

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Maria Das Graças Arantes Vieira

A PRÁTICA DOCENTE E A AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA NO ENSINO  
MÉDIO

UBERLÂNDIA  
2020

Maria Das Graças Arantes Vieira

A PRÁTICA DOCENTE E A AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA NO ENSINO  
MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Área de concentração:** Ensino

**Orientador:** Prof. Dr. Leandro de Oliveira Souza.

UBERLÂNDIA  
2020

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

V658  
2020  
Vieira, Maria das Graças Arantes, 1974-  
A PRÁTICA DOCENTE E A AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA  
NO ENSINO MÉDIO [recurso eletrônico] / Maria das Graças  
Arantes Vieira. - 2020.

Orientador: LEANDRO DE OLIVEIRA SOUZA.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de  
Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.41>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciência - Estudo ensino. I. SOUZA, LEANDRO DE  
OLIVEIRA, 1980-, (Orient.). II. Universidade Federal de  
Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
 Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação:	em Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Mestrado do PPGECM				
Data:	18/12/2020	Hora de início:	9:30h	Hora de encerramento:	12:10h
Matrícula do Discente:	11812ECM018				
Nome do Discente:	Maria das Graças Arantes Vieira				
Título do Trabalho:	A prática docente e a avaliação escolar de Matemática no Ensino Médio				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Avaliação escolar de Matemática no ensino Médio				

Reuniu-se na Sala virtual <https://meet.google.com/hgh-ayqj-bsc?pli=1&authuser=0>, Campus ICENP/ITUIUTABA, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores Doutores: Leandro de Oliveira Souza - ICENP/UFU orientador da candidata; Cristiane Coppe de Oliveira - ICENP/UFU membro interno; Reginaldo Fernando Carneiro UFJF membro externo.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr. Leandro de Oliveira Souza, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

A banca sugeriu algumas modificações principalmente no resumo e no produto.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre .

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Leandro de Oliveira Souza, Professor(a) do Magistério Superior**, em 23/03/2021, às 10:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Reginaldo Fernando Carneiro, Usuário Externo**, em 23/03/2021, às 10:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiane Coppe de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 23/03/2021, às 22:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2657584** e o código CRC **80D443B5**.

À minha mãe, Dinair Maria Arantes de Souza, ensinou-me a ser forte, lutar por meus sonhos e que só através do estudo podemos vencer as dificuldades sociais da vida.

Ao meu pai, Mário Vieira de Souza (*in memoriam*), por permitir, mesmo a contragosto, que a filha rompesse com a tradição familiar e buscasse seu lugar no mundo através do estudo.

Ao meu esposo, por compreender minhas ausências, não cortar minhas asas e me dar suporte emocional nos estudos.

Às minhas filhas, Anne e Maryne, compreenderam que mãe cuida, trabalha, estuda, e acima de tudo, ama.

À minha irmã, Christiane Maria, que acreditou em minha capacidade, quando nem eu mesma acreditava.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus professores da Educação Básica, Mariângela Buchianelli Russo Mendonça e Darlan de Freitas Moura, que me ensinaram o amor pela Matemática.

Ao Prof. Dr. Leandro de Oliveira Souza, meu orientador, pela paciência, nobreza, mas, principalmente, por possibilitar uma profunda análise da minha prática docente.

Aos meus amigos e colegas de mestrado: Wilma Pereira Santos Faria, Janaína Aparecida de Oliveira, Hutson Roger Silva, Márcio Rotondo, Adriano Sousa, Carlos Rezende Filho, Denise Marques, Geisla Aparecida Carvalho, Alessandra Moura, Albert Castro Alves, Hugo Leonardo Lopes Costa, Juliana Melo, Juliana Lopes Almeida, Keine Cristina Pires, Emerson Santos Teixeira, Iago Ferreira Espir e Jefferson Junio Batista Silva, pelo companheirismo, amizade e tolerância, em especial, a Maxwell Gomes da Silva por toda presteza e entusiasmo.

Aos professores do Programa de Pós-graduação: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fabiana Fiorezzi de Marco Oliveira, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cristiane Coope Oliveira, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Débora Coimbra, Prof. Milton Antônio Auth, Prof. Dr. Vlademir Marin, Prof. Dr. Deivid Marques, Prof. Dr. Benerval Pinheiro dos Santos e Prof. Dr. Arlindo Souza Júnior.

Aos estudantes do 3º ano do ensino médio da E. E. Monte Alegre de Minas que participaram da pesquisa, em especial ao estudante Luiz Gustavo.

A Deus por colocar pessoas inspiradoras e dispostas a compartilhar seu conhecimento, a Ele toda honra e toda glória.

*Afinal, a avaliação é a parceira constante a nos sinalizar a qualidade de tudo aquilo que nos envolve, interna e externamente, e, como consequência, nos subsidia a tomar decisões com o objetivo de obter resultados bem-sucedidos em nossa ação.*

(LUCKESI, 2018 p. 117).

## RESUMO

O Projeto de pesquisa, intitulado *Avaliação escolar de Matemática para o 3º ano do ensino médio*, iniciou em 2018, a coleta de dados em 2019, e em 2020 as análises dos dados concretizam-se. Esse projeto foi desenvolvido na E. E. Monte Alegre de Minas, tendo como sujeitos 23 estudantes de turmas do 3º ano do ensino médio e como objetos da pesquisa as avaliações escolares escritas aplicadas durante o 1º semestre de 2019. O conteúdo de Geometria Analítica foi o pano de fundo para a elaboração das avaliações, por estar previsto no planejamento anual, sem qualquer alteração dos cronogramas e na organização da instituição escolar. A pesquisa, que resultou na dissertação intitulada *A prática docente e a avaliação escolar de Matemática no ensino médio*, enquadra-se como qualitativa, com o emprego de metodologias de ensino como análise de erros, metodologias ativas com situação-problema e avaliação em fases. A ação de avaliar é o ponto central, bem como as implicações dessa para o processo de ensino e aprendizagem de matemática no ensino médio. Com base nas definições de avaliação apontadas em dicionários da Língua Portuguesa e nas concepções sobre avaliação oriundas da filosofia de Platão, Konder e Aristóteles, é possível perceber que o ato de avaliar faz parte da natureza humana e é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, como assegura Libâneo. Admite-se que a avaliação faz parte de uma engrenagem no funcionamento didático, e de modo global, na seleção e na orientação do trabalho, e nunca com um fim em si mesma. A avaliação escolar escrita é uma ferramenta intrínseca ao processo de ensino e aprendizagem, diante da revisão teórica bibliográfica de Perrenoud (1999) e Luckesi (2018), com concepções sobre a avaliação da aprendizagem, partindo do senso comum até atingir a avaliação escolar. A atuação do docente diante da avaliação escolar, acerca dos dados de avaliações externas que compõem o IDEB e outras, como ENEM e PISA, justifica as inquietudes correlacionadas à avaliação escolar escrita de matemática. As questões da pesquisa foram: Qual o padrão para a elaboração de uma avaliação escolar de Matemática? Como a avaliação escolar pode auxiliar a alavancar o aprendizado? Qual o modelo ideal a ser seguido, para tornar a avaliação escolar uma avaliação de aprendizagem? A avaliação escolar seria mesmo uma ferramenta essencial para a aprendizagem? O que fazer com os resultados da avaliação escolar? Foram analisados os diálogos com as vozes dos estudantes dessa escola pública que almejam uma vaga nos bancos das universidades federais ou estaduais. As técnicas de coletas dos dados foram: entrevistas (sem sistematização ou formalidade, no intuito de selecionar para a pesquisa os estudantes); análise documental (avaliações escolares individuais); observação (controlada e sistematizada das ações dos estudantes diante da avaliação proposta); coleta dos diálogos e discussões (referente às avaliações proposta); e, finalmente, uma análise reflexiva dos dados. A pesquisa qualitativa desenvolvida caracteriza-se pela ênfase nos sujeitos, privilegiando as percepções destes, e pela ênfase no papel da aprendizagem, como transformadora da realidade, considerando que os valores da pesquisadora estão presentes em todo o processo de investigação, já que a análise e interpretação do processo de produção e transformação do conhecimento fazem parte do atual contexto inserido. Considera-se o emprego de metodologias ativas, mais especificamente a resolução de problemas, da avaliação em fases e análise de erros como procedimentos eficientes nesta pesquisa. Constituindo-se o produto do mestrado profissional do Programa de Pós-graduação stricto sensu da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), foi elaborado guia para intitulado “Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?”. Adota-se um discurso de apontamentos e consolidação dos resultados da pesquisa.

**Palavras-chave:** Avaliação escolar escrita. Matemática. Ensino médio.

## ABSTRACT

The research project, entitled *Mathematics school evaluation for the 3rd year of high school*, started in 2018, data collection in 2019, and in 2020 the data analysis took place. This project was developed at EE Monte Alegre de Minas, with 23 students from the 3rd year of high school classes as subjects and the written school evaluations applied during the 1st semester of 2019. The content of Analytical Geometry was the background for the elaboration of the evaluations, as it is foreseen in the annual planning, without any change in the schedules and in the organization of the school institution. The research, which resulted in the dissertation entitled *The teaching practice and the school evaluation of Mathematics in high school*, fits as qualitative, with the use of teaching methodologies such as error analysis, active methodologies with problem situation and evaluation in phases. The action of evaluating is the central point, as well as the implications of this for the process of teaching and learning mathematics in high school. Based on the definitions of evaluation pointed out in Portuguese language dictionaries and on the concepts of evaluation derived from the philosophy of Plato, Konder and Aristotle, it is possible to realize that the act of evaluating is part of human nature and an integral part of the teaching and learning process, as stated by Libâneo. It is admitted that the evaluation is part of a gear in the didactic functioning, and globally, in the selection and orientation of the work, and never with an end in itself. Written school evaluation is an intrinsic tool to the teaching and learning process, in view of the theoretical bibliographic review by Perrenoud (1999) and Luckesi (2018), with conceptions about learning evaluation, starting from common sense until reaching school evaluation. The performance of the teacher in the face of school evaluation, about the data of external evaluations that make up IDEB and others, such as ENEM and PISA, justifies the concerns related to the written school evaluation of mathematics. The research questions were: What is the standard for preparing a mathematics school evaluation? How can school assessment help to leverage learning? What is the ideal model to be followed to make school assessment a learning assessment? Would school evaluation really be an essential tool for learning? What to do with the results of school evaluation? Dialogues with the voices of students from this public school who are looking for a place on the banks of federal or state universities were analyzed. The techniques for data collection were: interviews (without systematization or formality, in order to select students for research); document analysis (individual school evaluations); observation (controlled and systematized of the students' actions before the proposed evaluation); collection of dialogues and discussions (referring to the proposed evaluations); and, finally, a reflective analysis of the data. The qualitative research developed is characterized by the emphasis on the subjects, privileging their perceptions, and by the emphasis on the role of learning, as a transformer of reality, considering that the researcher's values are present in the entire investigation process, since the analysis and interpretation of the knowledge production and transformation process are part of the current inserted context. The use of active methodologies, more specifically problem solving, phased assessment and error analysis, are considered efficient procedures in this research. As the product of the professional master's degree from the Strictly Sense Graduate Program at the Federal University of Uberlândia (UFU), a guide was prepared for the title "School evaluation of Mathematics: who evaluates me?". A discourse of notes and consolidation of the research results is adopted.

**Keywords:** Written school evaluation. Mathematics. High school.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 - Perrenoud (1999) e BNCC (2019) .....	30
Figura 2 - Composição da Educação Básica no Brasil.....	40
Figura 3 - Composição do Sistema de Avaliação da Educação Básica.....	41
Figura 4 - Esquema das avaliações do SAEB até 2018.....	42
Figura 5 - Composição do IDEB indicadores.....	43
Figura 6 - Composição da avaliação ENEM.....	47
Figura 7 - Características das avaliações de ENEM e vestibulares.....	49
Figura 8 - Proficiências médias em Matemática de 2007 a 2017.....	52
Figura 9 - Questão de avaliação escolar .....	81
Figura 10 - Avaliação aplicada aos agentes da pesquisa.....	81
Figura 11 - Questão extraída de avaliações do 3º ano - ensino médio.....	85
Figura 12 - Questão utilizada em sala de aula do 3º ano - ensino médio.....	85
Figura 13 - Questão de avaliação externa.....	86
Figura 14 - Atividade situação-problema.....	95
Figura 15 - Caracterização primária da avaliação .....	116
Figura 16 - Caracterização da avaliação educacional .....	117
Figura 17 - Caracterização da avaliação escolar .....	118
Figura 18 - A estratégia de avaliação considerada no Guia da pesquisa.....	119
Figura 19 - Caracterização dos exames escolares .....	123
Figura 20 - Caracterização da avaliação mediadora (significativa).....	124
Figura 21 - Princípios da avaliação mediadora .....	126

### GRÁFICOS

Gráfico 1- IDEB: trajetória nacional em cada etapa de ensino/meta 2017.....	50
Gráfico 2 - Pontuação PISA/2015 das escolas brasileiras.....	55
Gráfico 3 - Resultado do Brasil PISA Matemática de 2000 a 2018.....	55

## IMAGENS

Imagem 1 - Diálogo sobre avaliações extensas.....	83
Imagem 2 - Foto do diário de pesquisa sobre distribuição de pontos.....	83
Imagem 3 - Resolução de questão de avaliação escolar .....	87
Imagem 4 - Resolução de item proposta por um estudante.....	88
Imagem 5 - Questão resolvida por estudantes de turmas diferentes.....	89
Imagem 6 - Questão de área de triângulo a partir de equação da reta.....	89
Imagem 7 - Avaliação escolar com situação-problema.....	95
Imagem 8 - Coordenadas de Fortaleza na situação-problema.....	97
Imagem 9 - Resolução proposta por estudantes para a situação-problema.....	98
Imagem 10 - Diálogo sobre números decimais .....	99
Imagem 11 - Representação de números fracionários em números decimais.....	99
Imagem 12 - Resolução parcial de avaliação com situação-problema.....	100
Imagem 13 - Resolução de situação-problema com simplificação.....	101
Imagem 14 - Análise de erro regra de sinal.....	113
Imagem 15 - Simplificação da equação geral .....	104
Imagem 16 - Compilação de erros matemáticos .....	105
Imagem 17 - Algoritmo do determinante regra de Sarrus.....	106
Imagem 18 - Alertas nas avaliações escolares .....	106
Imagem 19 - Apontar o exato local onde ocorreu o erro.....	107
Imagem 20 - Análise de erro no cálculo da área da base .....	107
Imagem 21 - Diálogo sobre a ação mediadora do docente.....	110
Imagem 22 - Seção prática do Guia Avaliação escolar de Matemática.....	128
Imagem 23 - Diversidade nas questões na avaliação escolar.....	129
Imagem 23 - Capa do Guia “Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?” .....	131

## QUADROS

Quadro 1 - Tendências no ensino da Matemática e influência na avaliação.....	35
Quadro 2 - Evolução do SAEB de 1990 a 2017.....	41
Quadro 3 - Relação das Turmas participantes da pesquisa .....	65
Quadro 4 - Classificação das avaliações segundo Pavanello/Bloom.....	73

## **TABELAS**

Tabela 1 - Metas para o IDEB do ensino médio de 2013 a 2021.....	45
Tabela 2 - Resultado SAEB proficiências médias em Matemática – ensino médio.....	53
Tabela 3 - Médias de proficiências em Matemática 9º ano de 2011/2017 - E. E. Monte Alegre de Minas.....	53
Tabela 4 - As médias das notas nas provas do 1º e 2º período.....	108

## LISTA ABREVIATURAS ESIGLAS

AAEAvaliação da Aprendizagem Escrita  
AAEEIAvaliação da Aprendizagem Escolar Escrita Individual  
AEEAvaliação Escolar Escrita  
ANAAvaliação Nacional da Alfabetização  
ANEB Avaliação Nacional da Educação Básica  
ANRESCAvaliação Nacional do Rendimento Escolar  
BNCCBase Nacional Comum Curricular  
CNEConselho Nacional de Educação  
DBEDocumento Básico do ENEM  
EMCEducação Matemática Crítica  
ENCEJAExame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos  
ENEMExame Nacional do Ensino Médio  
IDEBÍndice de Desenvolvimento da Educação  
IESInstitutos de Educação Superior  
INEPInstituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira  
LDBLei de Diretrizes e Bases da Educação  
OCDEOrganização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
PAAEPrograma de Avaliação da Aprendizagem Estadual  
PCNParâmetros Curriculares Nacionais  
PISAPrograma Internacional de Avaliação de Estudantes  
PNAICPacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa  
PNLDPlano Nacional do Livro Didático  
PROUNIPrograma Universidade para Todos  
SAEBSistema Nacional de Avaliação da Educação  
SIMAVESistema Mineiro de Avaliação  
TRITeoria da Resposta ao Item

