



Enero 2018 - ISSN: 1989-4155

REFLEXÕES SOBRE OS ERROS EM PROVA DE GEOMETRIA ANALÍTICA À LUZ DA TEORIA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL

José Fernando Santiago Prates –

jfsprates@gmail.com

Aluno do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Cruzeiro do Sul –
Campus Liberdade

Rua Galvão Bueno, 868 – São Paulo SP.

Juliano Schimiguel –

schimiguel@gmail.com

Laura Marisa Carnielo Calejon –

lauracalejon@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

José Fernando Santiago Prates, Juliano Schimiguel y Laura Marisa Carnielo Calejon (2018): “Reflexões sobre os erros em prova de geometria analítica à luz da teoria zona de desenvolvimento proximal”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (enero 2018). En línea:

<http://www.eumed.net/rev/atlante/2018/01/prova-geometria-analitica.html>

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de investigar e analisar os erros por conceitos ou em operações, que os alunos praticam quando submetidos a uma avaliação escrita na disciplina de Geometria Analítica. As aulas que antecederam a aplicação da avaliação foram pautadas nas teorias de Vygotsky através de Zona Proximal. Com o resultado da pesquisa, foi possível observar que, alguns alunos, os conceitos foram absorvidos de forma incoerente ou até mesmo sem nenhum contexto com a definição abordada em sala de aula. Para os erros nos cálculos matemáticos contidos no desenvolvimento da resolução, erros na matemática básica estavam presentes, assim como erros na interpretação dos enunciados das questões. Os resultados sugerem ainda que as dificuldades se originam de várias formas tais como falta de conhecimento matemático básico, pouca motivação e falta de metodologia de estudos por parte dos alunos, mesmo com a metodologia aplicada em sala. Falta ainda uma prioridade dos alunos destinada a estudos fora de sala de aula entre outros não menos importantes. Com uma análise final sobre os resultados sugerimos medidas que possam ser aplicadas para que os alunos tenham como resgatar o mínimo de conhecimento básico em

matemática usados como suporte e um melhor aproveitamento dos conceitos associados à disciplina de Geometria Analítica.

Palavras-chave: Dificuldades, Metodologia, Análise de erros, Geometria Analítica.

Abstract: This work has the objective of investigating and analyzing errors by concepts or operations, which students practice when submitted to a written evaluation in the discipline of Analytical Geometry. The classes that preceded the application of the evaluation were based on Vygotsky's theories through Proximal Zone. With the result of the research, it was possible to observe that, some students, the concepts form absorbed incoherently or even without any context with the definition addressed in the classroom. For errors in the mathematical calculations contained in the development of the resolution, errors in basic mathematics were present, as well as errors in the interpretation of the statements of the questions. The results also suggest that the difficulties arise in several ways such as lack of basic mathematical knowledge, poor motivation and lack of methodology of studies by the students, even with the methodology applied in the classroom. There is still a lack of student priorities for out-of-class studies, among other important ones. With a final analysis about the results, we suggest measures that can be applied so that the students have as rescue the minimum of basic knowledge in mathematics used as support and a better use of the concepts associated with the discipline of Analytical Geometry.

Keywords: Difficulties, Methodology, Error Analysis, Analytical Geometry.

1 INTRODUÇÃO

Várias pesquisas vem sendo aplicadas para identificar as dificuldades apresentadas por alunos que ingressam no ensino superior, sugerindo mecanismos para diminuir a evasão e reprovação nas disciplinas básicas nos cursos de Engenharia.

As dificuldades no processo de ensino e aprendizagem apresentadas pelos alunos ingressante no ensino superior tem gerado várias pesquisas. Pesquisas com denominações de análise de erros, avaliação da aprendizagem entre outros títulos. Autores como Ferreira (2009), Mello (2008), Cury (2005), Kraemer (2005), Chaves (2009), Sanchez (2004) entre outros, tem realizados estudos de como as dificuldades podem ser trabalhadas em prol do processo de ensino e aprendizagem, melhorando assim o rendimentos escolar dos alunos.

