicas em sala de aula, podendo assim cativar o aluno a refletir sobre seus erros, estimulando a raciocinar de forma mais eficaz, e conseqüentemente melhorando o seu processo de aquisição de novos conhecimentos.

De acordo com Carraher:

A expectativa da escola é que o aluno acerte. O acerto equivale ao aprendizado e ao sucesso, o erro corresponde a problema e fracasso. Importante é acertar, ter sucesso na escola, independente de haver

compreensão dos conceitos envolvidos ou aplicação no cotidiano (CARRAHER et al, 1995).

Com isso, ao invés de estimular o aluno a estudar e aprender verdadeiramente os conteúdos ensinados, isso faz com que ele estude apenas para não errar, não importando se haverá ou não aprendizado, pois o que realmente importa é fazer o que professor quer que se faça.

Pinto (2004) diz que os erros são considerados como momentos na aprendizagem e não como falhas repreensíveis ou manifestações patológicas, e uma resposta "errada" é apenas um dado bruto que necessita ser analisado e interpretado pelo professor. Mais que uma resposta, ou um "vírus a ser eliminado", o erro é uma questão que o aluno coloca ao professor. Sendo assim, é preciso que haja uma sensibilidade por parte do professor, para que ele consiga entender a resposta do aluno, considerando não só as técnicas utilizadas, mas a construção daquilo que foi respondido.

O professor precisa considerar, que grande parte das vezes, o erro do aluno é parte do seu saber, algo que foi construído em algum momento de sua vida, e que é necessário elaborar atividades que questionem as suas repostas, fazendo com que ele se auto avalie.

Dentro disso, Macedo (1994) destaca três níveis de erro. No primeiro, a criança não resolve e nem compreende o erro, por isso as respostas contraditórias são negadas e recalcadas; não lhe causa problema responder errado. No nível intermediário são comuns a ambivalência e a dúvida; nesta situação, a interferência adulta ou de colega possibilita à criança avanço e a percepção do conflito em suas respostas. No terceiro nível, apresenta-se uma resposta satisfatória para o problema, conseguindo o aprendiz antecipar-se e corrigir. Neste caso, consegue-se sucesso com relativa autonomia frente às situações. Esses níveis possibilitam a compreensão das respostas em função da estruturação cognitiva do sujeito, favorecendo o trabalho dos erros dentro da história dos aprendizes. Por isso o erro, na perspectiva infantil, difere da concepção que tem a perspectiva adulta. Para a criança não está em jogo somente o certo ou errado, mas também a possibilidade de sua compreensão (ROSSO e BERTI, 2010, p. 1010).

Ainda falando sobre esses três níveis de erro, Davis e Espósito dizem que no primeiro nível são erros derivados da limitação das estruturas necessárias à solução da tarefa, ficando a criança impossibilitada de compreender o que lhe é solicitado;

no segundo são erros construtivos, porque sinalizam a formação de novas estruturas; no terceiro são erros de procedimento, cometidos no emprego ou aprimoramento de conhecimentos já construídos e que podem acontecer por distração ou falta de habilidade (DAVIS e ESPOSITO, 1990).

Com isso, é perceptível que nos dias de hoje, na sala de aula, em sua grande maioria, o primeiro e o terceiro nível são os que estão sendo trabalhados pelos professores, onde não existe uma preocupação do porque o aluno cometeu o erro, não importando se o aluno sabe ou não o conteúdo, pois se tira uma nota boa é porquê, no pensamento do professor, o aluno sabe do assunto e só cometeu erros por distração, já se o aluno tira uma nota ruim, é porquê ele não sabe, ou não quis aprender o assunto. Dentro disso, o que se percebe é que não existe uma busca aguçada pelo aprendizado, mas sim por um sucesso baseado em acertos, deixando assim, aqueles alunos que “erram” sem a devida compreensão do assunto. Sendo assim, se o professor, no seu papel de mentor, buscasse fazer um uso maior do segundo nível de erro, buscando construir o conhecimento através dos erros, colocando o aluno a questionar suas respostas, o que poderia ser visto era um grande avanço na compreensão, e assim no aprendizado de uma forma geral.