## SUMÁRIO

<b>REFLEXÕES PESSOAIS ACERCA DA DOCÊNCIA .....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1 CONCEPÇÕES SOBRE A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>22</b>
1.1 DO SENSO COMUM À AVALIAÇÃO ESCOLAR.....	23
1.2 AVALIAÇÃO ESCOLAR: UMA FERRAMENTA INTRÍNSECA AO PROCESSO DE ENSINO E DA APRENDIZAGEM.....	26
1.3 PARA QUE ENSINAR MATEMÁTICA?.....	30
1.4 O PROFESSOR E SUA ATUAÇÃO DIANTE DA AVALIAÇÃO ESCOLAR.....	32
1.5 AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA .....	36
1.6 AVALIAÇÕES EXTERNAS E OS ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO .....	38
1.6.1 IDEB: o Índice de Desenvolvimento da Educação? .....	38
1.6.2 A avaliação externa ENEM .....	45
1.6.3 Avaliação externa nacional de Matemática resultados.....	48
1.6.4 Avaliação externa internacional de Matemática: PISA.....	52
1.7 COMO DEVERIA SER UMA AVALIAÇÃO ESCOLAR? .....	55
1.7.1 A avaliação de Matemática para o ensino médio.....	58
<b>2 METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>61</b>
2.1 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	61
2.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....	63
2.3 METODOLOGIAS ATIVAS: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	65
2.4 AVALIAÇÃO EM FASES .....	66
2.5 ANÁLISE DE ERROS .....	67
2.6 CAMINHOS DA PESQUISA .....	69
2.6.1 Objetivos da pesquisa .....	69
2.6.2 Conteúdo.....	70
<b>3 DOS DADOS DA PESQUISA A ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>75</b>
3.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	84
3.2 AS AVALIAÇÕES ESCOLARES DA PESQUISA.....	87
3.2.1 Os erros nas avaliações escolares como metodologia de ensino .....	90
3.3 AVALIAÇÃO ESCOLAR: SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	93
3.3.1 Avaliação em fases como metodologia de ensino.....	101

3.3.2 Resultados das avaliações e a análise de erros.....	103
3.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	108
3.4.1 Avaliação e o fracasso escolar .....	111
<b>4 O PRODUTO DO MESTRADO PROFISSIONAL.....</b>	<b>113</b>
4.1 AVALIAÇÃO: DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO .....	114
4.2 A PESQUISA E AS AVALIAÇÕES ESCOLARES INTERNAS PRATICADAS.....	120
4.3 AVALIAÇÃO ESCOLAR EM MATEMÁTICA – AVALIAÇÃO OU EXAME?.....	122
4.4 A ELABORAÇÃO DA AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA .....	125
4.5 O GUIA: AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA: QUEM ME AVALIA? .....	128
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>132</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>152</b>

## REFLEXÕES PESSOAIS ACERCA DA DOCÊNCIA

Ao iniciar a carreira como professora de Matemática, aos 19 anos, em 1994, ministrando aulas no período noturno, fui aconselhada pela direção escolar “*Seja brava, não sorria, senão os alunos não vão te respeitar*”. E assim fiz nos primeiros anos da docência. Os alunos pouco perguntavam, mal se levantavam da cadeira, tinham receio de mim, talvez até medo – três longos anos.

Em 1997, ao iniciar o ano letivo, em uma turma de 7ª série noturna, atualmente o 8º ano, no fundo da sala estava sentado um antigo colega de turma da minha época como aluna. Esse foi um divisor de águas na minha carreira. Em questões de segundos algumas reflexões: Como dar aula a um colega? Como ser “brava” com uma pessoa que me conhecia, conhecia meu perfil? Quando o vi, um sorriso largo apareceu no meu rosto, os demais alunos, que já haviam estudado comigo nos anos anteriores, tiveram uma reação de surpresa ao me verem sorrindo. Foi então que percebi o quanto estava agindo de forma equivocada. As aulas de Matemática precisavam tornar-se mais agradáveis, e talvez divertidas. Foi um ano de transição.

No ano seguinte abandonei a carreira de nove anos como Técnico em Contabilidade em um escritório da cidade, para começar a ministrar aulas, também no turno matutino. Os adolescentes me encantavam, porém queria que eles aprendessem a qualquer custo. A minha formação tecnicista (1970-1980), modelo empregado em minha formação no ensino fundamental e médio, transformou-me em uma reprodutora de algoritmos e fixadora de conceitos; assim baseavam-se os princípios de aprendizagem. A minha postura havia se modificado, mas o método permanecia.

O contato com os estudantes, que são seres humanos em formação, e estão em plena atividade de descoberta de si e do mundo, torna a docência encantadora. As expectativas são sempre boas, e por isso sofro, principalmente quando percebo atitudes negativas: preguiça nas atividades, prova em branco, atos agressivos, desrespeito ou uma palavra que busca agredir ou magoar alguém. Não há sentimento de mágoa em relação aos estudantes. A incapacidade de ofender e de valorizar a ofensa são minhas prerrogativas. Tais situações devem ser resolvidas, a omissão poderia atrapalhar mais o desenvolvimento da função da docência. Por isso, encaro as agressões verbais ou mesmo físicas (raramente as presenciei) entre os estudantes como algo que deve ser combatido. Acredito que, por esse motivo, elas pouco ou quase nunca acontecem

em minhas aulas. Certa vez, um estudante me disse: “- Você toma providência!”. Essa providência quase nunca é encaminhar o estudante à direção da escola. A situação é resolvida *in loco*, na sala de aula, no momento ou em um segundo momento, se for necessário. O relato da parte disciplinar se fez necessário, pois a docência é possível exacerbar no romantismo a ela intrínseco, e tenho consciência que a docência não é só flores.

Em uma autodefinição, posso considerar-me uma professora envolvida com o ensino da Matemática, que utiliza da criatividade, traz muitas experiências de sala de aula, sobretudo, um aprendiz. Entendo que mesmo o modelo tradicional, aliado à criatividade e às “novas” abordagens educacionais, pode trazer benefícios às relações em sala de aula e, conseqüentemente, ao aprendizado da Matemática.

As aulas tradicionais ainda persistem na minha prática docente, no entanto, há uma mudança comportamental brusca em relação ao início da carreira. O gestual, não entrar enquanto todos não estiverem sentados, o “boa noite” interiorizado, o abram o caderno e vamos começar a aula ficaram no passado. A relação é mais de aconchego e de acolhida.

Atualmente, as aulas são um misto de tradicionalismo (exigido pela direção escolar; pelos pais mais participativos; e às vezes penso que por todo o sistema educacional) e o emprego de metodologias ativas (MORAN, 2018). Ao iniciar o mestrado, tive a oportunidade perceber que as atividades propostas por mim em sala de aula, até então, denominadas por mim de aulas criativas, na verdade era o emprego de metodologias ativas. Para o mestrado trouxe na mala: muita prática, inúmeras dúvidas e questionamentos, mas, sobretudo uma imensa vontade de aprender, de ampliar os olhares.

Os apontamentos até aqui são reflexões individuais e particulares, configuram a minha práxis, que busca por excelência. A práxis do docente é o que sustentará toda a humanidade (SOARES, 2012), pois estamos formando o cidadão, estamos consolidando a educação dos progenitores/pais e tornando este ser, hoje estudante, um adulto crítico e atuante em sociedade.

Há mais de duas décadas na docência me dedico ao ensino da Matemática em escolas públicas do estado de Minas Gerais. Nesse período, sempre busquei levar os estudantes a um aprendizado de qualidade, até mesmo em turmas ditas “sem aptidão”, para a Matemática. Desenvolvi projetos escolares, e assim, um modo prazeroso de ensinar a partir das aptidões nos estudantes. Todavia, algo sempre me inquietou: a avaliação escolar e a produção escrita dos estudantes, as denominadas provas.

Contudo, modificar a realidade das aulas ou das avaliações escolares de Matemática, só é possível a partir dessa reflexão, na ânsia por uma ação mais efetiva baseada e sustentada por pesquisas acadêmicas postas em prática em sala de aula.

## INTRODUÇÃO

A partir das reflexões sobre a própria prática docente, sempre questionava qual seria o melhor modelo de avaliação a ser utilizado no âmbito escolar. A referência de avaliação escolar, a prova escrita no modelo tradicional. Nesta dissertação, o termo avaliação escolar deve ser compreendido dessa forma.

Nos anos finais do ensino fundamental, o anteriormente fundamental II, percebia uma grande preocupação em relação a essas avaliações, inclusive por exigência que nós, professores, trabalhássemos com muitas questões. Tal observação está baseada na vivência pessoal. Todavia, no ensino médio, a redução do número de questões por avaliação é drástica. Também encontramos poucos estudos que refletem sobre elas nesse nível de escolaridade. As avaliações, de acordo com as observações, ainda privilegiam o tecnicismo, a aplicação de algum algoritmo e a utilização de fórmulas. A situação era observável no meu período como estudante do ensino médio: o modelo de avaliação que trata conteúdos de Matemática de forma isolada ainda prevalece na atualidade.

Por causa dos resultados insatisfatórios alcançados pelos estudantes nas avaliações externas, houve necessidade de mudanças curriculares. Reformulou-se o ensino médio (novo ensino médio), surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e por fim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No entanto, na minha percepção com relação àquela avaliação que acontece na escola, a que chamamos de avaliação escolar, o modelo permanece como o antigo. Existem apenas algumas diferenças: as questões são mais contextualizadas, por exigência dos currículos das instituições de ensino públicas ou acontece uma padronização que tem por base as avaliações externas, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e as do Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar (PAAE).

A avaliação escolar escrita (AEE) continuava e continua me causando inquietude, principalmente, aquelas avaliações que são aplicadas para os estudantes do ensino médio. Quando recebo os resultados das avaliações ou testes e a cada data de aplicação, questiono-me: a avaliação aplicada era a melhor que eu poderia ter elaborado? De fato, elas auxiliam a alavancar o aprendizado? Há algum modelo ideal a ser seguido? A avaliação escolar seria mesmo uma ferramenta essencial para a aprendizagem? O que fazer com os resultados da avaliação escolar? Responder a essas questões é o objetivo principal desta pesquisa.

Baseada nessas inquietudes traçou-se uma pesquisa a partir das avaliações escritas, de Matemática, elaboradas para turmas do 3º ano do ensino médio, no 1º e 2º períodos do ano letivo de 2019, em uma escola pública estadual, considerando os modelos de avaliações externas para este nível da educação básica, o ensino médio, onde atuo.

Para esta pesquisa, as avaliações abordam o conteúdo de Geometria Analítica: reta. O planejamento escolar previa este conteúdo para o 2º período do ano letivo, compreendendo os meses de maio, junho e julho de 2019. Todavia, os apontamentos da pesquisa são suscetíveis a qualquer outro conteúdo da área do conhecimento Matemática. Optou-se por não alterar o planejamento para realizar esta pesquisa.

Inicialmente, no processo de pesquisa, traçou-se um histórico sobre o tema, as concepções docentes, com destaque aos documentos e questões políticas; apontamentos de paradigmas e perspectivas teóricas do diálogo. Uma reflexão sobre como se entende o ato avaliar, algumas evidências de como ocorre na prática o ato de avaliar e, sobre a avaliação escolar, de modo geral, até afunilar na avaliação escolar escrita. Com isso, a finalidade é de aguçar alguns questionamentos e suscitar inquietudes adormecidas, para torná-las perenes.

Neste caminho, questiona-se: para quê avaliar? Qual o papel do professor diante da avaliação escolar? Qual é a sua prática frente a esse instrumento? Tomo por base pesquisas que tinham por objeto de estudo a avaliação escolar, documentos oficiais sobre avaliações externas de Matemática e também os resultados disponíveis nos sites governamentais. A intenção é problematizar as inquietudes advindas desse instrumento educacional.

A priori, as pesquisas teóricas subsidiaram e constituíram referencial para o desenvolvimento do estudo, que culmina em uma proposta de metodologias correlacionadas às aulas de Matemática e, conseqüentemente, um modelo de avaliação escolar escrita. Cumpre esclarecer que não há qualquer intenção de estabelecer um modelo para a avaliação escolar de Matemática. Na verdade, há uma tentativa de fomentar a reflexão sobre a avaliação escolar, aquela prova escrita aplicada em sala de aula a cada fechamento de período, para que a mesma não seja somente uma ferramenta de mensuração, agrupando os estudantes em aptos e não aptos em Matemática.

A legislação brasileira e os documentos oficiais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), as BNCC, os PCN, entre outros, foram visitados e considerados, para embasar a preocupação com o tema. Apropria-se de outras pesquisas, como Onuchic (1995, 2013, 2015), Buriasco (2000, 2004, 2008), Cury (1995, 2013, 2015), entre outras,

apresentadas nas referências, que discutem a temática, e sugerimos que sejam consultadas a critério do leitor. A análise dos documentos oficiais é relevante para compreender como se dão as prescrições sobre avaliação na política, e em um segundo momento, selecionar os autores e as pesquisas que mais pudessem contribuir para o estudo.

Entende-se que os apontamentos e reflexões, oriundos desta pesquisa, bem como o resultado propriamente dito, possam ser utilizados em processos de formação docente, quer seja por meio de cursos de formação inicial ou continuada.

Os caminhos para o desenvolvimento da pesquisa transcorreram de forma dialógica. À medida que as reflexões acerca das atividades e da metodologia de ensino adotada eram externadas pelos estudantes, novos caminhos eram traçados, alterados ou mantidos. A pesquisa visa dar voz aos estudantes do 3º ano do ensino médio de escola pública que almejam dar sequência aos estudos, seja por um curso técnico ou universitário, ou pleiteiam um concurso público, carreira militar ou outras atividades que dependem de avaliação, do desempenho/desenvolvimento escolar, ou seja, em que a avaliação escrita é pré-requisito para atingir o objetivo.

A metodologia da pesquisa é apresentada sequencialmente à seção anterior, juntamente com os objetivos, seguido dos referenciais teóricos e as justificativas para as escolhas, que se estabeleceram dada a relevância dos autores e de suas contribuições para o tema. Com relação às justificativas para o tema avaliação escolares, estas são subsidiadas pelas considerações acerca dos resultados das avaliações externas em Matemática, e pelos índices insatisfatórios alcançados nos últimos anos, com referência ao componente curricular. As metodologias de ensino: metodologias ativas/situações problemas, avaliação em fases, análise de erros finalizam a seção. A compreensão que a avaliação escolar também pode ser um instrumento de aprendizagem. Nessa convicção, optamos por apresentar a avaliação em fases, baseada nas pesquisas de Buriasco (2000) e, após a aplicação a análise de erros, considerando Cury (2015).

Em todo trabalho no qual a aprendizagem escolar esteja envolvida, o processo de avaliação está presente, seja em sala de aula ou em atividades extraclasse, e principalmente, nas conquistas pessoais dos estudantes, como o ingresso nas universidades. A seção *Caminhos da Pesquisa* apresenta os dados, com transcrições de diálogos dos estudantes, para reflexões e ancora as conclusões. Na sequência, é feita uma análise dos resultados a partir dos erros nas avaliações, com emprego de avaliação em fases. Para finalizar a seção, foi realizada

uma pesquisa sucinta, diferenciando avaliação de exame, para compor o produto do mestrado, um guia para elaboração escolar, intitulado *Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?*, apresentado por um meio de esquema e imagem da capa.

O clima de desamparo em que geralmente os professores se encontram pode ser um empecilho para as mudanças educacionais baseadas nas novas tendências. Especificamente quanto à avaliação, cumpre salientar que mesmo a formação inicial do professor também não trata essa ferramenta com a devida consideração que lhe é pertinente.

Buriasco (2000) reforça a observação de que nos cursos de formação de professores há pouco tempo dedicado à avaliação, e o mesmo ocorre com os cursos de formação continuada, que geralmente não contemplam o tema. Nesse sentido, o produto de mestrado proposto nesta pesquisa torna-se uma ferramenta que visa auxiliar nesse desamparo do docente, ao menos em relação à avaliação.

Diante das inquietudes que permeiam as avaliações escolares na prática docente a pesquisa busca responder as questões: Qual o padrão para a elaboração de uma avaliação escolar de Matemática? Como a avaliação escolar pode auxiliar a alavancar o aprendizado? Qual o modelo ideal a ser seguido (se houver), para tornar a avaliação escolar uma avaliação de aprendizagem? A avaliação escolar seria mesmo uma ferramenta essencial para a aprendizagem? O que fazer com os resultados da avaliação escolar? Para isso dá voz ao estudante de escola pública almeja uma vaga nos bancos das universidades federais ou estaduais.