Sanchez (2004) destaca que as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem se manifestar sobre vários aspectos, entre eles:

Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente. Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente, seja porque a organização do mesmo não está bem sequenciado, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz. (SANCHEZ 2004. p. 174)

Em função das dificuldades apresentadas por alguns alunos, ao serem submetido à uma avaliação, eles acabam praticando erros de aplicação dos conceitos e erros no processo de resolução das questões. No presente artigo, serão analisados os erros de aplicação de conceitos

envolvidos na disciplina de Geometria Analítica e erros nos cálculos no processo de resolução das questões. Ao realizar a análise desses erros e compartilhar com os próprios alunos, pretende-se sugerir metodologias que melhorem os rendimentos escolares de cada um, bem como diminuir a reprovação na disciplina. Tal procedimento é enfatizado por Cury quando diz que:

[...] um levantamento detalhado dos erros cometidos em provas e trabalhos realizados em disciplinas matemáticas, bem como uma tentativa de compreensão das causas, pode auxiliar a diminuir o alto nível de evasão e repetência em disciplinas consideradas críticas nos primeiros semestres de cursos universitários. (CURY, 2003, p. 2).

Com a análise dos erros é possível propor uma metodologia de estudos aos alunos que melhore seus rendimentos escolares, melhorando assim suas notas em avaliações futuras. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal de investigar e analisar os erros na aplicação dos conceitos pertinentes a cada questão e os erros cometidos na resolução de cada questão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O resultado desses erros nas avaliações, acabam por criar barreiras no processo de aprendizagem, fazendo com que alguns alunos não concluem o curso de graduação em tempo previsto ou ainda desistem do curso pelo caminho. Alguns autores (CURY, 2007; MELLO, 2008; PAIAS, 2009; CAVASOTTO, 2010, entre outros) vem desenvolvendo estudos que possibilitam usar os erros como objetos de estudos visando melhorar o desempenho de seus alunos.

Em seus estudos Cury (1995) enfatiza que:

Se estamos interessados no processo de aprendizagem da Matemática o erro pode ser visto como instrumento de identificação dos problemas do currículo e da metodologia, e, ao resolvê-los, os erros serão eliminados; se, no entanto, queremos explorar o erro, esse pode constituir-se em instrumento para a compreensão dos processos cognitivos. (CURY, 1995, p. 9).

As dificuldades apresentadas pelos alunos em sala de aula devem ser tratadas com responsabilidade compartilhadas entre professor e aluno seja individual ou coletivamente. A cada avaliação o aluno deve saber o que acertou e o que errou, sendo que os erros devem ser discutidos de forma que o aluno saiba por que tais erros foram cometidos e faça um reforço das definições associadas a eles. Tal procedimento é enfatizado por Cury quando diz que:

[...] um levantamento detalhado dos erros cometidos em provas e trabalhos realizados em disciplinas matemáticas, bem como uma tentativa de compreensão das causas, pode auxiliar a diminuir o alto nível de evasão e repetência em disciplinas consideradas críticas nos primeiros semestres de cursos universitários. (CURY, 2003, p. 2).

Ainda de acordo com Cury (2007, p.63), as análises das respostas dos alunos são importantes, não apenas pelos acertos e erros em si, os quais são pontuados em uma avaliação de aprendizagem, mas nas formas de apropriação de um determinado conhecimento, que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem.