Segundo La Taille:

Mais produtivo do que trabalhar para a simples correção dos erros é distingui-los e identificar as suas origens. A correção isolada condena todo e qualquer erro e nega a inteligência como uma organização, e seu desenvolvimento uma constante reorganização. Imaginar que a criança nada pensa, [...] nada sabe, não somente a humilha como a leva a confundir aquilo que, por conta própria, elaborou com o que lhe é ensinado (LA TAILLE, 1997, p. 31).

É preciso considerar o pensamento do aluno como uma construção progressiva, e não somente buscar a resposta certa, mas compreender como o aluno chegou a tal resposta, priorizando assim, na prática pedagógica, a análise de erros. Pinto diz que agir sobre o erro a partir de uma perspectiva essencialmente “corretiva” é sobrepor um pensamento a outro, desconsiderando a sua própria elaboração e evolução (PINTO, 2000). O professor precisa entender que mais do que escrever respostas corretas importa a atividade mental, o processo ativo e autônomo do raciocínio (KAMII; GEORGIA, 1986). O objetivo do professor deve gerar

em torno da compreensão e do aprendizado do aluno, e nem sempre respostas dadas como “erradas” implicará que o aluno não aprendeu o assunto, mas que ele teve uma construção, e compreensão de uma forma diferente daquilo que o professor tinha como proposta. Da mesma forma que nem sempre as respostas dadas como certas implicará que o aluno obteve total compreensão e aprendizado.

Com isso, havendo uma busca pela compreensão dos erros cometidos pelos alunos, o professor tem a oportunidade de através da análise encontrar as dificuldades dos alunos, e com isso trazer a solução, não somente para que não haja mais a acontecimento dos erros, mas sim para que se tenha por parte do aluno a compreensão, e o objetivo geral, o aprendizado.

Cury diz que ao investigar erros em Matemática e observar como os alunos resolvem um determinado problema ou situação matemática, o professor reflete sobre processos de aprendizagem e também de ensino, na medida em que passa a buscar possíveis metodologias para implementar em suas práticas, com o objetivo de ajudar os alunos a avançarem a partir do momento que detectam as suas dificuldades (CURY, 2008), o que faz com que o professor tenha uma outra concepção da sala de aula, mudando sua forma de pensar e agir no que se diz respeito ao ensino e aprendizagem.

Portanto, tendo em vista que a análise de erros pode fazer parte não só do dia a dia do professor, mas assim como também parte de sua metodologia de ensino, cabe ao mesmo a escolha de se preocupar, buscar entender os erros, buscar uma solução para que haja uma melhora no aprendizado, ou então deixar tudo do jeito que esta, com a grande busca de respostas certas, e o pouco aprendizado por parte dos alunos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é de cunho qualitativo, uma vez que pauta-se em uma análise da produção escrita dos alunos em relação aos erros cometidos pelos mesmos, composta por três momentos: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, apresentadas por Cury (2007) em consonância com Bardin (1979), tendo como principal objetivo analisar os erros nas quatro operações básicas dos alunos do 9º ano do ensino fundamental da escola Raul Córdula, situada na cidade de Campina Grande na Paraíba, tendo em vista que eles sabiam o conteúdo decorrente, porém tinham grandes dificuldades nas operações, o que nos preocupa e nos leva a refletir sobre onde está a verdadeira dificuldade, se com os alunos de aprender tal conteúdo, ou com os professores de ensinar de tal forma que eles possam compreender.

A escola Raul Córdula é formada por alunos carentes, não só do saber, mas como também, na área socioeconômica. É uma escola com bons professores, porém que muitas das vezes se prendem a ensinar dentro de um sistema tradicional, fazendo uso apenas da lousa, lápis e do livro didático. Reformada a pouco tempo, a escola têm uma boa estrutura, tendo laboratório de matemática, de informática, biblioteca e boas salas para o ensino, porém com grandes quantidades de alunos, uma média de trinta por sala.