## 1 CONCEPÇÕES SOBRE A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Neste estudo, a ação de avaliar é o ponto central, bem como as implicações desta para o processo de aprendizagem. Os dicionários da Língua Portuguesa, Scottini (2017), Bueno (2010), entre outros, trazem como sinônimos de avaliar os verbos: analisar, examinar, julgar e atribuir valor. Em se tratando de verbos significativos, de acordo com a classificação gramatical, ou seja, exigem complemento, indicam uma ação. Consideramos que avaliar subtende-se uma ação, o agir, ou ato de promover um movimento. E, no sentido dessa pesquisa, a avaliação não pode ser considerada como algo fixo e imutável. Entendemos que o conhecimento é algo individual e está posto à ação cognitiva de cada um, inclusive daquele que avalia e decide sobre o que e como avaliar.

A cognição é uma função psicológica atuante na aquisição do conhecimento e se dá por meio de alguns processos, como a percepção, a atenção, a associação, a memória, o raciocínio, o juízo, a imaginação, o pensamento e a linguagem. A palavra tem origem nos escritos de Platão (427-347 a. C.) e Aristóteles (384-322 a. C.), com base em Reale (1994). A cognição compreende um mecanismo de conversão do que é captado para o nosso modo de ser interno, pelo qual o ser humano interage com informações do meio externo.

O ato de avaliar, epistemologicamente, é um ato de investigar a qualidade da realidade, esclarece Luckesi (2018). Implica conhecimento, seja ele adquirido em atividades diárias no meio social ou em decorrência do uso de procedimentos metodologicamente consistente – em um ambiente de ensino, encerrando-se no momento em que revela a qualidade da realidade.

Braga (2011) define que avaliar uma pessoa é como julgar uma coisa como seus conhecimentos, o seu comportamento ou suas habilidades. Luckesi (2018) considera que avaliar é constitutivo do ser humano; assim, a ação de avaliar ou resultado desta ação analisa o merecimento ou o desempenho de alguém.

A avaliação torna-se um ponto de criar “status”, como estabelece Perrenoud (1999), ao afirmar que avaliar é – cedo ou tarde – criar hierarquias de excelência, em função das quais se decidirão a progressão, a seleção no início de uma nova etapa educacional, a orientação para novos estudos, a certificação antes da entrada no mercado de trabalho e, frequentemente, a contratação. Nesse pensamento, a avaliação é o passaporte para o futuro do indivíduo. Para qualquer passo à frente somos avaliados, seja pelo senso comum ou por meios estruturados.

Quando transportamos o termo avaliar para o meio educacional, automaticamente configuramos nosso pensamento para a avaliação escolar. Para Gaspar e Levandovski (2008, p. 2), “o termo avaliação nos remete automaticamente ao processo de ensino e aprendizagem porque se constituem em articulações indissociáveis e inquietantes na práxis pedagógica dos docentes”, e por assim dizer, os dois estão relacionados e interligados.

Nas diversas funções que a avaliação educacional pode assumir talvez essa seja a mais crucial ao que se propõe a educação atual, ou talvez a ideia mais “platonista”. Gasparini (2005) considera que a avaliação é um meio/recurso de averiguação de aprendizagem que está a serviço da prática pedagógica, como um mecanismo social para superar contradições na busca da autonomia do estudante.

Para Platão (428-347 a. C.), existe um mundo por trás do nosso mundo, o chamado mundo dos sentidos; existe uma realidade abstrata, chamada mundo das ideias, onde tudo é perfeito e eterno. Por assim dizer, a autonomia do estudante tende a ser uma aprendizagem perfeita e eterna, mas a teoria platônica, segundo Nielsen Neto (1985), tem como ponto de partida o senso comum, a opinião submetida a um exame crítico. Assim trataremos a avaliação, propondo um exame crítico da prática docente frente a esse mecanismo.

## 1.1 DO SENSO COMUM À AVALIAÇÃO ESCOLAR

O ato de avaliar está interiorizado no ser humano. Desde que nascemos somos avaliados por nossos pais, por nossos parentes, quer seja pela aparência ou pela consanguinidade. Atribuímos juízo de valor a tudo que nos cerca, baseados no senso comum.

Somos animais racionais, criamos padrões e, de acordo com estes, nos avaliamos instintivamente e nos comparamos aos outros. Essas avaliações podem ser precisas ou não, mas, com certeza, respeitam padrões que, geralmente, se estabelecem entre o bom e o ruim. Luckesi (2018, p. 26) afirma: “A tudo aquilo que nos cerca – seja pela via do senso comum, seja pela via da investigação intencional – atribuimos uma qualidade à realidade que nos cerca, variando entre o positivo e o negativo”.

No âmbito escolar, toma-se uma prerrogativa de Luckesi (2018, p. 28) como uma lei: “Não há possibilidade de vivermos sem avaliar aquilo que nos cerca”. No entanto, avaliação não é um dogma, deve ser discutido filosoficamente, politicamente, e educacionalmente, por

seus pares: professor, estudante, coordenação pedagógica, no intuito de promover o desenvolvimento cognitivo.

O desenvolvimento cognitivo é o processo do surgimento da capacidade de pensar e compreender. Considerando Piaget (1896 – 1980), a cognição consiste em um conjunto de habilidades mentais e cerebrais necessárias para a obtenção de conhecimento sobre o mundo, habilidades do pensamento, abstração, raciocínio, memória, linguagem, capacidade de resolução de problemas até mesmo a criatividade.

Os atos cognitivos relacionam-se ao processo de aquisição de conhecimento, envolvendo fatores diversos como o pensamento, a linguagem, a percepção, a memória, o raciocínio, que fazem parte do desenvolvimento intelectual. “A avaliação faz parte de um dos três atos cognitivos universais do ser humano: conhecer fatos, conhecer valores e agir”. (LUCKESI, 2018, p. 54).

Avaliar é privilegiar um modo de estar em aula e no mundo, valorizar formas e normas de excelência, definir um estudante modelo, ora aplicado e dócil para alguns, ora imaginativo e autônomo para outros, como sugere Perrenoud (1999). Mas o estar disciplinado em sala de aula não garante que haja aprendizado. Por vezes, esse comportamento demonstra o contrário, o estudante respeita as regras, se disciplina para não ser notado, para não ser testado em seu conhecimento.

Em se tratando de avaliação escolar, Saraiva (2010, p. 98) a define como o “processo em que são analisados e medidos os valores e resultados de outro processo”. Neste caso, o processo de ensino e aprendizagem. Tal definição trata a mensuração como o âmago do processo de aprendizagem – medir o conhecimento e a avaliação como uma ferramenta.

Todavia, medir o conhecimento é tarefa árdua, assim como mensurar a aprendizagem, haja vista que a concepção de avaliação de aprendizagem, de acordo com Gasparin (2005), é uma dialética do conhecimento. Quando se verifica a manifestação de quanto o estudante se apropriou das soluções dos problemas e das questões levantadas no componente curricular, o professor se apropria e também ganha conhecimento para agir no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, Konder (2008) tem como dialética um método do diálogo cujo foco é a contraposição e a contradição de ideias que levam a outras ideias, e que tem sido um tema central na filosofia ocidental e oriental desde os tempos antigos. Por isso, a tradução literal de dialética “caminho entre as ideias” se justifica, pois os elementos da dialética se encontram no

pensamento de filósofos do século XVII, como Leibniz (1646-1716), Spinoza (1632-1677), Bay (1647-1706) e Hobbes (1588-1679). A dialética é fundamentalmente contestadora e, nessa proposta de pesquisa, em relação à dialética, adotaremos os pressupostos de Aristóteles.

A avaliação escolar nos remete aos termos prova, teste, exame. Mattos (2011, p. 535) define prova como um “conjunto de perguntas a que uma pessoa responde para mostrar seus conhecimentos”, enquanto Borba (2011, p. 350) traz a seguinte definição “Prova: avaliação para verificar aprendizado, conhecimento ou habilidades”. Todavia, a avaliação escolar não se restringe à prova. O termo é mais amplo e requer discussões acerca destas definições. Por isso, para este estudo, o termo será utilizado como prova escrita, como já exposto.

Contudo, é sabido que a avaliação no ambiente escolar nos remete a várias possibilidades, não somente à prova escrita. Behrens (2000) traduz a avaliação como um processo de transformação, que envolve várias formas de avaliação, não no sentido de instrumento, mas na forma de sua execução, que pode ser coletiva, individual e autoavaliação. A opção pela avaliação escolar se dá não só pelo fato de estar presente no cotidiano escolar, mas pela sua onipresença nos âmbitos de ingresso na vida acadêmica ou profissional.

De acordo com os PCN (1997), a avaliação deve ser compreendida pelos educadores como elemento integrador entre a aprendizagem e o ensino, que envolve múltiplos aspectos. Libâneo (2013, p. 222) fundamenta esse pensamento, asseverando que a “avaliação escolar é uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e não uma etapa isolada”, por assim dizer, inscreve-se sempre como uma relação social, entre o professor e o estudante.

Por fim, considere que: “Em todos os casos, a avaliação não é um fim em si, e sim uma engrenagem no funcionamento didático e de modo global, na seleção e na orientação escolar.” (PERRENOUD, 1999, p.12), estando delimitada por determinada teoria e determinada prática pedagógica. E é essa prática que devemos discutir e rever em relação à avaliação escolar escrita (prova/teste).

Em nosso estudo, as diversas estratégias de avaliações não serão abordadas. Consideramos válido e necessário diversificar os instrumentos avaliativos, uma vez que o professor pode produzir momentos de aprendizagem ao refletir sobre a produção dos estudantes. A exemplo, as modalidades de avaliação, como: auto avaliação, testes relâmpagos, mapa conceitual, trabalho em grupo, diálogos criativos, histórias em quadrinhos, seminários, exposições, portfólios, dentre outras, são instrumentos apropriados e relevantes para detectar as aprendizagens. Contudo, nosso foco de pesquisa é discutir a avaliação escolar

individual escrita, as denominadas provas. Nossa questão primordial, que geralmente permanece tradicional e têm contribuído ou não para o processo de aprendizagem, diante aos argumentos em pauta, é que a prova deve tornar-se avaliação de aprendizagem escrita e individual.

## 1.2 AVALIAÇÃO ESCOLAR: UMA FERRAMENTA INTRÍNSECA AO PROCESSO DE ENSINO E DA APRENDIZAGEM

Desde a antiguidade, a avaliação pleiteia o topo no processo educacional, e se estabelece como instrumento de aprendizagem ou como parte de um processo de exclusão, seja na classificação dos aptos ou não para a continuidade dos estudos ou por questões sociais. No século XVI, a proposta de John Amós Comênio, ou Jan Amos Komenský, educador, cientista, escritor checo e pedagogo, considerado o fundador da didática moderna, prescrevia provas sucessivas, era de que “a intermitência de provas escolares estimulava os estudantes à atenção e à aprendizagem” (LUCKESI, 2018, p. 82). Como indivíduo participante do sistema educacional brasileiro, particularmente no estado de Minas Gerais, observa que esse pensamento vem sendo empregando com avaliações a cada trimestre do ano letivo. O estado de Minas Gerais, por meio do Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar (PAAE), aplica avaliações técnicas anualmente, nos meses de março, agosto e novembro, como forma de estabelecer metas de aprendizagem, avaliações que compõem o Sistema Mineiro de Avaliação, SIMAVE (2014).

O fato apresenta-se como um resquício da avaliação como medida, contrapondo com Perrenoud (1999, p. 10), ao afirmar que “a avaliação possa auxiliar o aluno a aprender não é uma ideia nova”. Todavia, conscientemente ou inconscientemente, o professor faz uso desta, com um determinado intuito, estabelecer nota, a ideia de Comênio está mais ligada à quantidade do que à qualidade.

Se há um ponto de convergência nos estudos sobre avaliação escolar é o de que ela é essencial à prática educativa e indissociável desta, uma vez que é por meio dela que o professor pode acompanhar se o progresso de seus alunos está ocorrendo de acordo com suas expectativas ou se há necessidade de repensar sua ação pedagógica. (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006, p. 30).

Talvez esse seja o diferencial em relação ao SIMAVE<sup>1</sup>: a devolutiva com os resultados ao professor. O resultado é apresentado ao professor em um relatório com as habilidades não alcançadas pelos estudantes dentro de 30 dias, o que possibilita a atuação nas defasagens e na promoção de um plano pedagógico para minimizá-las.

Em determinadas épocas, a avaliação foi utilizada como instrumento de segregação. “No início do século XX as sociedades europeias acreditavam não necessitar de muitas pessoas instruídas e se serviram da seleção, portanto a avaliação, para excluir a maior parte dos indivíduos dos estudos aprofundados.” (PERRENOUD, 1999, p. 17). Notadamente, é possível vislumbrar alguns fios desse viés de segregação e/ou classificação no atual sistema educacional.

Ainda que as discussões sejam inerentes às épocas, um aspecto que permanece e parece um paradigma, é a avaliação como instrumento de classificação. “A avaliação é tradicionalmente associada, na escola, à criação de hierarquia de excelência. Os alunos são comparados e depois classificados em virtude de uma norma de excelência, definida no absoluto ou encarnada pelo professor e pelos melhores alunos.” (PERRENOUD, 1999, p. 11). Esse paradigma epistemologicamente define um exemplo típico a ser seguido ou mesmo um padrão estabelecido e intrínseco à prática docente.

Para avaliar devemos estar conscientes da epistemologia, que permite sua compreensão, e dos passos metodológicos necessários à sua condução. Sem compreensão e direcionamento, provavelmente a avaliação não se realizará a contento e com o rigor necessário, fator que implicará distorções para a investigação da realidade. (LUCKESI, 2018, p. 55).

Considerando a epistemologia como o estudo crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências, com a finalidade de determinar seus fundamentos lógicos, seu valor e sua importância objetiva, e então, pedagogicamente, implica entender a avaliação para além das provas e notas atribuídas aos estudantes. É necessário conceber esse processo como um importante instrumento que subsidie a prática pedagógica do professor. Sob outra perspectiva, também é necessário fomentar a discussão acerca das provas, já que a sua presença é inerente ao processo educacional. E por mais críticas que receba, ainda é a avaliação escolar que se estabelece como mecanismo de garantia de educação “para todos”.

---

<sup>1</sup> Para maior compreensão, sugerimos o aprofundamento dos estudos disponibilizados na SIMAVE Revista da Gestão Escolar 2014, do estado de Minas Gerais, disponível em [www.simavecaeducfjf.net](http://www.simavecaeducfjf.net)>2015. Acesso: 19 set. de 2019.

De acordo com Perrenoud (1999), esse modelo de avaliação escolar surgiu no século XVII, a partir da necessidade de ensinar a população em massa, visto que até o século XVI o acesso à educação era restrito às altas classes sociais, e de certo modo, aos homens.

Com o objetivo de avaliar a aprendizagem, o Governo Federal, ou mesmo estadual, tem como mecanismo as avaliações em larga escala. As denominadas avaliações externas, na esfera federal, são exames padronizados, aplicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Ao longo dos anos, em determinadas etapas da escolarização, a avaliação tornou-se instrumento de treino para as avaliações externas. Fato observável no 3º ano do fundamental/anos iniciais, 9º ano do fundamental/anos finais e 3º ano do ensino médio e bastante questionável. Posteriormente, trataremos as avaliações externas, com maiores informações.

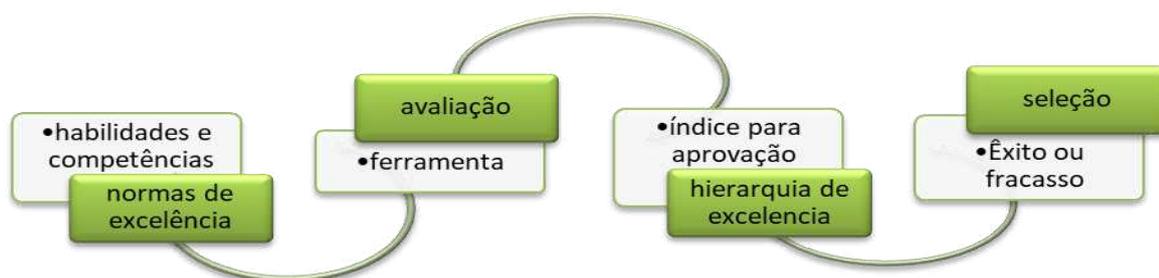
Considerando os resultados das avaliações externas e que o ato de avaliar é uma ferramenta na investigação do desenvolvimento da aprendizagem, façamos uma reflexão: a realidade educacional brasileira está muito aquém dos patamares desejáveis ou a avaliação está fora do padrão de qualidade? E qual é o padrão de qualidade? Em determinadas etapas, o padrão de qualidade fica restrito à nota, perdendo qualquer sentido de verificação de aprendizagem. “Avalia-se sempre para agir”. (PERRONOU, 1999, p. 53). Para o estudante do Ensino Médio, esta investigação deve refletir em resultado, uma vez que é a etapa final da educação básica, na qual as competências e habilidades devem ser consolidadas.