A fim de aplicar uma metodologia às aulas de Geometria Analítica, de modo que os alunos tivessem um melhor aproveitamento, um cronograma foi adotado segundo Carvalho (2005), onde ele diz que o ensino da Matemática está baseado em três fases:

A primeira fase se dá pela conceituação, na qual, por meio de “aulas teóricas”, o professor apresenta definições, proposições, fórmulas deduzidas ou não e, eventualmente, relacionando outros conceitos já ministrado em aula ou ainda que serão definidos. A segunda fase refere-se a Manipulação dos conceitos através de exercícios de fixação e finalmente, a terceira seria a Aplicação dos conceitos ao relacionar o conhecimento

teórico com o resultado da prática dos exercícios e resolvendo problemas que envolvem situações concretas. (CARVALHO, 2005, p. 14)

Ao permitir que o aluno elabore um raciocínio ao resolver as questões a ele apresentado, cometendo seu acertos e seus erros, seguramente os conceitos abordados serão absorvidos de modo mais eficaz. Essa forma de questionar o aluno, de fazê-lo refletir sobre sua maneira de resolver as questões, estão baseadas nas teorias da Mediação.

A teoria da Mediação, proposta por Vygotsky (1981), caracteriza a relação do homem com o mundo e com os outros homens, mediada pelo conhecimento objetivado pelas gerações precedentes, pelos instrumentos físicos ou simbólicos que se interpõem entre o homem e os objetos e fenômenos. Segundo Vygotsky (1981), é através desse processo que as funções psicológicas superiores, especificamente humanas, desenvolvem-se. Sua teoria baseia-se na influência de fatores externos do meio e na interação do indivíduo com outros indivíduos desse meio.

Vygotsky coloca um fator importante para o professor tenha sucesso de desenvolvimento da criança, ele deve estar atento, de modo que entenda a evolução dos conceitos da crianças. Assim, divide conceito em duas categorias: os conceitos espontâneos e os conceitos científicos, aqueles que necessitam de um processo especial para a sua assimilação.

Os conceitos se formam e se desenvolvem sob condições internas e externas totalmente diferentes, dependendo do fato de se originarem do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal da criança. Mesmo os motivos que induzem a criança a formar os dois tipos de conceito não são os mesmos. A mente se defronta com problemas diferentes quando assimila os conceitos na escola e quando é entregue aos seus próprios recursos (VYGOTSKY, 1998, p. 108).

Vygotsky afirma ainda que a elaboração de métodos eficazes de ensino para que o sujeito tenha evolução no processo de ensino e aprendizagem, só é possível quando se entende o desenvolvimento da formação de conceitos científicos. Para isso, inicialmente é necessário saber que:

Um conceito é mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário (VYGOTSKY, 1998, p. 104).

Vygotsky defendia que entre o conhecimento já adquirido e o que poderia ser dominado pelo homem (no caso o discente) num futuro próximo, com a ajuda de outros colegas mais adiantados e/ou o professor/tutor, existia uma zona intermediária que ele denomina de ZDP, definida como o conjunto de conhecimentos que o aluno tem a habilidade de aprender, mas não compreende ainda. Para ele, a ZDP é conduzida pela mediação. Portanto, na perspectiva de Vygotsky, exercer a função de professor (atuando na ZDP) implica assistir o aluno proporcionando-lhe apoio e recursos, de modo que ele seja capaz de aplicar um nível de desenvolvimento mais elevado do que lhe seria possível sem ajuda.

A constatação das dificuldades dos alunos motivou, na condição de professor, a repensar os procedimentos no processo de ensino e aprendizagem adotados. Considerando o desempenho do aluno como uma dimensão relevante de avaliações, onde o desempenho está associado às atividades pedagógicas como sequências didáticas. Os desafios são enormes, não se trata apenas de elaborar uma cartilha para o aluno, trata-se de conscientizar e motivar os alunos com relação aos conceitos corretos a serem empregados.

O principal objetivo é permitir que o aluno desenvolva o raciocínio lógico e as habilidades necessárias para compor a resolução correta das questões.