Para a pesquisa, foi usado uma atividade escrita composta por quatro questões abertas, sendo elas de assuntos já vistos durante o ano, ou nos anos anteriores. A atividade foi aplicada para vinte e um alunos. Foram usadas duas aulas seguidas, sendo cada uma de quarenta e cinco minutos, totalizando noventa minutos

A atividade composta por quatro questões, foi feita da seguinte forma:

- Questão 1 – Equação do primeiro grau;
- Questão 2 – Equação do segundo grau;
- Questão 3 – Função do primeiro grau;
- Questão 4 – Expressão numérica.

De início observamos o choque dos alunos ao olhar para a atividade, quando alguns disseram não saber de nada, ou não lembrar de nada, pois eles só estudavam para fazer as provas, e como esses assuntos eram de outros bimestres

então não lembravam de nada. Outros ainda disseram que estudavam para fazer as provas, para passar de ano e não para aprender. Dentro de toda dificuldade, foi dado uma pequena revisão, antes que deles começassem a responder a atividade. Mesmo com a revisão foi perceptível a dificuldade da turma quanto não só aos assuntos da atividade, mas como em assuntos básicos envolvidos nas questões, como, por exemplo, a relação de sinais.

Na fase de pré-análise todo o material foi organizado, sendo separados aqueles que tinha feito algo, buscando responder a atividade, e aqueles que estavam todo em branco, sendo essas descartadas.

Na segunda fase, exploração de material, das atividades que tinha algo respondido, as questões foram classificadas como corretas, parcialmente corretas, incorretas e questões em branco. Sendo as questões incorretas o *corpus* para a análise e categorização.

Na terceira fase, tratamento dos resultados, separamos as questões incorretas em duas categorias, sendo elas:

- A. Incorretas por relação de sinais;
- B. Incorretas por não ter domínio do assunto.

Sendo assim, a apresentação dos resultados terá como base as duas categorias apresentadas acima, sendo mostrado os erros de acordo com cada questão.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Para a apresentação dos resultados, sendo esses as soluções dos alunos, primeiramente foi feita uma separação dos tipos de erros, fazendo assim, uma contagem do número de ocorrências de cada tipo, mostrando os números, e quais os erros cometidos pelos alunos em cada questão, sendo apresentadas algumas soluções dadas por eles.

No quadro 1 é mostrado a distribuição dos tipos de erros, de acordo com as categorias separadas no tratamento dos resultados, como pode-se ver a seguir:

Quadro 1 – Distribuição dos tipos de erros

Questão	Erros do tipo A (Relação de sinais)	Erros do tipo B (Domínio do assunto)
1	6	4
2	0	2
3	7	4
4	4	3

Fonte: Dados da pesquisa

Em seguida, cada classe de erros é descrita com detalhes e ilustrada com exemplos.

A questão 1 teve o seguinte enunciado: *Resolva a equação do 1º grau:*

$$- 3(x - 2) + 6(2x - 4) = 0.$$

Erro do tipo A: Como mostrado na tabela, seis alunos cometeram erro na questão por dificuldade em relação de sinais, os alunos sabiam como fazer, porém não sabiam relação de sinais. De acordo com Silva, Lourenço e Côgo (2004, p.71) em nossos dias, a utilização, com compreensão das operações aritméticas fundamentais (Adição, subtração, multiplicação e divisão) tornou-se um dos objetivos principais de qualquer educação matemática. Porém o que se pode ver, ainda, é uma grande dificuldade em cada uma delas. Um dos erros cometido pelos alunos, foi da seguinte forma:

Figura 1 – Erro tipo A.