Por onde começar as mudanças? Qual a mudança a ser considerada primária ou primordial? Podemos começar pela avaliação escolar e assim nos orientar, pois “Não há orientação escolar sem avaliação”. (PERRENOUD, 1999, p.51). Considerando Luckesi (2005, p. 150), “a avaliação é um instrumento auxiliar da melhoria dos resultados”. Consequentemente, devem-se modificar as práticas docentes em relação à avaliação.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) do Ensino Médio, segundo a LDB de 1994, reformulada em 1996, em seu artigo 36, estabelece que o currículo do ensino médio seja composto pela base. Assim, esse documento deverá ser o norteador destas mudanças, e a partir da sua adoção será possível discutir a prática docente em relação à avaliação escolar, mas também possibilitar uma reflexão individual do profissional, permitindo a quebra de paradigmas avaliativos. Todavia, estas mudanças em relação à avaliação estão em voga há mais de duas décadas, como podemos observar na pesquisa de Perrenoud, ainda no século XX.

A BNCC (2017, p. 8), base do ensino fundamental, traz as definições: “competência (grifo) é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana...”. A partir da BNCC do ensino médio, aprovada em 04 de dezembro de 2018 pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), é possível traçar um paralelo entre a BNCC (2018) e Philippe Perrenoud (1999), como mostra a figura 1:

**Figura 1** - Perrenoud (1999) e BNCC (2019).



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Compreendemos que as habilidades e competências estabelecidas na BNCC são as normas de excelência; a avaliação é a ferramenta, os índices para aprovação tornam-se a hierarquia de excelência e o êxito e o fracasso a seleção a que Perrenoud (1999) se refere.

Tendo como base Skinner (1972), o processo de adquirir competência, em qualquer campo, precisa ser subdividido em um grande número de pequenos passos, e o reforço precisa depender da realização de cada passo. Por isso, o processo de aprendizagem requer discussões sobre a prática docente, mas também do processo educacional como um todo.

A compreensão da avaliação como mais uma etapa do processo de ensino e aprendizagem e, não o final do processo por parte do professor, é de suma importância:

...Acreditamos que poucos educadores e educandos têm consciência de que a avaliação é um processo contínuo e natural aos seres humanos, de que os homens se avaliam constantemente, nas mais diversas situações, diante da necessidade de tomar decisões, desde as mais simples até as mais complexas. (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006, p. 36).

No entanto, o calendário, as datas para entrega das notas, o pouco tempo entre a avaliação e o encerramento do período, dificultam a aplicação da ideia de que esta auxilia o estudante a aprender. Geralmente, ela se encerra com a finalização da nota.

A avaliação não começa nem termina na sala de aula, ela envolve planejamento e desenvolvimento do processo de ensino, dinamizando oportunidades de ação e reflexão, num acompanhamento permanente do professor, propiciando ao aluno, em seu processo de aprendizagem, reflexões acerca do mundo; formando seres críticos e participativos na construção das verdades formuladas e reformuladas. (CICCIOLI, 2010, p. 131).

Talvez o pilar que falta para uma modificação na prática docente como relação a isto, principalmente, para o professor de Matemática para o ensino médio, seja a discussão sobre para quê ensinar Matemática.

### 1.3 PARA QUE ENSINAR MATEMÁTICA?

O desenvolvimento do estudante em relação à Matemática está muito ligado ao método utilizado para ensinar. Nesse método, é essencial reconhecer que o processo de ensino da Matemática deve ser analisado desde o contexto no qual o estudante está inserido, sua vida cotidiana, com objetivo de transformar sua realidade, tendo consciência de que o conteúdo matemático se desenvolveu a partir de necessidades humanas, como salienta Pavanello e Nogueira (2006).

Dessa forma, o estágio atual da Matemática seria resultante de um lento e prolongado processo histórico social, e o modo como os sistemas matemáticos se apresentam hoje seria consequência do trabalho de diversas gerações de matemáticos, ao longo dos diferentes períodos históricos. (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006, p. 39).

Tais reflexões humanizam os conteúdos de Matemática e os tornam mais acessíveis, traz a matemática como uma criação humana, advinda das necessidades humanas. As descobertas matemáticas são oriundas de seres humanos para solucionar problemas dos seres humanos.

O professor deve ser um pesquisador diário, investigando a realidade da sala. O discurso no processo de formação de professores de Matemática é de neutralidade ou não, e quanto ao papel social específico, relacionado apenas à transmissão de conteúdo. Para Brião (2017), professores com essa visão podem não perceber outras matemáticas viáveis e legítimas em sala de aula, nem compreender que ele tem um papel fundamental para que os

estudantes adquiram conhecimentos significativos que lhes permitiriam lidar com informações matemáticas em sua vida adulta. De acordo com a BNCC (2017)<sup>2</sup>:

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. (BNCC, 2017, p. 263).

Souza (2009, p. 21) discorre sobre a evolução da Matemática, asseverando que ela “... permite-nos perceber que ela se deu através a comunicação que, com os seus símbolos e signos, tornou possível o comercio e a troca de informações entre civilizações e culturas totalmente diferentes”.

A universalização da linguagem, tão intrínseca à matemática, simplifica expressões de ideias e pensamentos. Como sugere Souza (2009, p. 21): “assim a Matemática, como nenhuma outra ciência, conseguiu constituir um conjunto universal de signos, moldando uma linguagem com códigos que atravessam idiomas e culturas”. Talvez essa seja a melhor resposta para a pergunta: Por que ensinar Matemática? Parafraseando o autor: a simbologia ou linguagem matemática é compreensível em qualquer idioma.

A Matemática é algo que deve ser disponibilizado a todo ser humano, para que possa fazer uso como ferramenta de sobrevivência em sociedade. Ao lidar com ela, fundamentamos o pensamento em um conjunto de axiomas, na formulação e validação de hipóteses, no desenvolvimento de algoritmos e procedimentos de resolução de problemas. Assim é possível construir estruturas de pensamentos úteis em situações não matemáticas da vida em sociedade.

Há algumas décadas, o saber Matemática implicava basicamente em dominar e aplicar as operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Na atualidade, as diretrizes pedagógicas, como a BNCC, apontam a importância de que o indivíduo aprenda continuamente, para assimilar as inúmeras situações contemporâneas.

Um indivíduo com poucos conhecimentos matemáticos pode ser privado de exercer seus direitos como cidadão, por não ter condições de opinar em situação e realizar suas escolhas, seja no momento de uma compra ou do voto, por não ter compreensão de dados de uma pesquisa estatística, por exemplo.

---

BNCC(2017)<sup>2</sup> referência à Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental.

Para o estudante do ensino médio, à Matemática cabem os papéis referendados por Ponte (2002): instrumento da cultura científica e tecnológica, fundamental para profissionais como cientistas, engenheiros e técnicos, que utilizam a Matemática em suas atividades; filtro social para a continuação dos estudos e seleção para as universidades; instrumento político, como símbolo de desenvolvimento e arma de diversas forças sociais que utilizam as estatísticas do ensino da Matemática para seus propósitos; promotora do desenvolvimento dos modos de pensar a serem aplicados na vida cotidiana e no exercício da cidadania. Cada um desses papéis atende a diferentes interesses e finalidades. Os estudantes que participam desta pesquisa são um retrato dessa diversidade de interesses.

Os professores ainda têm uma concepção tradicional, utilizando-se de provas, exames, testes que não correspondem aos anseios atuais, à modernização, à tecnologia, aos avanços que se inserem no cotidiano do estudante com muita facilidade.

Segundo Kenski (2006, p. 139), “ao assumirmos que o ato de avaliar se faz presente em todos os momentos da vida humana, estamos admitindo que ele também esteja presente em todos os momentos vividos em sala de aula”. A avaliação deve fazer parte de todo o processo educacional, assumindo o importante papel de orientar o planejamento do professor e também de reorganizá-lo quando for necessário.

#### 1.4 O PROFESSOR E SUA ATUAÇÃO DIANTE DA AVALIAÇÃO ESCOLAR

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB 9394/96, em seu artigo 13, trata da responsabilidade dos professores diante do trabalho de avaliar: “III – zelar pela aprendizagem dos alunos”. Isso imputa a incumbência ao docente de preocupar-se não apenas com o aferimento da aprendizagem, mas também com o acompanhamento desta, como o item V da lei: “estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento”. (BRASIL, 1996).

Geralmente, o professor é o gestor da avaliação e também o avaliador, então, ao assumir as duas funções “... como ocorre no cotidiano de todos nós, o mesmo ocorrendo em uma sala de aula, onde o professor exerce tanto o papel de gestor da atividade pedagógica como de avaliador dos seus resultados” (LUCKESI, 2018, p. 23), o que confere ao docente um poder imensurável.

O professor decide como será a avaliação, o que será avaliado, o conteúdo, a habilidade, a competência, e cabe a ele analisar ou não os resultados. Ainda com base nesse autor, “as tomadas de decisão, com base nos conhecimentos decorrentes da avaliação, demandam uma escolha por parte do gestor da ação, seja no âmbito das ações comuns e cotidianas, seja no âmbito de projetos complexos”. (LUCKESI, 2018, p. 28).

A tomada de decisão pertence ao âmbito da ação, e não da avaliação. O ato avaliativo é básico para as tomadas de decisões do ser humano. Na educação, Luckesi (2018) salienta que a avaliação é parceira do educador, sinaliza os caminhos a serem trilhados, possibilita tomada de decisões, principalmente, no âmbito da educação formal. Porém, essas atitudes são intrínsecas ao professor e passam pelo viés do “querer”. As mudanças na prática docente só ocorrerão se o mesmo estiver disposto a colocá-las em discussão e analisar suas ações desde a elaboração, aplicação, resultados e, não encerrar neste processo, e sim partir para análise dos resultados o que geralmente não ocorre.

“É preciso que o educador, suficientemente dotado do “espírito do cientista” (grifo do autor), sinta-se confrontado à ideia de que, muito em breve, experimentará a satisfação de tornar-se um observador da humanidade”. (MONTESSORI, 1965, p. 14, apud ROHRS, 2010, p. 86).

De maneira notória, os professores da educação básica, em sua maioria, não percebem sua importância em relação à pesquisa no âmbito educacional, e que a avaliação escolar pode ser o objeto desta investigação, até porque esse é um tema pouco desenvolvido na formação docente, como observa Perrenoud (1999):

A formação dos professores trata pouco de avaliação e menos ainda de avaliação formativa. Mais globalmente, uma pedagogia diferenciada supõe uma qualificação crescente dos professores, tanto no domínio dos conhecimentos matemáticos ou linguísticos, por exemplo, quanto no domínio didático. (PERRENOUD, 1999, p. 16).

E essa realidade ainda permanece nos cursos de licenciatura, especificamente de Matemática, até porque os cursos seguem tendências no ensino que interferem na avaliação, desde a padronização baseada nessas tendências, como nas ênfases em determinado conteúdo, haja vista o estudo da geometria nas décadas de 90, o qual era deixado a critério do professor da turma e, por vezes, não contemplava o conteúdo, por enfatizar o estudo da aritmética e da álgebra.

O privilégio a determinados conteúdos em detrimento a outros se estabelece pelo domínio das tendências no ensino de acordo com a época, mesmo que, por vezes, estas tendências ainda permanecem. De acordo com Fiorentini (1995), podemos assim destacar algumas:

**Quadro 1** - Tendências no ensino da Matemática e influência na avaliação.

<b>Tendências no ensino da Matemática e influência na avaliação</b>		
<b>Classificação</b>	<b>Características</b>	<b>Avaliação</b>
<b>Formalista clássica até década de 50</b>	Memorização Obediência aos passos	Reprodução
<b>Empírico ativista década de 30</b>	Situação a partir do interesse do estudante	Observação da resolução de problemas práticos
<b>Formalista moderna pós 1950</b>	Uso da teoria Formar especialistas Uso da linguagem matemática	Com uso da linguagem matemática
<b>Tecnicista de 60 a 70</b>	Domínio do algoritmo Fixação de conceitos e princípios	Utilização dos algoritmos
<b>Construtivista Início na década de 80</b>	Estabelecer conexões sobre o conteúdo, interação com o contexto social.	Observação da construção do conhecimento.
<b>Sócio cultural Iniciou anos 70</b>	Algo presente no cotidiano	Observação do conhecimento matemático na prática.

**Fonte:** Elaborado pela autora (baseado em Fiorentini, 1995).

A tendência sociocultural surge após a Segunda Guerra Mundial, ligada à problemática da democratização da cultura. No Brasil, uma das obras que enfatiza aspectos sociopolítico-culturais mais significativas é a de Paulo Freire (1975), com sua preocupação com a cultura popular. O Movimento de cultura popular no Brasil, até 1964, contribuiu para a elaboração de uma cultura de cunho vivencial. Em relação à avaliação, Freire (1982, p. 94) destaca que “a avaliação é da prática educativa, e não de um pedaço dela”, nesse contexto, a verdadeira avaliação do processo consiste na avaliação mútua e permanente da prática educativa por professor e estudante, a avaliação formal não tem sentido nessa abordagem.

A influência destas tendências pouco se modificou, ao longo dos anos, em relação às avaliações atuais, no componente curricular Matemática. A padronização persiste, em grande parte, pela práxis docente, mas principalmente pela falta de pesquisa que fomente a discussão em relação à avaliação escolar. A própria análise dos resultados de aplicação de avaliação, por vezes, não ocorre, à medida que há prazos a serem cumpridos pelo professor e estes não podem ser alterados, o que não permite investigar o fracasso ou o sucesso em determinada

avaliação. Não haverá qualquer tentativa de aprofundamento nessas tendências. A reflexão cabe como aporte teórico.

O objetivo de uma avaliação deve ser determinado pelo professor anteriormente à sua elaboração, uma vez que a escolha do conteúdo pode restringir tanto na contextualização das questões quanto na valorização. O que se percebe é que os objetivos, geralmente, permeiam entre a função seletiva e a diagnóstica, no que se refere à avaliação escolar.

O professor é um dos grandes responsáveis pela apresentação de um novo conteúdo, é imprescindível sondar o conhecimento prévio dos estudantes, conforme Ausubel (1918-2008), enquanto Alegro (2008) justifica uma avaliação diagnóstica. O mesmo se estabelece em relação à avaliação com função seletiva, considerando o nível de escolaridade dos estudantes de nossa pesquisa, o 3º ano do ensino médio. Porém, retornamos aos nossos questionamentos: será que esta avaliação é a melhor que eu poderia ter elaborado? Há um modelo ideal a ser seguido? A avaliação escolar ainda é uma ferramenta essencial para a aprendizagem? O que fazer com os resultados de uma avaliação escolar?

Entende-se que a avaliação deve ser um processo contínuo durante determinado período e as intervenções aconteçam durante o caminho. Assim, consideramos que a elaboração da avaliação escolar escrita seja um dos momentos mais importantes do processo de avaliação. O sucesso deste instrumento depende de fatores como: escolha das questões, conteúdo selecionado, objetivo a ser alcançado, diversidade das questões, entre outros. Caso contrário, ela não terá finalidade, a não ser a seleção baseada na mensuração.

Estabelecidos os fatores, é possível criar instrumentos confiáveis para avaliar o desempenho dos estudantes, ou melhor, o seu desenvolvimento, como sustenta Luckesi (2018):

Planejar a avaliação da aprendizagem significa, pois, estabelecer o objeto da investigação, com seus conteúdos e variáveis, que, conjuntamente, configuram a abrangência dos dados a ser coletados para a prática avaliativa, assim como os recursos de coleta de dados para a avaliação, o mesmo ocorrendo com o estabelecimento de padrão de qualidade aceitável do desempenho do estudante. (LUCKESI, 2018, p. 138).

Contudo, considera-se a avaliação como parte do processo de ensino e aprendizagem, e sendo primordial para o desenvolvimento do conhecimento matemático, assim como pondera Luckesi (2018, p.117) ao afirmar: “Afinal, a avaliação é parceira constante [...]”, e esta pesquisa a tratará como tal.