3 METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA

O presente trabalho faz uma investigação sobre os equívocos, aqui denominados de erros, praticados por alunos na disciplina de Geometria Analítica de uma Universidade do interior do estado de São Paulo. O curso foi ministrado em 19 semanas de aulas sendo que 2 semanas foram destinadas a avaliações tradicionais. Na primeira semana de aula, a aula de apresentação, foi

colocado ao aluno o cronograma da disciplina, bem como a metodologia adotado, formas de avaliações e um material pedagógico suplementar de apoio. Esse material consta: Uma apostila de metodologia de estudos intitulada “Aprender a estudar” de Antônio Estanqueiro juntamente com vídeos de motivação do professor Piazzzi (2008) com enfoque em “Aprendendo Inteligência”. O Objetivo desse material é orientar o aluno no processo de aprendizagem nos primeiros anos do curso superior, colocando a serviço do aluno um recurso teórico para apoiá-lo no processo da construção do conhecimento. O autor cita, em um de seus vídeos, um provérbio que permite chamar a atenção do aluno ao processo de ensino e aprendizagem: “Se eu escuto... esqueço! Se eu vejo... entendo! Se eu faço... aprendo! (PIAZZI, 2008, p. 60)

A metodologia adotada nas aulas foi baseada em apresentação dos conceitos de forma tradicional seguido dos conceitos formais, exemplos de aplicação desses conceitos e, por fim, exercícios em que os alunos praticam essas definições. Tudo realizado na mesma aula. Para cada aula os alunos tinham acesso previamente uma lista de exercícios, intitulada como atividades avaliativas, onde todos os conceitos necessários para resolução seriam abordados em sala de aula.

Como instrumento da pesquisa, o aluno realizou uma prova, de modo tradicional, escrita contendo cinco questões dissertativas, denominada A1, com valor máximo de cinco, em um universo de 44 alunos ingressantes no início do semestre. No conteúdo para a avaliação consta definições de vetores no plano e no espaço, operações com vetores, produtos: escalar, vetorial, misto e suas aplicações, equações de retas (vetorial, paramétricas, simétricas e reduzidas) e suas operações, equações do plano (geral, vetorial e paramétrica) e operações. As questões foram similares aos assuntos abordados em sala de e nas atividades avaliativas ministradas ao longo das aulas.

Para compor a pesquisa, foi estipulado habilidades necessárias que o aluno deveria desenvolver em função do objetivo inicial da disciplina tais como: interpretação do enunciado com a abordagem do texto e a relação com os conteúdos definidos e praticados em sala de aula, aplicação correta das definições no sentido de desenvolver a resolução de modo correto e aplicação dos conceitos básicos de Matemática.

Para a análise qualitativa das respostas para as cinco questões é utilizada a metodologia de análise de conteúdo dos erros (CURY, 2007), descrevendo as categorias de erros e produzindo uma interpretação para elas. No caso das questões aqui exemplificadas, foram criadas as seguintes classes de erros: Para as questões com erros de cálculos nas operações associa o rótulo de “Erros nas operações”. Para as questões em que o aluno não soube associar as definições ao enunciado associa o rótulo de “Erros por conceito”. Para as questões em que o aluno não respondeu associa o rótulo de “Em branco”, e por fim, para as questões com totalmente corretas associa o rótulo de “Acerto”, quando o aluno, a partir da interpretação do enunciado, conseguiu resolver a questão em sua totalidade.

4 RECURSOS DA AVALIAÇÃO

4.1 Primeira questão

Determine k de modo que $|\vec{u}| = \sqrt{47}$, onde $\vec{u} = (k - 2, k, 3, -2)$.

Tabela 1. Distribuição das frequências absoluta e relativa (%) para as respostas obtidas na primeira questão.

Fonte: Dados da pesquisa

Respostas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Acertos	14	32
Erros nas operações	12	27
Erros por conceito	11	25
Em branco	7	16
Total	44	

Para essa questão, os alunos apresentaram, em sua maioria, equívocos na interpretação dos conceitos associados ao enunciado e dificuldades em associar resolução de uma equação do segundo grau como meio de se obter a respostas. Essa questão em particular observou-se que alguns alunos usaram tentativas na atribuição de valores para se chegar ao valor do módulo do vetor.