Handwritten work for Figure 1:

$$-3x - 6 + 12x - 24 = 0$$

$$-6x + 30 = 0$$

$$x = \frac{30}{-6} = -2$$

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se perceber, ao analisar a resposta, que o aluno sabe como fazer a questão, porém desde o início demonstra ter dificuldade na relação de sinais, pois ao multiplicar -3 por -2 , ele coloca seis negativo, ao invés de colocar o seis positivo, tendo em vista que na multiplicação, assim como na divisão, menos com menos é mais. Outro erro que pode ser observado, é que ao fazer $-3x + 12x$, o seu resultado deu $-15x$, uma vez que o resultado certo seria $9x$, pois na soma e subtração ao ter sinais diferentes, dá o sinal do maior e subtrai o maior pelo menor. E mais um erro que pode ser visto é quando ele busca isolar o x , que ele simplesmente passa o 30 para o outro lado, do mesmo jeito que está, uma vez que deveria ter somado com o seu inverso dos dois lados.

Erro do tipo B: Nessa primeira questão, quatro dos alunos que tentaram responder, mesmo após terem visto uma revisão sobre o assunto, mostraram suas dificuldades quanto ao conteúdo, como na figura a seguir:

Figura 2 – Erro tipo B.

Handwritten work for Figure 2:

$$-3x - 6 + 12x - 20 = 0$$

$$-9x + 8x = 0$$

$$1x = -1$$

Fonte: Dados da pesquisa

Nessa segunda figura, podemos ver que o aluno no início começa mostrando suas dificuldades na relação de sinais, quando comete o mesmo erro do aluno da figura 1. Outro erro encontrado nessa resposta, é que ao invés de multiplicar 6 por -4 , que daria -24 , o aluno coloca como resultado -20 , e daí para o fim da questão, ele demonstra a sua grande dificuldade em resolver a questão.

Já na questão 2 tivemos o seguinte enunciado: *Resolva a equação do 2º grau:*

$$x^2 - 5x + 4 = 0.$$

Nessa questão, a grande maioria dos alunos obtiveram sucesso em suas respostas, demonstrando o saber de como fazer. Nenhum deles errou especificamente em relação de sinais nessa questão, porém dois deles erraram com

relação ao erro do tipo B, isto é, não ter o domínio do assunto, como é mostrado, um deles, a seguir:

Figura 3 – Erro tipo B.

The image shows handwritten mathematical work for solving a quadratic equation. It includes the discriminant formula $\Delta = b^2 - 4ac$ and the quadratic formula $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$. The student has substituted values and performed calculations, but there are several errors, such as incorrect signs and arithmetic mistakes, leading to an incorrect final answer of $\frac{24}{8}$.

Fonte: Dados da pesquisa

Por ter sido dada uma revisão antes da aplicação, é perceptível que o aluno aprendeu, ou decorou as fórmulas para usar na resposta da questão, porém ao analisar toda a resposta, pode-se ver que o aluno tinha pouco conhecimento sobre o assunto, ou nenhum conhecimento, tendo em vista que, mesmo tentando substituir os valores nas fórmulas, ele não conseguiu obter sucesso, demonstrando assim sua grande dificuldade quanto a equação do segundo grau. Outro fator que pode o ter feito errar foi a falta de atenção, e segundo Rivière (1995), problemas de atenção seletiva também podem se revelar nas dificuldades de aprendizagem de Matemática.

A questão 3 foi enunciada da seguinte forma: *Dada a função afim definida pela lei $f(x) = 5x - 4$, com x real, determine $f(-3/5)$.*

Erro tipo A: Essa foi a questão onde mais se teve erros do tipo A, erros em relação de sinais, sendo sete o número de alunos que erraram, um deles fez da seguinte forma:

Figura 4, erro tipo A.

The image shows handwritten mathematical work for evaluating the function $f(x) = 5x - 4$ at $x = -3/5$. The student has substituted the value and performed the calculation, but there is a sign error: $5 \cdot \frac{-3}{5} - 4$ is incorrectly calculated as $3 - 4 = -1$, and the final result is boxed as 7.

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se perceber que o aluno, executa quase toda a resposta de forma correta, até que ao se deparar com $-3 - 4$, ele simplesmente soma $3 + 4$, resultando em sete positivo, quando na verdade o resultado seria sete negativo, uma vez que na soma e subtração, sinais iguais dá o mesmo sinal e soma. Para Brito (2004, p.24) “os estudantes devem ser capazes de usar as quatro operações básicas (...) a aprendizagem significativa desses conceitos básicos pelas crianças leva a um

desempenho melhor em Matemática, em situações posteriores. E podemos ver através dessa questão, que muito se falta para que se obtenha esse sucesso no uso das quatro operações.