## 1.5 AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA

Considerando que a avaliação significativa ou mediadora denominada por Hoffmann (1993) é aquela que permite o processo de reconstrução permanente tanto para o estudante como para o professor, então se faz necessário uma investigação intensa sobre a avaliação escolar de Matemática, principalmente nos anos finais de cada etapa da educação básica, pois só assim será possível incrementar essa ferramenta de aprendizagem.

A avaliação significativa ou mediadora da aprendizagem não é um processo simples, uma vez que ela passa a ser entendida como processo dinâmico das relações entre as práticas pedagógicas, ou seja, que requer do professor a observação do que ainda se faz necessário para seja trabalhado com o estudante, e que este seja retomado com metodologias e práticas diferenciadas. Para Both (2007), a avaliação é uma forma de mostrar e acompanhar a aprendizagem dos estudantes e, conseqüentemente, o trabalho docente, com o intuito de melhorar o desempenho de ambos e transformar a situação e vivência social do estudante, baseado na aprendizagem significativa de Ausubel (1918-2008).

Para elaborar a avaliação e de modo que esta seja satisfatória, deve-se considerar que o estudante é um agente do processo, sendo sujeito no processo de avaliação e não apenas objeto a ser avaliado, como Pavanello e Nogueira (2006) sugerem. Assim, fica evidente a necessidade de ampliar o sentido atribuído à avaliação que vai além de provas, teste e nota, ou seja, deve contemplar outros instrumentos que apontem aos estudantes e professores quais suas dificuldades, quais seus progressos, como destaca Mizukami (1986).

O alvo da avaliação não deve ser o estudante, e sim a aprendizagem. Contudo, não podemos esquecer que o professor também deve se avaliar, refletindo sobre seu próprio trabalho, verificando seus procedimentos e, quando necessário, reestruturando sua prática. A reflexão sobre a avaliação escolar para os anos finais da Educação Básica – o ensino médio, é um ato de humanização da Matemática.

Refletir é também avaliar, e avaliar é também planejar, estabelecer objetivos etc. daí os critérios de avaliação, que condicionam seus resultados estejam subordinados a finalidades e objetivos previamente estabelecidos para qualquer prática, seja ela educativa, social, política ou outra. (DEMO, 1999, p. 1).

A mudança no processo de ensino e aprendizagem, principalmente, no que tange à avaliação de Matemática, não se fará do dia para a noite, tomando argumentos filosóficos de Konder (2008, p. 39), ao afirmar que:

A modificação do todo só se realiza, de fato, após um acúmulo de mudanças nas partes que o compõem. Processam-se alterações setoriais, quantitativas, até que se alcança um ponto crítico que assinala a transformação qualitativa da totalidade. É a lei dialética da transformação da quantidade em qualidade. (KONDER, 2008, p. 39).

O sistema educacional brasileiro passa por diversas crises “existenciais”, mas ainda permanece, de modo geral, tradicional, e em relação à avaliação escolar de Matemática, pouco ou nenhum avanço pode ser constatado.

Notadamente, a avaliação escolar tem ação política e sofre com as ações políticas. A cada novo governo muda-se o foco da educação. Consequentemente, a avaliação torna-se instrumento de políticas públicas.

A avaliação faz parte dos processos de ensino e aprendizagem sendo necessária e de grande importância, porém em muitos casos aparece deturpada por concepções de qualidade de ensino que nem sempre são verdadeiros estando diretamente relacionada às políticas que se tem para a educação. (BURIASCO, 2012, p. 39).

Seguindo o mesmo caminho, e talvez mais agravante quando se trata da Matemática, Pavanello e Nogueira (2006) salientam que:

[...] mesmo quando se trata de avaliar em Matemática – uma área considerada, árida e distante das questões sociais e políticas-, os processos avaliativos não estão dissociados da subjetividade pessoal, uma vez que cada professor desenvolve formas de avaliação concordem com suas opiniões intelectuais, suas atitudes sociais, seus referenciais teórico-metodológicos. (PAVANELLO, NOGUEIRA, 2006, p. 39).

O que se espera do estudante em uma avaliação escolar interna, que é seletiva e pontual, por vezes, não reflete a intencionalidade de uma avaliação externa, que de certo modo, também é seletiva, e com certeza pontual. O estudante tem que estar bem naquele momento.

As avaliações são uma das poucas fontes de informação e de conhecimentos que existem sobre o que se faz e como funciona o sistema educacional. E mais, para Sacristán e Gómez (2007), existem repercussões psicológicas na motivação, na modelação do

autoconceito pessoal, nas atitudes dos estudantes, na criação de ansiedades e na identificação de conflitos ou traços patológicos.

Praticada de forma prudente e reflexiva, a avaliação em Matemática estará posta para subsidiar, não só o almejado desenvolvimento lógico-matemático do aluno, mas, sobretudo, o desenvolvimento cognitivo referente ao papel que esse aluno exerce na sociedade no caminho de sua trajetória existencial, estando a serviço da construção e sua experiência de vida. (KISTERMANN JR.; GLANSZMANN, 2019, p. 77).

No que se refere à avaliação escolar de Matemática, todo e qualquer problema pelo qual o estudante esteja passando é agravado ou exacerbado, refletindo no seu desempenho.

## 1.6 AVALIAÇÕES EXTERNAS E OS ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

As avaliações externas de Matemática no Brasil são pontos que questionam com veemência o trabalho do professor em sala de aula e, principalmente, em relação à avaliação escolar. Se, por um lado, os professores se sentem pressionados a “treinar alunos” para as avaliações externas, por outro a preocupação com a aprendizagem torna-se secundária, notoriamente, nos anos de escolaridades que são avaliados.

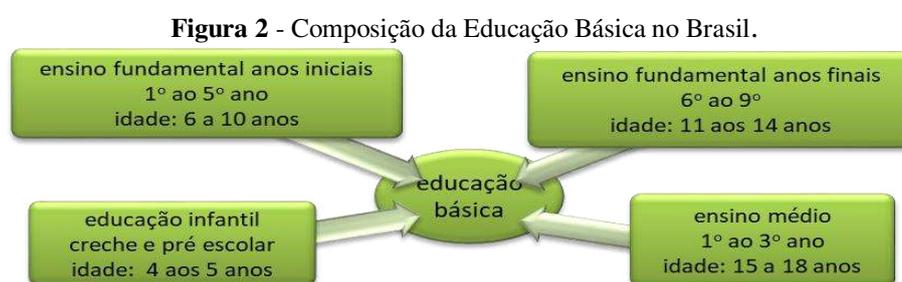
A partir deste ponto, as informações sobre as avaliações externas aparecem para justificar a preocupação com a avaliação escolar no ensino médio. Essa preocupação também se confirma na pesquisa de Souza (2009, p. 26): “Não argumentamos contra ou a favor de avaliações externas. O problema é que existe uma grande possibilidade de tais avaliações pautarem os currículos das escolas”. Tais informações são relevantes para indicar os caminhos em que avaliação de Matemática está sendo moldada ou preparada, no pressuposto que o estudante permaneça com o foco na universidade.

### 1.6.1 IDEB: o Índice de Desenvolvimento da Educação?

O Índice de Desenvolvimento da Educação (IDEB), instituído pelo Governo Federal, compõe-se dos resultados da proficiência em avaliações e itens como defasagem educacional, abandono, entre outros dados da educação básica.

Os níveis da escolarização brasileira são avaliados periodicamente por meio das avaliações externas, tanto na educação básica quanto no ensino superior.

A educação básica é composta por níveis de ensino que iniciam no infantil, passa pelo fundamental anos iniciais/ finais e finaliza no ensino médio. A figura 2 resume a composição do nível de escolarização da educação básica atualmente no território brasileiro.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

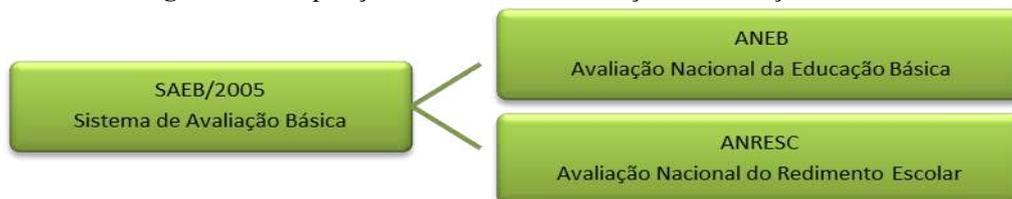
A LDB 9394/96 estabelece que a educação pré-escolar deve ser oferecida às crianças de quatro e cinco anos (art. 30, II) e o ensino fundamental obrigatório inicia-se aos seis anos de idade, conforme o artigo 32 do referido dispositivo. As crianças com quatro ou seis anos completos até 31 de março devem ser matriculadas na escola. No ensino fundamental anos finais (renomeado fundamental II) – 6º ao 9º ano (11 a 15 anos de idade). No ensino médio, dividido em três séries que vão dos 15 aos 18 anos, cronologicamente, um ano para cada período, temos a possibilidade de trazer para sala de aula discussões de questões mais amplas e iniciar um trabalho de percepção do mundo, para levar o aluno ao conhecimento da realidade que o cerca e suas relações. (BRASIL, 1996).

O IDEB, criado em 1990, conta com as médias de desempenho do Sistema Nacional de Avaliação da Educação (SAEB), juntamente com os dados sobre aprovação, obtido no Censo Escolar.

No Brasil, a avaliação do SAEB, a denominada Prova Brasil, criada em 2005, como complemento do sistema, compõe o IDEB, 5º e 9º ano; aplicada pelo INEP a cada dois anos, em anos ímpares. Em 2005, o SAEB foi reestruturado pela portaria Ministerial nº. 931, de 21

de março de 2005. No ano em questão o sistema passou a ser composto conforme mostra a figura 3:

**Figura 3** - Composição do Sistema de Avaliação da Educação Básica.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

A avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) ou Prova Brasil avaliam as escolas públicas. A Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), em 2013, foi incorporada ao SAEB. A ANEB manteve os procedimentos da avaliação amostral, atendendo aos critérios estatísticos de, no mínimo, dez estudantes por turma, das redes públicas e privadas, com foco na gestão da educação básica, que até então vinha sendo realizada no SAEB. A ANRESC (Prova Brasil) passou a avaliar de forma censitária as escolas que atendessem ao critério de, no mínimo, 30 estudantes matriculados na última etapa dos anos iniciais (5º ano) ou dos anos finais (9º ano) do Ensino Fundamental das escolas públicas.

Considerando as especificidades de cada avaliação externa desde a criação das mesmas, elaboramos o quadro 2, com a evolução do SAEB desde 1990 até 2017, contendo dados como: ano de escolaridade, tipificação da coleta de dados, instituições avaliadas e incorporações a cada ocorrência.

**Quadro 2** - Evolução do SAEB de 1990 a 2017.

Período	Ano de escolaridade	Coleta de dados	Instituição educacional	Itens incorporados
1990 e 1993	1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries do EF	Amostral	Escolas públicas	
1995	1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries do EF	Amostral	Escolas públicas	Utilização da Teoria de resposta ao item - TRI, questionários.
1997/1999/ 2001/2003	4ª, 8ª, e 3ª. E.M. <sup>3</sup>	Amostral	Públicas privadas	Utilização da TRI, questionários
2005/2007/ 2009/2011	4ª, 8ª, e 3ª. E.M.	Estratos censitários	Públicas privadas	IDEB
2013	5ª, 9º, e 3º ano	Estratos	Públicas	IDEB

<sup>3</sup> Ensino Médio.

2015/2017	E.M.	censitários	privadas	Plataformas devolutivas pedagógicas.
	5ª, 9ª. e 3º ano	Estratos	Públicas	
	E.M.	censitários	privadas	

**Fonte:** Elaborado pela autora, baseado em: [www.portal.inep.gov.br](http://www.portal.inep.gov.br).

Na edição de 2013, a ANA, prevista no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), passa a compor o SAEB a partir da divulgação da portaria nº. 482, de 7 de junho de 2013. Outra inovação é a inclusão das avaliações de Ciências para o 9º ano e 3º ano, em caráter de estudo experimental (Ciências Naturais, História e Geografia) que não geraram resultados.

Em 2017, não só as escolas públicas do ensino fundamental, mas também as de ensino médio, públicas e privadas passam a ter resultados no SAEB. O estrato censitário aplicado a estudantes que atendem aos critérios da avaliação.

A avaliação amostral é aplicada para uma parcela, um grupo considerado estatisticamente representativo do conjunto de estudantes no ano escolar avaliado, permitindo o tratamento individualizado dos resultados. A *avaliação censitária* procura abranger toda ou a maior parte dos estudantes do período escolar a que se destina, não permitindo o tratamento individualizado dos resultados.

Em 2019, as avaliações de larga escala ANA, ANEB e ANRESC deixaram de existir, passando a ter a nomenclatura SAEB, acompanhadas das etapas, áreas de conhecimento e tipos de instrumentos envolvidos, aplicadas em anos ímpares e resultados divulgados em anos pares (INEP, 2019). As avaliações externas são concebidas, planejadas, elaboradas, corrigidas e têm resultados analisados fora da escola. A única etapa que ocorre na escola é a aplicação. A seguir, na Figura 4, um resumo com a composição das avaliações do SAEB até 2018.

**Figura 4** - Esquema das avaliações do SAEB até 2018.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

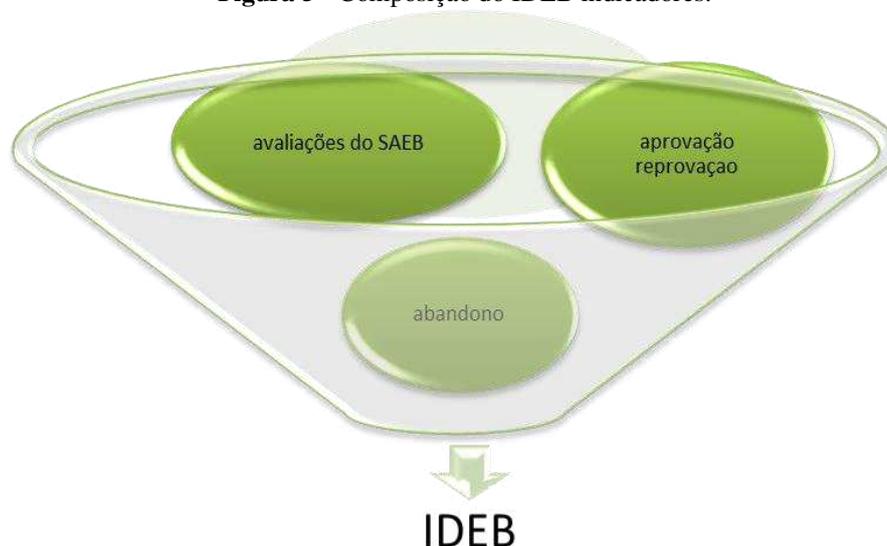
Os resultados do SAEB/2017, divulgados em 2018, apontam evidências que o Ensino Médio está estagnado desde 2009, com base nos dados INEP (2019).

A edição de 2017 do SAEB foi a primeira a avaliar os concluintes do Ensino Médio da rede pública de forma censitária e com a participação voluntária de escolas privadas. Somente 4,52% dos estudantes do ensino médio, cerca de 60 mil, superaram o nível 7 da escala de proficiência, de uma escala de 0 a 10, de acordo com os dados do INEP (2019).

Todavia, o IDEB é composto de uma escala de proficiência, taxas de aprovação, reprovação e abandono, o que nos remete às reflexões sobre sua capacidade de avaliar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que fatores como abandono ou mesmo reprovação podem ser influenciados não por questões de aprendizagem. Muitas vezes, são fatores econômicos, problemas familiares ou da própria falta de estrutura, migração das famílias, questões da própria adolescência etc.

A figura 5 fomenta a discussão em relação à composição do IDEB e como esse índice pode indicar ou não aprendizagem.

**Figura 5** - Composição do IDEB indicadores.



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em dados do INEP (2019).

Os indicadores de fluxo (promoção, repetência e evasão) e pontuação em exames padronizados compõem a escala de proficiência do IDEB, assim compreende rendimento escolar como aprovação e desempenho como proficiência (FERNANDES, 2007). A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa, em valores de 0 a 10, o

andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios, calculadas por meio da fórmula:

$$\text{IDEB}_{ji} = N_{ji}P_{ji}; 0 \leq N_{ji} \leq 10; 0 \leq P_{ji} \leq 1 \text{ e } 0 \leq \text{IDEB}_j \leq 1, \text{ em que:}$$

$i$  é o ano do exame (SAEB e Prova Brasil) e do Censo Escolar;

$N_{ji}$  é a média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, padronizada para um indicador entre 0 e 10, dos estudantes de unidade  $j$ ;

$P_{ji}$  é o indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos estudantes na unidade  $j$ .