Os erros nas operações para esta questão, em sua maioria, os alunos não conseguiram resolver a equação do segundo grau que resulta da aplicação dos conceitos da questão. Aqui observa-se que, estes alunos conseguiram fazer a interpretação do enunciado porém não conseguem finalizar a resolução.

Em conversa com alguns alunos que praticaram os erros por conceito a justificativa era de que houve confusão da definição a ser aplicada. O que a meu ver, não justifica, pois dos conceitos abordados na disciplina, norma de um vetor está entre os conceitos mais simples e direto. Para esta questão, observou-se que foi a segunda questão com maior número de acertos entre as cinco.

4.2 Segunda questão

Determine o vetor \vec{v} de modo que seja ortogonal ao eixo OY e $\vec{u} = \vec{v} \times \vec{w}$, sendo $\vec{u} = (4, -5, 6)$ e $\vec{w} = (1, 2, 1)$.

Tabela 2. Distribuição das frequências absoluta e relativa (%) para as respostas obtidas na segunda questão.

Fonte: Dados da pesquisa

Respostas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Acertos	9	20
Erros nas operações	3	7
Erros por conceito	24	55
Em branco	8	18
Total	44	

Pelo fato da questão estar associada ao produto vetorial seguido da aplicação de igualdade entre vetores, os alunos tiveram muita dificuldade na aplicação dos conceitos de maneira correta.

Os erros nas operações ocorreram principalmente no cálculo do produto vetorial associado aos erros nas operações básicas envolvendo multiplicação e adição de números reais.

Os erros por conceito, em sua maioria, ocorreram devido a não associação do conceito de produto vetorial e sim produto escalar, ou seja, houve confusão na aplicação do conceito correto.

Em conversa com alguns alunos que praticaram os erros por conceito a justificativa, mais uma vez, era de que houve confusão da definição a ser aplicada e a maioria alegou que deixou para estudar na véspera da prova.

4.3 Terceira questão

Obter o valor de k de modo que o produto misto entre os vetores

$\vec{u} = (k + 1, 0, 1)$, $\vec{v} = (2, k - 3, 0)$ e $\vec{w} = (0, 2, 1)$ seja zero.

Tabela 3. Distribuição das frequências absoluta e relativa (%) para as respostas obtidas na terceira questão. Fonte: Dados da pesquisa

Respostas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Acertos	18	41
Erros nas operações	6	14
Erros por conceito	14	32
Em branco	6	14
Total	44	

A exemplo da primeira, os erros nas operações ocorreram em função de que os alunos não conseguiram resolver a equação do segundo grau que resulta da aplicação dos conceitos da questão, ou seja, chegaram a aplicar a definição porém não conseguiram resolver a equação do segundo grau. Fica evidente que os resultados obtidos da primeira e terceira questão que os erros aqui cometidos ilustram de deficiência obtida no Ensino Médio por parte dos alunos.

Os erros por conceito ocorreram devido a não associação do conceito de produto misto entre os vetores seguido da aplicação e resolução de uma equação do segundo grau. Alguns alunos tentaram atribuir valores para a variável e resolvendo o produto misto, porém sem êxito na resposta.

Em conversa com alguns alunos que praticaram os erros por conceito a justificativa, mais uma vez, era de que houve confusão da definição a ser aplicada e a maioria alegou que deixou para estudar na véspera da prova.

4.4 Quarta questão: questão de nível elementar

Dados os vetores $\vec{u} = (3, -1, 2)$ e $\vec{v} = (2, 3, 0)$. Determine o vetor \vec{w} , tal que

$$\vec{w} \bullet \vec{u} = -2 \text{ e } \vec{w} \times \vec{v} = (3, -2, -3)$$

Tabela 4. Distribuição das frequências absoluta e relativa (%) para as respostas obtidas na quarta questão. Fonte: Dados da pesquisa

Respostas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Acertos	10	23
Erros nas operações	3	7
Erros por conceito	22	50
Em branco	9	20
Total	44	

Ao analisar as respostas dos alunos foi possível associar que, em sua maioria, não conseguiram realizar a interpretação do enunciado de modo a associar os conceitos de produto escalar e vetorial.