Erro tipo B: De todos os alunos que fizeram alguma questão, quatro erraram essa questão por não ter domínio do assunto, um deles resolveu da seguinte forma:

Figura 5, erro tipo B.

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{4}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{12}{5} = 2$$

Fonte: Dados da pesquisa

Nessa resposta, o aluno mostrou total desconhecimento sobre o assunto, e mesmo sendo tiradas as dúvidas, ele continuou convicto de que sua resposta estaria correta.

Por fim, a questão 4 foi enunciada da seguinte forma: *Resolva a expressão:*

$$-4 - \left[-3 - \left(-\frac{1}{2} + \frac{3}{4} \right) \right]$$

Essa questão foi a que mais se encontrou dificuldades, pois de 21 alunos que participou da atividade, no geral, apenas dois acertaram, e outros sete que tentaram fazer erraram, o que chama atenção, por ser uma questão de expressão numérica, assunto esse, que é dado no 7º ano, e que é base para todo o fundamental 2, e ensino médio.

Erro tipo A: Dos sete alunos que tentaram fazer e erraram, quatro foi por relação de sinal, um deles sendo da seguinte maneira:

Figura 6, erro tipo A.

$$\begin{aligned} & -4 - \left[-3 - \left(-\frac{1}{2} + \frac{3}{4} \right) \right] \\ & -4 - \left[-3 + \frac{3}{4} \right] \\ & -4 - \frac{-12}{4} = 3 \\ & -4 = \frac{-13}{4} = \frac{-16}{4} - \frac{13}{4} = \frac{-29}{4} \end{aligned}$$

Fonte: Dados da pesquisa

Ao analisar a resposta, pode-se perceber que o aluno, assim como o aluno da figura 4, erra só no último passo da resposta, onde $-4 - (-13/4)$, daria $(-16+13/4)$, o que resultaria em $-3/4$. Porém o aluno não fez a relação de sinal entre o menos da questão, com o menos da fração $13/4$, o que fez com ele, mesmo acertando o mínimo múltiplo comum, errasse o resultado final.

Erro tipo B: Três alunos foram os que tentaram fazer algo, mas mostraram não ter domínio sobre o assunto, como o seguinte aluno:

Figura 7, erro tipo B.

$$-9 \left\{ +3 - \left/ \begin{array}{l} -\frac{3}{2} \\ +\frac{3}{4} \end{array} \right. \right\}$$

$$-9 \left[\frac{3}{2} + \frac{9}{32} \right] = -9 \left(\frac{32}{10} \right)$$

Fonte: Dados da pesquisa

Nessa resposta pode-se notar que desde o início, o aluno já mostra sua dificuldade, quando ao invés de buscar resolver o que está dentro dos parêntesis, ele já começa fazendo as relações de sinais. Ponte, Branco e Matos (2009) comentam que a adição algébrica envolve a necessidade de eliminar parêntesis e que é conveniente mostrar aos estudantes, no início do ensino de Álgebra, sua importância na simplificação de expressões, especialmente quando há um sinal de menos, como em $3+x-(4+2x)$. Outro erro que pode ser visto é quando ele tenta tirar o m.m.c. de dois e quatro, e coloca doze, ao invés de quatro.

5. CONCLUSÃO

Portando, foi perceptível ao longo de toda a aplicação e análise a grande dificuldade dos alunos em relação de sinais, assim como também nos próprios assuntos já vistos no decorrer do ano, assuntos esses que são de extrema importância para o decorrer da vida deles, não somente na escola, mas na vida por completo, o que nos leva a pensar em como está o Ensino Básico, e qual a forma que esses conteúdos estão sendo ensinados aos alunos, qual a motivação que está sendo passada para eles, por parte do professor, ao ensinar, pois como um desses alunos disse: “Eu só estudo para fazer a prova, e não para aprender”. Então, essa é uma realidade vista nas escolas, uma realidade que pode ser mudada, uma vez que através dos erros, conteúdos e atividades podem ser elaboradas, de uma forma que sejam trabalhadas em cima dessas dificuldades, trazendo assim um ensino eficaz.