Com a evolução da informática, no que diz respeito à facilidade da manipulação de dados, começaram a surgir pesquisas que buscam compreender a distribuição do índice IDEB utilizando a clássica estatística descritiva, como o máximo, o mínimo, a média, o desvio padrão e os quartis, como salientam Oliveira, Dalposso e Vertuam (2013). Todavia, a interpretação de dados, como os do IDEB, não pode ser realizada apenas com os conceitos da estatística clássica. Notadamente, outros fatores interferem nos índices que o compõem.

Consideremos a fórmula do cálculo:  $\text{IDEB} = N \times P$ , onde  $N$  representa a média da proficiência em Língua Portuguesa e Matemática e  $P$  é o rendimento escolar. O rendimento escolar ( $P$ ) é a razão entre um e o tempo de permanência do estudante na série/ano de escolaridade, ou seja,  $P = 1/T$ ; caso o estudante permaneça dois anos para concluir a etapa então  $P = 1/2$ , seu rendimento escolar é 0,5, é assim que a reprovação interfere substancialmente no IDEB da instituição de ensino.

A defasagem ano de nascimento e ano de escolaridade interfere nesses índices. Consideremos o exemplo a seguir: sendo  $P = 1/T$ , se o estudante precisa de dois anos para ser aprovado em determinada etapa da escolarização, então  $P = 1/2$  ou  $P = 0,5$ ; assim, se a sua média de proficiência for 8, conseqüentemente, sua proficiência considerada será  $8 \times 0,5 = 4$ . Logo, o que mais influenciou no indicador foi a reprovação e não a média da proficiência.

No cálculo do IDEB do ensino médio, a taxa de aprovação corresponde à média das taxas de aprovação de estudantes nas turmas de 1º, 2º e 3º ano do ensino médio. Para exemplificar nossa discussão: se a taxa de aprovação é 0,9 e o desempenho é 6 (seis), tempo  $0,9 \times 6 = 5,4$ . Essa é a nota do IDEB de determinada instituição de ensino.

A taxa de aprovação corresponde à taxa de aprovação média de estudantes nas séries/ano de escolaridade da etapa do cálculo: Ensino fundamental ou Médio. Se o IDEB de determinada instituição educacional subiu 0,5 ponto, isto é, de 4,5 para 5, questiona-se: houve melhora no desempenho ou na aprovação? Será que a melhora ou piora no IDEB foi causada mais pela aprovação de estudantes do que pela melhora nas notas/desempenho as avaliações?

O importante é perceber como fluxo e aprendizado são inseparáveis no cálculo do IDEB. Para aumentar o índice, não adianta só melhorar notas ou apenas corrigir o fluxo, se o rendimento não melhorar.

O IDEB idealiza o sistema de ensino como se todas as crianças e adolescentes tivessem acesso à escola, não houvesse repetência nem abandono, e no fim de tudo, aprendessem. A meta para 2022 é 6 (seis), média que corresponde a um sistema educacional de qualidade comparável a dos países desenvolvidos. A escala em Matemática e Língua Portuguesa vai de 0 a 10 (zero a dez). As médias de desempenho no SAEB foram consideradas para o cálculo do IDEB por unidade de federação e para os pais ou responsáveis como um todo, enquanto as notas da Prova Brasil foram usadas no cálculo para a instituição educacional e por município.

O Plano Nacional da Educação (PNE), aprovado pela Lei nº. 13.005/2014, aprovado em 26 de junho de 2014, fixa 20 metas a serem atingidas até 2024. As metas são progressivas e bianuais.

**Tabela 1** - Metas para o IDEB do ensino médio de 2013 a 2021.

<b>Nível</b>	<b>2013</b>	<b>2015</b>	<b>2017</b>	<b>2019</b>	<b>2021</b>
<b>Ensino médio</b>	3,9	4,3	4,7	5,0	5,2

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base INEP/2019.

Os índices de 2011 a 2015 motivaram a reforma do ensino médio. A meta para 2015 era 4,3, o resultado apenas 3,7: “O avanço do IDEB no ensino médio é mais lento do que o observado no ensino fundamental”. (BRASIL, 2019, p. 48).

A exemplo de outros indicadores, o IDEB faz a síntese de um fenômeno extremamente complexo: a educação. Naturalmente, existem limitações. Recorrendo à filosofia, Immanuel Kant (1724-1804) percebeu que a consciência humana não se limita a registrar passivamente impressões advinhas do mundo externo. Ela é oriunda de um ser que interfere ativamente na realidade. O filósofo sustentava que as filosofias eram ingênuas ou dogmáticas, pois, na

tentativa de interpretar o que era realidade, esquecia-se de resolver uma questão primordial: “o que é conhecimento?” (KONDER, 2008, p. 20). Essas avaliações são capazes de estabelecer o conhecimento, o nível de aprendizagem?

Esse é o sistema atual de avaliação do Governo Federal e que em curto prazo não apresenta previsão de modificação; por isso, as pesquisas sobre as avaliações são imprescindíveis nesse contexto, principalmente, as avaliações escolares que, por vezes, quando bem formuladas, tornam-se ferramentas mais eficientes no processo de aprendizagem em comparação com uma avaliação externa.

### 1.6.2 A avaliação externa ENEM

Atualmente, do ponto de vista do ensino médio, a avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é o padrão de excelência, citando Luckesi (2018). No Brasil, é quase impossível fazer uma pesquisa sobre avaliação e não dedicar um estudo teórico bibliográfico sobre o ENEM.

Apesar das críticas a essa avaliação, o ENEM é um exemplo de que as avaliações mantêm os resquícios da concepção de avaliação que reforçam o exame como avaliação (BASNIAK, 2012, p. 26). Entendemos que é imprescindível coletar e analisar informações sobre esse tema, mesmo porque o tema de nossa pesquisa é avaliação escolar escrita (prova) de matemática para o 3º ano do ensino médio.

O Exame Nacional do Ensino Médio, criado em 1999, inicialmente com 63 questões, atualmente conta com 180 questões, divididas da seguinte forma: 45 para as Linguagens (Língua Portuguesa, Língua estrangeira, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação), 45 para as Ciências Humanas (Geografia, História, Sociologia e Filosofia) e redação, 45 para Matemática e 45 para Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia). Até 2016 servia como certificação para conclusão do Ensino Médio. Esta função passou para o Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCEJA), ou por assim dizer, Exame de certificação do Ensino Médio.

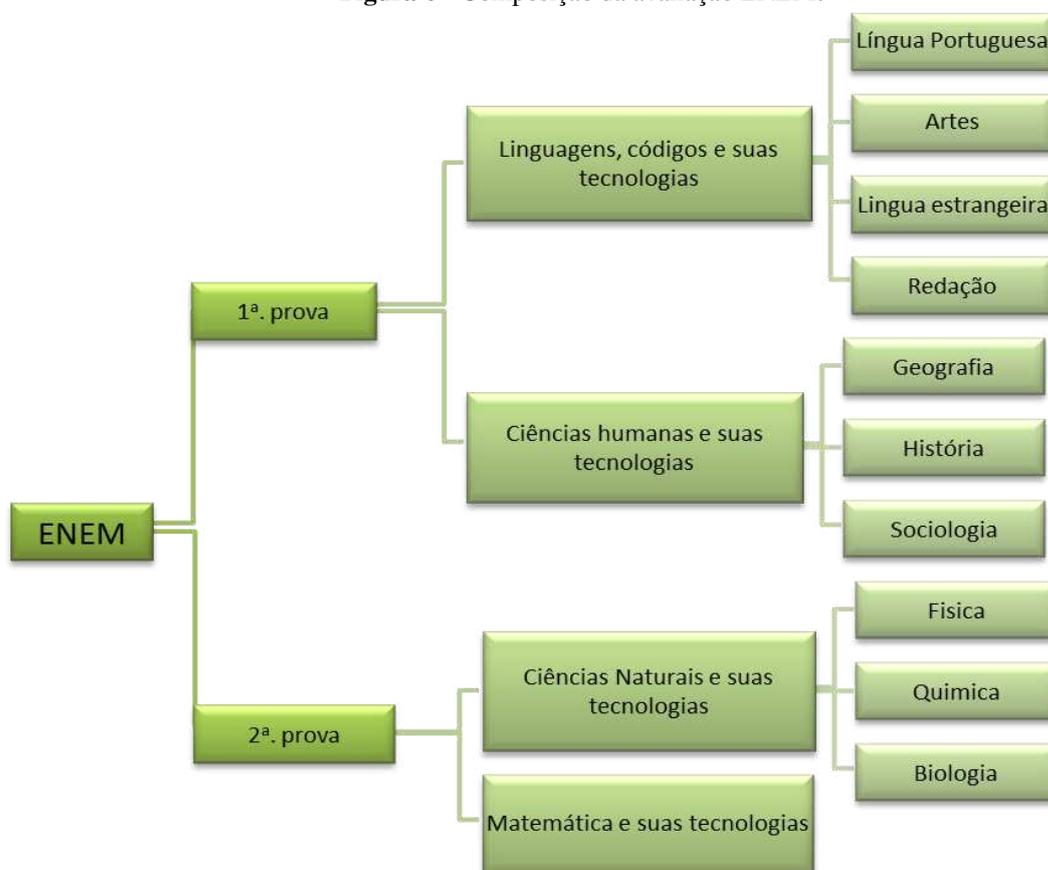
A nota do ENEM é calculada por meio de um modelo matemático a Teoria da Resposta ao Item (TRI), cada acerto tem um peso específico. Na TRI do ENEM, as perguntas são divididas em fáceis, médias e difíceis, sendo misturadas ao longo da prova e não são

sinalizadas. Através de estatísticas e teorias matemáticas, a TRI analisa as respostas do estudante: se errou muitas fáceis e acertou muitas da categoria difícil, considera-se o fato estatisticamente improvável e deduz-se que houve “chute”, então, a nota será menor. Ou seja, a nota não depende apenas do valor absoluto de acertos, e sim da dificuldade das questões que acerta ou erra, segundo Ortigão, Aguiar e Souza (2013).

Em 2009, o ENEM passou a ser utilizado por vários Institutos de Educação Superior (IES), como parte do processo seletivo. Para candidatar-se ao Programa Universidade para Todos (PROUNI), a nota mínima é de 450 pontos, o que justifica a necessidade de obter tais as informações, pois, atualmente, este exame é o principal meio de entrada nas universidades. Não é possível negar o status de “porta de entrada”, uma vez que até mesmo as instituições educacionais particulares recorrem aos resultados desse exame, e em segundo plano, aos próprios vestibulares, baseados em questões do ENEM, porém de forma mais técnica.

A figura 6 sintetiza a composição do Exame Nacional do Ensino Médio, com suas áreas e subdivisões.

**Figura 6** - Composição da avaliação ENEM.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Observa-se que a Matemática tem uma prova exclusiva para esse componente curricular, são 45 questões, o que corresponde a 25% (vinte e cinco por cento) da nota total.

O exame possui caráter individual e voluntário, com características interdisciplinares e tem por objetivo avaliar a capacidade do estudante de refletir e aplicar os conceitos aprendidos na resolução de situações-problemas. Busca aferir se os participantes dominam estruturas mentais (raciocínio lógico, dedução e interpretação textual) o suficiente para saber agir frente a um desafio se tem diferencial de aferir a qualidade do conhecimento e sua aplicabilidade.

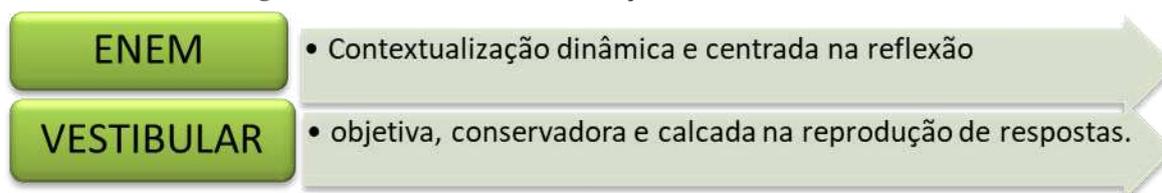
Segundo o Documento Básico do ENEM (DBE), de 2002, pretende-se, por meio deste exame, alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a. Oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder a sua auto avaliação com vista às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de estudos;
- b. Estruturar uma avaliação de educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- c. Estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior. (BRASIL, 2002, p.7-8).

Os objetivos apresentados no DBE (2002) apontam para a relevância em considerar a discussão sobre a avaliação escolar com um olhar voltado para esse exame. Não como um padrão, mas sim como um documento importante para análise comparativa com a avaliação escolar. Como aponta Souza (2009, p. 27): “Ocorre, porém, que é preciso continuar ensinando os mesmos conteúdos exigidos nessas avaliações, porque os nossos alunos serão comparados através dessas provas”. Isso ocorre de forma contundente com os estudantes do ensino médio e o ENEM, o que justifica as seções dedicadas às avaliações externas.

A figura 7 traz uma síntese das principais características das avaliações do ENEM e de vestibulares, de modo geral, respaldada por Barros (2014) e Santos (2011).

**Figura 7** - Características das avaliações de ENEM e vestibulares.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Todavia, não trataremos as avaliações como padrão ou mesmo não traremos análise sobre tais, até porque tais considerações são encontradas em publicações governamentais, o que tira qualquer caráter de imparcialidade.

Educação é um ato político. Se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. Tudo o que fazemos – o nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes – é registrado e gravado pelos alunos e entra naquele caldeirão que fará a sopa de sua consciência. Maior ou menor tempero político é nossa responsabilidade. Daí se falar tanto em educação para a cidadania (grifo do autor). (D' AMBROSIO, 2012, p. 78).

Desde 2017 as notas do ENEM, por escola, deixaram de ser divulgadas. O SAEB do Ensino médio passou a ser universal e não mais amostral. A seguir, na próxima seção, serão considerados os resultados das avaliações externas de Matemática, com o intuito de justificar a preocupação com o tema e questionar sua potencialidade em verificar o desenvolvimento do estudante no processo de aprendizagem ou mesmo de emitir um padrão de excelência.

### 1.6.3 Avaliação externa nacional de Matemática resultados

O SAEB é a avaliação utilizada pelo Governo Federal, a cada dois anos, para medir a aprendizagem dos alunos ao fim de cada etapa de ensino: ao 5º e 9º anos do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio. O sistema é composto pelas médias de proficiências em Português e Matemáticas extraídas da Prova Brasil, e pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Pela primeira vez, o MEC classificou os níveis de proficiência, que estão organizados em uma escala de zero a nove - quanto menor o número, pior o resultado. Níveis de zero a três são considerados insuficientes; entre quatro e seis os estudantes têm nível de conhecimento básico; e a partir de sete até nove, adequado.

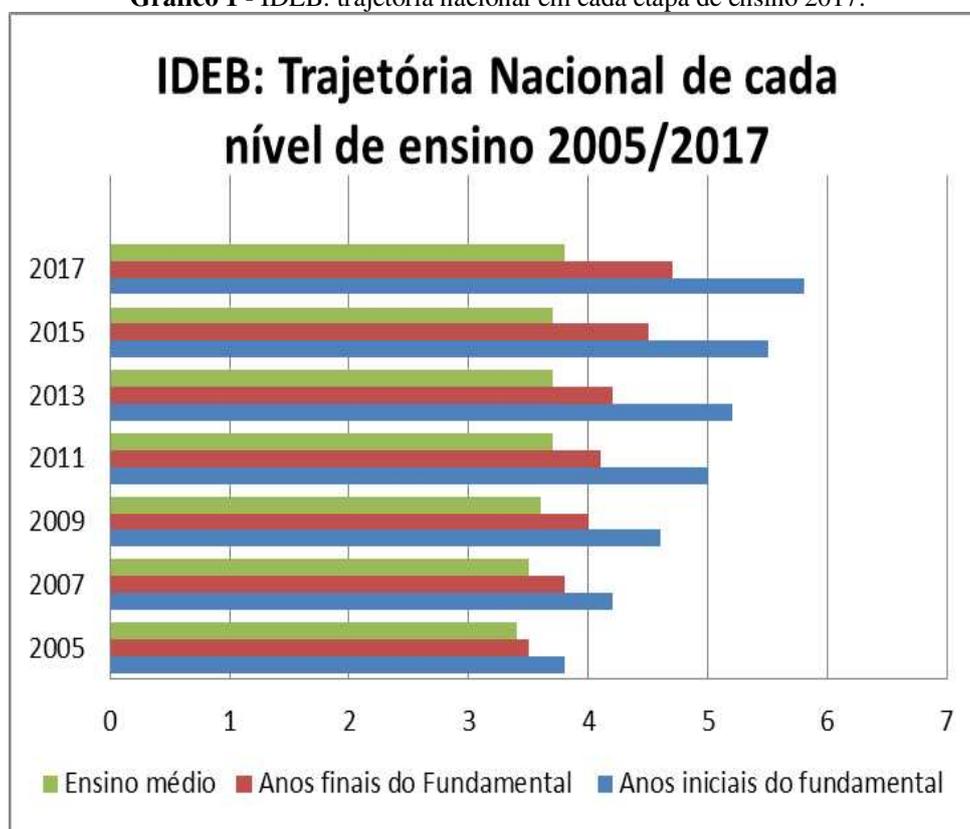
As médias de proficiência que compõem o SAEB são extraídas da Prova Brasil que deixou esta nomenclatura a partir de 2019. As provas foram aplicadas de 23 de outubro a 3 de novembro de 2019, a mais de 5,4 milhões de estudantes do 5º e 9º ano do fundamental e 3º ano do ensino médio. Os resultados se referem a um universo de 59.388 escolas. Nessa prova, os estudantes respondem a questões de Língua Portuguesa, com foco em leitura, e Matemática, com ênfase na resolução de problemas. Para os estudantes da rede pública a

prova é obrigatória, as escolas privadas também aderiram à avaliação, porém de forma facultativa. Segundo o INEP, em 2018 havia 7,7 milhões de jovens matriculados no ensino médio e 8.033.574 matriculados no ensino superior.