Os erros nas operações ocorreram no cálculo do produto escalar e no cálculo do produto vetorial associados as operações básicas envolvendo operações com números reais.

Os erros por conceito, em sua maioria, ocorreram devido a não conseguira realizar a interpretação do enunciado com os conceitos de produto vetorial e produto escalar.

Em conversa com alguns alunos que praticaram os erros por conceito a justificativa, mais uma vez, era de que houve confusão da definição a ser aplicada e a maioria alegou que deixou para estudar na véspera da prova.

4.5 Quinta questão

Determine uma equação vetorial da reta que passa pelos pontos $A=(1, -3, 5)$ e $B=(2, 1, 3)$.

Tabela 5. Distribuição das frequências absoluta e relativa (%) para as respostas obtidas na quinta questão. Fonte: Dados da pesquisa

Respostas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Acertos	7	16
Erros nas operações	2	2
Erros por conceito	27	61
Em branco	8	18
Total	44	

Apesar de se tratar de uma das questões mais simples em termos de conceitos e de operações, grande parte dos alunos não conseguiram a interpretação do conceito de vetor como direção da reta e a associação do tipo de equação a ser usada, neste caso a equação vetorial da reta.

Os erros nas operações ocorreram basicamente no cálculo do vetor dado por dois pontos, que se tornaria a direção da reta solicitada.

Os erros por conceito foram, em sua maioria, os que realizaram os cálculos de maneira correta porem finalizaram a equação paramétricas e simétricas, neste ocorreu confusão com relação ao tipo de reta.

5 ILUSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram tabelados focando as questões em branco, as questões incorretas e as questões consideradas corretas em um universo de 44 alunos.

Tabela 6. Distribuição das frequências absoluta e relativa (%) para as respostas obtidas em todas as questões para todos alunos. Fonte: Dados da pesquisa

Respostas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Acertos	58	26
Erros nas operações	26	12
Erros por conceito	98	45
Em branco	38	17

Total	44
-------	----

Analisando-se os dados da “Tabela 6” pode-se observar que as questões entregues em branco refletem uma situação em que se assume um valor expressivo no contexto de avaliação e adicionando-se as questões incorretas observa-se uma situação de grande preocupação.

No decorrer do semestre os alunos elogiaram a metodologia adotada e conduzida, porém, faltou um comprometimento maior por parte dos alunos com relação aos estudos fora de sala de aula, já que, em sua maioria, as questões abordadas na avaliação fizeram parte das atividades avaliativas realizadas em sala de aula e como listas de exercícios.

As dificuldades apresentadas nas resoluções de forma correta evidenciaram que os alunos praticam um metodologia de estudos não adequada, seja por uma prática de estudar em véspera de prova ou até decorar resoluções de alguns exercícios.

Ao analisar os resultados fica evidente que a maioria dos alunos que cometeram erros por conceitos não tem conhecimento de uma metodologia de estudo eficaz, que produz bons resultados.

Cury (2006) sugere que os erros podem ocorrer por deficiências no ensino nas séries iniciais. Nessa linha, Pochulu (2004) assinala que muitos dos erros que os estudantes cometem em matemática são provenientes de deficiências de conhecimentos prévios. Para Lachini (2001) as dificuldades apresentadas pelos alunos indica uma passagem pelo Ensino Médio cheia de falhas, onde:

“A análise de provas e de exercícios resolvidos mostra um déficit linguístico por parte do aluno que chega à universidade; mal alfabetizados em matemática, muitos alunos têm dificuldade em perguntar, apresentar dúvidas ou defender soluções encontradas. (LACHINI, 2001, p. 171).