Ao mesmo tempo foi visto o esforço que eles têm em tentar mostrar seus conhecimentos, mostrar suas ideias, em mostrar que eles são capazes de fazer, onde mesmo sem ter um total domínio a grande maioria buscou fazer, mesmo sabendo que não iria valer “pontos”, mas fizeram, e através do seu saber, responderam da melhor forma que podiam.

Concluindo, portanto, que as dificuldades encontradas nos alunos do 9º ano do ensino fundamental da Escola Raul Córdula na cidade de Campina Grande estão tanto nos assuntos decorrentes do ano, como também em assuntos bases, como relação de sinais, tendo em vista que suas motivações para estudar matemática estavam em tirar notas boas para passar, e não estudar para aprender.

E por fim, apontamos como proposta o uso da análise de erros como metodologia, buscando saber e analisar através de cada erro, quais as verdadeiras dificuldades de cada aluno. Sabemos que esse não aparenta ser um papel tão fácil para um professor, mas é um caminho que pode ser trilhado hoje, para que outros possam provar de um ensino, e assim sucessivamente uma aprendizagem melhor.

REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BARBOZA, P. L. Ponto de Vista. Revista Pátio, nº 39, p. 32-35, 2006.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1979.

BRITO, M. R. F. de. As habilidades matemáticas básicas e o ensino. In: PIROLA, Nelson Antonio et al (Org). **Pedagogia cidadã: cadernos de formação: Educação Matemática**. São Paulo: UNESP, Pró-Reitoria de Graduação, 2004. p.21-27.

CARRAHER, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

CURY, H. N. Erros, dificuldades e obstáculos no ensino e na aprendizagem de Matemática: um levantamento de trabalhos em anais. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 2, p. 357-370, 2015.

CURY, H. N. **Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em educação matemática**. Zetetiké, v.3, n. 4, p. 39-50, nov. 1995.

DAVIS, C.; ESPÓSITO, Y. L. **Papel e função do erro na avaliação escolar**. *Cadernos de Pesquisa*, n. 74, p. 71-75, 1990.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática, 2ª Ed. Campinas (SP): Papirus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

KAMII, C.; GEORGIA, D. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1986.

LA TAILLE, Y. de. O erro na perspectiva piagetiana. In: AQUINO, J. G. (Org.) **Erro e fracasso na escola**: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, p. 25-45, 1997.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MACEDO, L. de. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática**: estudo do erro no ensino da matemática elementar. Campinas: Papyrus, 2000.

PINTO, N. B. **A avaliação da aprendizagem como prática investigativa**. Curitiba, Anais do XII ENDIPE, CDROM, 2004.

PONTE, J. P. da; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2009.

RIVIÈRE, A. (1995). Problemas e Dificuldades na Aprendizagem da Matemática: uma Perspectiva Cognitiva. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, E. A. (Orgs.), **Desenvolvimento psicológico e educação**: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, v. 3

ROSSO, A. J. e BERTI, N. M. **O erro e o ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva do desenvolvimento da autonomia do aluno**. Bolema, Rio Claro, v. 23, n.37, p. 1005-1035, 2010.

SILVA, Circe M. S. da; LOURENÇO, Simone T.; CÔGO, Ana M. **O ensino aprendizagem da matemática e a pedagogia de texto**: Plano editora, 2004.

SOUSA JÚNIOR, M. L. e BARBOZA, P. L. **Percursos na prática pedagógica de matemática**. REVEMAT, Florianópolis, v. 08, n.1, p. 199-215, 2013.

TOLEDO, M.; TOLEDO M. **Teoria e prática de matemática como dois e dois**. Editora FTD, 2010.