A meta para 2017, nos anos iniciais do fundamental, era de 6,5, nos anos finais do fundamental 5,0 e no ensino médio era 4,7. O gráfico a seguir ilustra bem a discrepância entre os níveis, a queda se acentua à medida que o nível de escolaridade aumenta.

No gráfico 1 observamos o IDEB dos níveis de ensino da educação básica no Brasil de 2005 a 2017, que nos traz dados importantes para reflexões inerentes à avaliação escolar e o desenvolvimento por níveis de escolaridade, bem como os percentuais de defasagens.

**Gráfico 1 - IDEB: trajetória nacional em cada etapa de ensino 2017.**



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em INEP (2019).

Quando considerado o índice, podemos perceber que há uma discrepância entre os níveis. Para o ensino fundamental I, o índice alcançado é de 5,8 e no ensino médio 3,8, o que representa 2 (dois) pontos de diferença. Em relação à meta 4,7 é a pontuação obtida (3,8) para o ensino médio; a diferença representa 17,86%, considerando os resultados de 2017. Os estados de Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Paraná, Santa Catarina, Goiás e Distrito Federal alcançaram o IDEB igual a 6 (seis) ou ultrapassaram essa meta, que era prevista para 2021.

O gráfico 1 mostra que a preocupação com ensino médio é bastante relevante. Enquanto a trajetória, a nível nacional, demonstra no ensino fundamental para os anos iniciais e finais apenas 0,3 separam da meta, no ensino médio 0,9 separam da meta ( $4,7 - 3,8 = 0,9$ ), considerando que é no ensino médio que as defasagens escolares se acentuam, devido à reprovação e abandono. A evasão escolar no ensino médio é um dado preocupante e desolador para várias instituições escolares no Brasil afora.

Lembramos ainda que o IDEB considera as proficiências em Língua Portuguesa e Matemática e outros fatores, como defasagens ano/escolaridade, reprovação e evasão escolar.

No entanto, os índices de proficiência tornam-se mais relevantes para o nosso estudo. Em relação à Matemática, a realidade é um pouco diferente. A meta da proficiência no ensino médio é 270, sendo que 15 estados não a atingiram. A seguir, uma tabela com a síntese das proficiências médias:

**Tabela 2** - Resultados no SAEB – proficiências médias em Matemática – Ensino médio

Ano	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017
Índice	277	279	271	273	275	275	270	267	281,1

**Fonte:** Elaborado com base em dados da Diretoria de Avaliação de Educação Básica - DAEB/INEP.

Analisando os dados apresentados na tabela 2, há um declínio das médias de proficiências bem significativo, e os resultados das médias de proficiência. Em 2017, no estado de Minas Gerais a proficiência alcançada foi 281,1, ou seja, acima da meta 270. Todavia, em comparação ao estado do Espírito Santo - 291,6 ainda abaixo. As únicas regiões em que todos os estados atingiram a meta foram a sudeste e sul.

O resultado das escolas estaduais do município de Monte Alegre de Minas, onde foi realizada a pesquisa, apresenta 268,87 em Matemática. A diferença em relação à média nacional é 1,87 a mais, no entanto, muito aquém do esperado.

A instituição educacional onde realizamos a pesquisa é a Escola Estadual Monte Alegre de Minas. Em 2017, sua proficiência foi 268,87. Sendo a única escola estadual no município, conclui-se que essa seja sua proficiência. No desenvolvimento da pesquisa trataremos de outras informações relevantes sobre essa instituição de ensino.

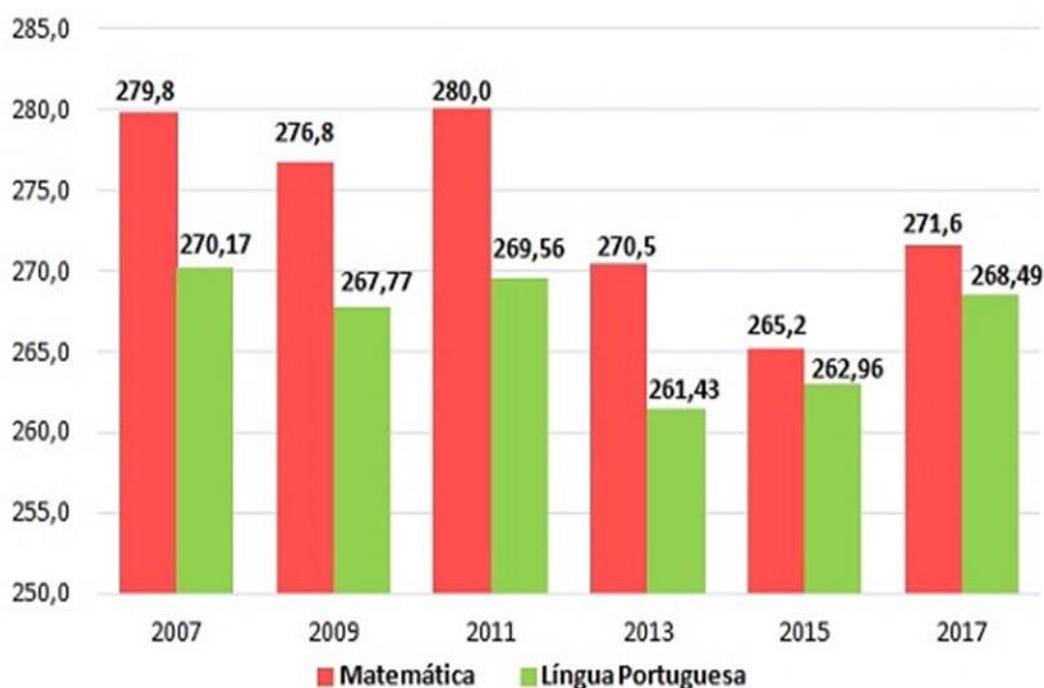
Todavia, é importante salientar que as médias de proficiências são consideradas as notas que os estudantes obtiveram na avaliação, o que torna esse indicador mais relevante

para nossa pesquisa. Lembramos que a média é calculada levando em consideração a defasagem ano de escolaridade e idade do estudante. Ou seja, para o estudante com nota nove, com dois anos de defasagem, sua nota considerada é a metade (nota: defasagem). Mesmo assim, o indicador é mais significativo.

A figura 8 apresenta da evolução das proficiências médias em Matemática de 2007 a 2017, sustenta a inquietude em relação à avaliação, seja de forma a justificar o tema ou mesmo como base para discussões sobre esses índices nesse componente curricular.

**Figura 8** - Proficiências médias em Matemática de 2007 a 2017.

**Gráfico 1 - Desempenho do 3º Ano do Ensino Médio da Rede Estadual de Minas Gerais no SAEB - 2007 a 2017**



**Fonte:** <http://www2.educacao.mg.gov.br/images/stories/noticias/2018/09-Setembro/graficosae1.jpg>. Acesso em 27 set. 2019.

Para as avaliações, em 2019, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passa a ser referência na formulação dos itens do 2º ano do fundamental anos iniciais (antigo fundamental I), em Língua Portuguesa e Matemática e do 9º ano em Ciências da Natureza e Ciências Humanas (INEP, 2019). A avaliação quanto à abrangência será censitária para escolas públicas e para escolas privadas é amostral.

Os resultados da E. E. Monte Alegre de Minas (INEP, 2019) não são satisfatórios, haja vista os resultados em Matemática do 9º ano apresentados na tabela 3, que refletirão no desempenho dos estudantes do ensino médio no próximo SAEB.

**Tabela 3** - Médias de proficiências em Matemática 9º ano de 2011/2017. - E. E. Monte Alegre de Minas

Ano	2011	2013	2015	2017
<b>Índice</b>	265,59	256,69	263,08	249,98

Fonte: Inep, 2019.

Percebe-se uma queda considerável de 13,1 em 2017, o que provavelmente refletirá na avaliação de 2019. Nas avaliações externas de Matemática nacionais, os resultados são alarmantes, e em relação às internacionais, o desempenho ainda é mais preocupante segundo pesquisadores. As avaliações externas nacionais ou internacionais nivelam a educação brasileira.

#### 1.6.4 Avaliação externa internacional de Matemática: PISA

As avaliações externas internacionais de Matemática seguem padrões determinados pelos países de origem, como exemplo, na Inglaterra, um estudante realiza cerca 105 exames nacionais durante seu percurso escolar, com consequências sérias para o seu progresso e para a percepção pública do docente e da instituição de ensino, de acordo Menezes, Santos, Gomes e Rodrigues (2008). Nesse sentido, retorna-se ao pensamento de Comênio, no século XVI, avaliações sucessivas para fomentar o aprendizado.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) avalia estudantes em Ciências, Leitura e Matemática. A prova é coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e ocorre a cada três anos; no Brasil, o INEP é a autarquia federal responsável por aplicá-la.

Os instrumentos do PISA fornecem três indicadores principais, conforme o *Relatório Brasil no PISA*, divulgado em dezembro de 2019: um perfil básico de conhecimento e habilidades dos estudantes; derivados de questionários que mostram como tais habilidades são relacionadas a variáveis demográficas, sociais, econômicas e educacionais; e de tendências que acompanham o desempenho dos estudantes e monitoram os sistemas educacionais ao longo do tempo.

Em 2018, a ênfase escolhida foi Leitura, na qual o Brasil ficou na 54ª colocação do ranking, com nota 413 (seis pontos a mais do que o resultado brasileiro em 2015, quando o país teve nota 407). A média da OCDE no quesito leitura foi 487. Ainda com base no relatório, em relação aos domínios avaliados no PISA em 2018, o letramento:

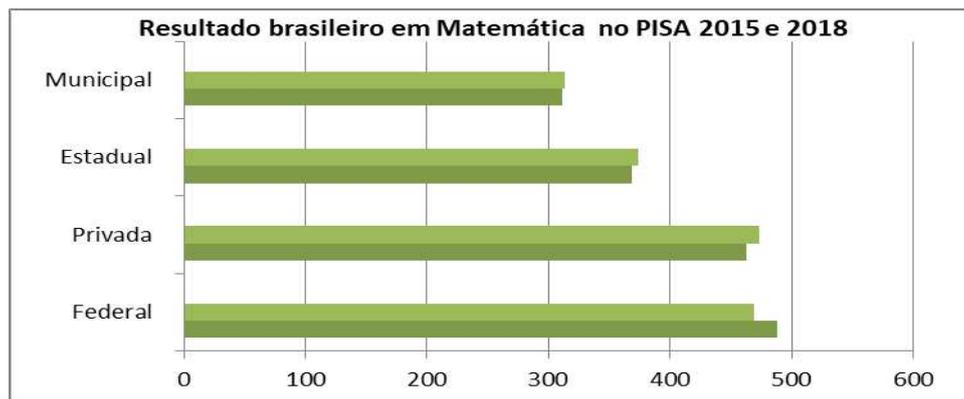
- em Leitura é definido como a capacidade de compreender, usar, avaliar, refletir sobre e envolver-se com textos;
- em Matemática é definido como a capacidade de formular, empregar e interpretar a matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticos para descrever, explicar e prever fenômenos;
- Científico é definido como a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo. (OCDE/PISA, 2015).

A escala de proficiência em Matemática vai de 1 a 6, e o nível esperado é 2, considerado básico. Mais da metade dos estudantes ficaram abaixo deste nível, cerca de 70% abaixo, sendo aplicado a estudantes a partir do 7º ano do ensino fundamental/anos finais (OCDE/PISA, 2015).

Independentemente da instituição, seja pública ou privada, os resultados em Matemática e em Língua Portuguesa não são os desejáveis, de acordo com os dados da própria organização do programa. Na edição de 2015, participaram 70 países, entre eles o Brasil, que ocupou a 66ª colocação em Matemática, com uma amostra de 23.141 estudantes de 841 escolas, cerca de 70% dos estudantes de 15 anos,

Os gráficos 2 e 3 apresentam dados sobre a participação dos estudantes brasileiros no PISA. O gráfico 2 mostra a pontuação das escolas brasileiras em Matemática nos anos de 2015 e 2018 por rede, e o gráfico 3 traz o resultado dos estudantes brasileiros no programa no período de 2000 a 2018, respectivamente.

**Gráfico 2** - Pontuação PISA/2018 das escolas brasileiras.



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em dados do OCDE/PISA 2019.

Verifica-se que a média de proficiência em Matemática dos estudantes da rede estadual foi de 374, e da municipal, 314, diferença estatisticamente significativa. Cabe ressaltar que a rede estadual representa 68% dos participantes do PISA 2018. Na edição de 2018, os estudantes das escolas particulares tiveram maior média de proficiência (473) que os das federais (469), diferença que, assim como em 2015, não é estatisticamente significativa.

As edições do Programa em 2000 até 2018 apresentamos no gráfico 3, bem como a pontuação dos estudantes brasileiros em Matemática



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em dados do OCDE/PISA 2019.

A edição do PISA de 2018 contou com a participação de 80 países, teve o resultado divulgado no 2º semestre de 2019, porém já era sabido que 61% dos estudantes brasileiros não terminaram a primeira parte do exame. A cada edição, o PISA apresenta uma área como principal foco da avaliação. Em Matemática, a nota geral brasileira avançou de 377 para 384, mas ainda abaixo da média da OCDE, de 489.

Considera-se que tais informações sobre as avaliações externas nacionais e internacionais são relevantes, funcionam como tentativa de justificar o tema e fomentar as discussões sobre a avaliação escolar de Matemática.

### 1.7 COMO DEVERIA SER UMA AVALIAÇÃO ESCOLAR?

As informações até aqui permanecem como um desafio para o profissional de educação seja, professor, supervisor, coordenador pedagógico, diretor, secretário de educação ou Ministro da Educação. Como deve ser uma avaliação escolar para que os resultados nas avaliações externas sejam satisfatórios? O padrão/modelo deve ser baseado nas avaliações externas? Há como medir a qualidade da aprendizagem através de avaliações externas padronizadas? Essas questões permeiam nossa pesquisa.

Para fundamentar a pesquisa, apresentamos considerações sobre o que prevê a legislação brasileira sobre a avaliação, e posteriormente, os documentos oficiais como BNCC<sup>4</sup>(2018), sempre com um olhar voltado ao ensino médio.

A LDB 9394/96, também denominada Lei Darcy Ribeiro, em seu artigo 24, ao se referir à verificação do conhecimento escolar, determina que sejam observados os critérios de avaliação contínua e cumulativa da atuação do educando, como prioridade dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais.

No entanto, a avaliação escrita ainda é uma questão que precisa ser considerada fundamental para o ensino universal previsto no art. 205 da Constituição de 1988. Mas, como salienta Oliveira (2016), avaliar através de um único instrumento, como a prova escrita, é um desafio a ser superado pelo professor de Matemática, podendo restringir o entendimento sobre como o estudante constrói seu conhecimento. Nesse ponto, há que se concordar com o autor no que tange à avaliação escrita como única ferramenta de avaliação. Todavia, acredito na prova escrita como um instrumento importante para o ensino, e improvável de ser banido do atual sistema educacional.