No entanto, esses são os alunos que temos e é a função do professor desenvolver estratégias didáticas para que o aluno consiga romper suas dificuldades na disciplina e não simplesmente fixar padrões quase impossíveis de alcançar e pensar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de erros permite enriquecer o processo de ensino e aprendizagem e se o aluno entender que o professor sozinho não consegue melhorias e é necessária a participação dele nesse processo, a Geometria Analítica deixará de ser um dos vilões dos alunos ingressante no ensino superior.

Podemos concluir que os alunos ingressantes no ensino superior, em sua maioria, possuem certo grau de dificuldade nos conteúdos básicos, falta de interpretação dos enunciados bem como a associação dos conteúdos relacionados. Uma das alternativas de ajudar o aluno na abstração é utilizar metodologias que estimulam o raciocínio-lógico e que seja despertado nos alunos uma metodologia de estudo mais eficaz e que traga melhores resultados.

Ao fim desse levantamento, é preciso que outras pesquisas sejam realizadas em âmbito maior e que outros educadores compartilham experiências que visam conhecer e procurar novas metodologias que melhore a absorção de conhecimento por parte dos alunos e que, como senhores de seu processo de conhecimento, tenham consciência da responsabilidade pelo sucesso ou fracasso na aprendizagem.

O professor sozinho não consegue fazer todo o processo de formação do aluno, é de suma importância que sejam realizados novos estudos para compreender os sentimentos e os desejos dos alunos que sai do Ensino Médio e queira ingressar em um curso superior o que o conhecimento da Matemática básica e Metodologia de estudo possam auxiliá-los na aprendizagem de Geometria Analítica, bem como outras disciplinas na área de exata. Uma possibilidade de ajuda aos alunos seria a introdução de sequências didáticas como forma de estipular um roteiro de resolução, mapeando assim os principais conceitos da disciplina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Fazer Matemática e usar Matemática. Salto para o futuro.** Série Matemática não é problema. Disponível em <<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/150311Matematicaproblema.pdf>> Acesso em: 03 jul. 2016.

CAVASOTTO, M. **Dificuldades na aprendizagem de cálculo: o que os erros cometidos pelos alunos podem informar.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CURY, Augusto Jorge. Pais brilhantes, professores fascinantes. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte; Autêntica, 2007.

CURY, H. N. **Erros, dificuldades e obstáculos em produções escritas de alunos e professores.** In: FROTA, M. C. R.; BIANCHINI, B. L.; CARVALHO, A. M. F. T. (Orgs.). Marcas da educação matemática no ensino superior. Campinas: Papirus, 2013. p. 15-41. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

CURY, H. N. Retrospectiva Histórica e perspectivas atuais da análise de erros em Educação Matemática. **Revista Zetetiké**, v.3, n. 4, 1995.

CURY, H. N.; KONZEN, B. **Classificação e análise de erros em álgebra.** In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9. 2006, Caxias do Sul. Anais... Caxias do Sul: UCS, 2006.

LACHINI, J. Subsídios para explicar o fracasso de alunos em cálculo. In: LAUDARES, J.B., LACHINI, J. (Org.). A prática educativa sob o olhar de professores de Cálculo. Belo Horizonte: FUMARC, 2001. p. 146-190.

MELLO, E. M. **Análise de dificuldades de alunos com o algoritmo da subtração.** 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

MELO, M. V. **Três décadas de pesquisa em Educação Matemática na UNICAMP: um estudo histórico a partir de teses e dissertações.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

PAIAS, A. M. **Diagnóstico dos erros sobre a operação potenciação aplicado aos alunos dos ensinos fundamental e médio.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

PIAZZI, Pierluigi **Aprendendo inteligência: Manual de instruções do cérebro para alunos em geral.** 2. ed. rev. São Paulo: Aleph, 2008

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. The instrumental method in psychology. In J. V Wertsch (Ed.), The concept of activity in Soviet psychology (pp. 134-143). Armonk, NY: Sharpe, 1981.

VYGOTSKY, Lev S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Mind in society: **The development of higher psychological processes.** Harvard University Press, 1978.