As avaliações preparadas com objetividade e olhar para a aprendizagem podem subsidiar o planejamento consciente das aulas. Luckesi (2018) alerta que, no cotidiano,

---

<sup>4</sup> BNCC (2018) refere-se à Base Nacional Comum Curricular Do Ensino Médio.

fazemos avaliações com base no senso comum, habituais e inconscientes, e por vezes, intempestivas, inesperadas e baseadas no emocional. Com as avaliações escolares ocorre algo semelhante. O professor, como elaborador da avaliação, por sua vez, dada a sua carga de trabalho e tensões profissionais, por vezes avalia neste contexto. Todavia, Luckesi (2018, p. 26) traz que “já as avaliações, praticadas de modo consciente e metodológico, se o desejarmos, nos subsidiam a encontrar melhor solução para os impasses com os quais nos defrontamos”. Do momento da elaboração até a devolutiva ao estudante, é imprescindível que tenhamos em mente que é uma parte do processo.

Cabe a nós, professores, em relação à avaliação escolar, tratarmos a avaliação como uma etapa do processo de aprendizagem, e mesclar, mesmo que nas avaliações escritas, questões diversificadas, ou mesmo abordagem de temas de forma mais criativa, a padronização pode não ser frutífera. Em Matemática ou em qualquer outra área do conhecimento, qualquer modificação ou mesmo quebra de paradigma, acontece pela combinação de ideias produtivas ou não, e assim podem-se encontrar as mais proveitosas (HADAMARD,1945).

Considerando a pouca atenção nos cursos de formação de professores no que se refere à avaliação, é possível que grande parte destes não conceba as considerações de Haydt (2008), de que o professor, ao elaborar uma avaliação, precisa evitar ambiguidade nas questões; imprecisão da linguagem e redigir, de preferência, itens de dificuldade média, pois são as que mais influenciam a variabilidade dos escores e contribuem para a obtenção de maior grau de precisão. De modo geral, a sistematicidade (o conteúdo segue uma construção paulatina), a clareza (a linguagem compatível com o estudante e a utilizada pelo professor), a compatibilidade (conteúdo com nível de dificuldade, complexidade, e metodologia do que foi ensinado) e precisão (as questões não devem ser genéricas) devem estar na mente do professor ao elaborar uma avaliação, principalmente a escrita.

A avaliação deve ocorrer nas condições de confiança, com clareza nas regras do jogo, os objetivos preestabelecidos e com previsão do tempo para a resolução, salienta Vasconcelos (2010). Baseando-se nestes “conselhos”, é possível diversificar, mesmo em uma prova escrita.

Segundo Gatti (2003), os fatores que interferem na qualidade de uma prova são: qualidade das questões e itens, extensão da prova, nível de dificuldade, forma de atribuírem pontos às questões, ambiente onde a prova é realizada, estado emocional dos estudantes,

instruções claras, questões com impressão (legíveis) na mesma página, alternar questões simples com difíceis, entre outros.

“A avaliação faz parte da rotina escolar e é responsabilidade do professor aperfeiçoar suas técnicas de avaliação”. (HAYDT, 1998, p.7). Em si tratando da prova/avaliação escrita, essa responsabilidade fica mais evidente e necessária, seja diversificando as questões entre objetivas e subjetivas, seja através de contextualizações de acordo com a realidade do estudante.

O que se percebe é que muitas vezes o professor é pressionado a utilizar modelos de questões de avaliações externas que pouco ou nada contribuem para a observação da aprendizagem em sala de aula. A pressão sobre o professor referente à avaliação ainda é conivente com um sistema que visa resultados quantitativos e mascara a realidade do processo de ensino aprendizagem, como Skinner (1972), na década de 70, já alertava:

Os exames são planejados para mostrar principalmente o que o aluno não sabe. Uma prova que se tenha demonstrado fácil demais será tornada mais difícil, antes de ser dada outra vez, precisamente porque uma prova fácil não discrimina; porém mais provavelmente porque o professor tem medo de enfraquecer a ameaça sob a qual seus estudantes estão trabalhando. O professor é julgado por seus superiores e colegas pela severidade da ameaça que impõe; será um bom professor se faz com que seus alunos trabalhem duro, pouco importando como o faz ou o quanto ensina usando este método. (SKINNER, 1972, p. 95-96).

Melo e Bastos (2012), em sua pesquisa, constataram que 60,7% dos professores acreditam que a prova não reflete o potencial do estudante; 100% não querem que a prova seja eliminada do processo de aprendizagem; 66,7% consideram que a principal função da avaliação é verificar se houve aprendizagem. Ora, se a totalidade dos professores não quer eliminar a prova do contexto escolar, contudo, mais da metade acredita que esta não reflete o potencial de aprendizagem. Então, é preciso modificar esse instrumento.

Na Grécia antiga, Atenas do século V a. C., desenvolveu-se a corrente de pensadores sofista, que acreditava na verdade absoluta. Para eles, o importante era conseguir convencer os outros de suas ideias (CURADO, 2010). O pensamento dos sofistas é capaz de provocar reflexões acerca de problemas filosóficos, tão presentes na Matemática. Eles não tinham o amor de Pitágoras pela exatidão da Matemática, eram oposição à escola socrática: “Mas o ponto central da educação sofística consiste na preparação para a vida prática e pública” (CURADO, 2010, p. 29). Portanto, o conhecimento, com sua aplicação prática, por isso, na

visão sofista, a avaliação deve ser consciente vinculada à concepção de mundo, de sociedade e de ensino.

A avaliação de Matemática ainda é algo mecânico e de memorização; na maioria das vezes, escrita, baseada em exercícios de sala de aula, ora de rendimento e ora de aprendizagem, considera Buriasco (2002). Todavia, deveria ser dinâmica, sistemática e contínua. O mesmo autor defende ainda a resolução de problemas.

Hoffmann (1994), com sua proposta construtivista sociointeracionista, vislumbra a avaliação como mediadora, com relação dialógica (ação – reflexão – ação), indissociável da educação, ampliada através da ação, reflexão, observação e investigação. A avaliação contempla as funções de ajustar e realimentar o processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação escolar escrita de Matemática para o ensino médio, mais especificamente para o 3º ano, por vezes sofre pressões da sociedade educacional, que refletem na direção escolar determinada pelo sistema educacional. Todavia, apresenta-se nuances a serem consideradas na próxima seção.

### 1.7.1 A avaliação de Matemática para o ensino médio

No ensino médio, em muitos momentos, são construídos conceitos, com o objetivo de desenvolver a habilidade de generalizar situações, permitindo identificar, interpretar e analisar fenômenos que seguem determinados padrões. Em sala de aula, é muito comum o estudante questionar “onde eu uso isto?”. Sem mencionar que professores de outros componentes curriculares demandam aos professores de Matemática uma solução para o fato de os estudantes não serem capazes de abstrair ou mesmo utilizar de conteúdos matemáticos – a visão desta como ferramenta em outras áreas do conhecimento.

A investigação proposta sobre a avaliação escolar de Matemática no Ensino Médio questiona os padrões preestabelecidos e a práxis do professor. As questões a serem consideradas: A avaliação escolar ainda é uma ferramenta essencial para a aprendizagem? Há um modelo ideal a ser seguido? O que fazer com os resultados de uma avaliação escolar?

À medida que a pesquisa avança, tantos outros questionamentos vão surgindo. Todavia, manteremos o foco no tema da investigação: “O professor tem papel determinante na investigação proposta sobre avaliação escolar de Matemática. A investigação representa

um desafio adicional a sua prática, mas, certamente, traduzem-se também em momento de realização profissional”. (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2015, p. 47).

É necessário dar voz ao estudante de escola pública que objetiva pós-ensino médio, a universidade, o concurso público, a carreira militar. O papel da escola pública na inserção do estudante nas universidades deve ser discutido e analisado para que cada vez mais o processo de ensino e aprendizagem desencadeie ascensão social e cultural nesses estudantes de escola pública.

Em um primeiro momento dessa investigação, o professor deverá motivar os estudantes, desafiá-los na resolução das avaliações, avaliar o progresso, analisar o resultado das avaliações, e a cada nova avaliação, verificar os erros. Considerando que: “A prova escrita deve ser bem elaborada, aplicada, analisada e interpretada em seus resultados”, como destacam Depresbiteres e Tavares (2009, p. 76). A avaliação é um processo contínuo e paralelo ao processo de ensino e aprendizagem, devendo ser permanente, permitindo-se a periodicidade apenas no registro das dificuldades e avanços do estudante.

As instituições de ensino geralmente apresentam um modelo ou padrão de avaliação para os docentes utilizarem, ora baseado em avaliações externas ou em metodologias preestabelecidas pela coordenação pedagógica. Os modelos de avaliações prontas estão defasados, os professores precisam entender que os estudantes são avaliados diariamente diante de sua colocação, seus argumentos e interesse pelo assunto. O conhecimento é adquirido além da sala de aula e compartilhar com o todo é satisfatório e não pode ser negado. Contudo, ao final do ensino médio, o que aguarda esse estudante é um exame, quer seja o vestibular, propriamente dito, quer seja uma prova de concurso ou mesmo o ENEM, de acordo com o grupo de estudantes da pesquisa.

Sem esquecer que os professores estão inseridos em um sistema educacional que os deixa entre “a cruz e a espada”: “Muitos professores revelam a sua impossibilidade de desenvolver processos avaliativos mediadores porque estão cercados por normas classificatórias exigidas pelas escolas”. (HOFFMANN, 1998, p. 70). Essa realidade ainda prevalece, e dependendo da instituição de ensino, é reforçada a tendência a seguir padrões de avaliações externas, principalmente nos anos ímpares, mas agravante para o ensino médio, mesmo quando a legislação prevê algo diferente para esse nível de escolaridade, LDB em seu art. 36, primeiro parágrafo da LDB 9394/96:

§1º – Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I. domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna.

II. domínio dos conhecimentos de filosofia e de sociologia necessários ao exercício da cidadania. (BRASIL, 1996).

Para que uma avaliação seja um instrumento que acompanha e analisa todo o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do estudante no componente curricular de Matemática, é preciso possuir os seguintes componentes: conceitos matemáticos, procedimentos, atitudes e raciocínio. Ou seja, é preciso que em uma avaliação sejam trabalhados todos os conceitos matemáticos pertinentes ao conteúdo em questão, que o estudo utilize de procedimentos matemáticos para a realização da atividade proposta como: linguagem, algoritmo e construção geométrica. Os estudantes devem sentir-se estimulados a ir à busca da solução, que sejam críticos com o seu trabalho e dos seus colegas.

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa qualitativa ocorreu em sala de aula, obedecendo aos horários estabelecidos, não houve reuniões ou encontros fora do horário e os diálogos foram coletados pela pesquisadora a partir da produção dos estudantes. Foram realizadas três avaliações escritas conforme estabelecido pela instituição escolar, sendo denominadas: diagnóstica, bimestral e situação-problema. Entre as avaliações diagnóstica e bimestral, e entre a avaliação bimestral e a situação-problema foram aplicadas avaliações gradativas. A diagnóstica e a bimestral foram elaboradas de forma gradativa, ou seja, partindo de questões teóricas e com comandos simples, na sequência contextualizada, mas com comandos simples, e culminando com duas ou três questões mais complexas, baseadas em avaliações externas como o ENEM, exigência da direção escolar.

### 2.1 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

De acordo com Creswell (2014), uma pesquisa inicia-se com os pesquisadores considerando o que trazer para a investigação. Exemplos são suas histórias pessoais, visões de si mesmos e dos outros, questões éticas e políticas. Essa pesquisa visou aprofundar conhecimento sobre as seguintes questões: como as avaliações externas auxiliam a alavancar o aprendizado? Há algum modelo ideal a ser seguido? A avaliação escolar seria mesmo uma ferramenta essencial para a aprendizagem? O que fazer com os resultados da avaliação escolar? Os registros dos dados ocorreram a partir de um processo de formação de estudantes de ensino médio, permitindo o acompanhamento da evolução das suas aprendizagens durante o ano letivo de 2019.

A metodologia da pesquisa, quanto à abordagem, não se preocupou com representatividade numérica, mas, sim com o aprofundamento da análise na compreensão do grupo de estudantes, a assim, a natureza qualitativa se encaixa nesse estudo.

A pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Para Minayo (2001), ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, valores e atitudes. Mesmo criticada por seu empirismo e subjetividade, contudo, traz um enfoque valioso para o processo de aprendizagem. Uma maior proximidade do

pesquisador, a importância do contexto do objeto pesquisado, o enfoque na interpretação do objeto de estudo, o que a torna uma pesquisa com minúcias e particularidades singulares.

A pesquisa qualitativa objetiva compreender a totalidade do fenômeno, mais do que focalizar conceitos específicos, despido de ideias preconceituosas, e salienta a importância das interpretações dos eventos, mais do que a interpretação dos pesquisadores; a coleta de dados em instrumentos formais e estruturados, conforme afirmam Alves-Mazzotti e Gewandszdnajder (1998). Nessa perspectiva, há uma análise das informações narradas de uma forma organizada, intuitiva, que enfatiza o subjetivo como meio de compreender e interpretar as experiências.

O projeto de pesquisa qualitativa considerado caracteriza-se: pela fonte de dados com estreita interação, o pesquisador é o instrumento-chave na coleta de dados; foco nas perspectivas dos estudantes, seus significados, suas múltiplas visões subjetivas; emergente e em evolução, não tem a rigidez prefigurada; apresenta um quadro holístico complexo, ou seja, que busca o entendimento integral do fenômeno pesquisado, no caso a avaliação escolar. Como salienta Creswell (2014, p. 55) “o processo de projeto de um estudo qualitativo emerge durante a investigação, mas geralmente segue o padrão da pesquisa científica”.

As questões éticas pertinentes à pesquisa qualitativa foram consideradas, de acordo com Creswell (2014): obter a permissão do local e dos participantes; não pressionar os participantes a assinarem formulários de consentimento; respeitar o local e perturbar o menos possível; respeitar a privacidade dos participantes; evitar apresentar informações que prejudicariam os participantes; comunicar-se em linguagem clara, simples e apropriada.

Os pressupostos filosóficos da pesquisa consideraram os aspectos epistemológicos, axiológicos e metodológicos. Os aspectos epistemológicos revelam-se na fundamentação teórica. Que buscou compreender os movimentos históricos das perspectivas educacionais e da sociedade sobre avaliação.

Designadamente, o pressuposto axiológico se faz presente, pois a pesquisa também se estabelece nos valores aos quais os participantes conferem a educação, ao conhecimento, ao aprendizado. “O pesquisador reconhece que a pesquisa é carregada de valores e que os vieses então presentes”. (CRESWELL, 2014, p. 33). O estudante reconhece o valor do seu aprendizado para as suas escolhas futuras, valoriza o conhecimento, estabelece relação entre o ensino da Matemática e a conquista de objetivos, no caso a inserção na universidade, somente por esse viés da valorização da educação básica. Na pesquisa há uma discussão feita

abertamente sobre a valorização da educação e essa base molda a narrativa, que inclui a interpretação em conjunto, professora/pesquisadora e estudantes. Os aspectos axiológicos caracterizam-se: nas evidências subjetivas dos estudantes apresentadas nas “falas” transcritas na pesquisa; na tentativa de reduzir a distância entre a pesquisadora/professora e o pesquisado/estudante; nas citações escolhidas como evidências para construir a narrativa; e nos valores intrínsecos a relação entre o pesquisador, o eu professora, e o objeto da pesquisa, e da concepção sobre avaliação.

Os pressupostos metodológicos foram desencadeados por meio de uma lógica indutiva, pela qual se definiu o objeto de investigação e o padrão de qualidade admitido como satisfatório; estudou-se o tópico dentro de um contexto educacional; e usaram-se técnicas de um projeto de pesquisa empírica para produzir uma descrição da realidade, com base nos estudos de Luckesi (2018).

## 2.2 CONTEXTO DA PESQUISA

Desde o início da minha carreira profissional a avaliação escolar sempre foi algo que provocou inquietude. No ano de 2018, quando iniciei um trabalho com quatro das cinco turmas do 3º ano do Ensino Médio, essas inquietudes fomentaram a pesquisa desenvolvida e aqui apresentada. Em 2019, o trabalho se sistematizou e consolidou.

Há anos atuando no ensino médio, sempre complementei o conteúdo com material produzido por mim, apoiado em autores e pesquisas em meio digitais. No 3º do ensino médio, onde a consolidação das habilidades e competências se faz necessária, era comum me deparar com dificuldades de anos de escolaridades anteriores. Então, com a produção desse material, era possível detectar falhas de aprendizagem, e perceber pontos fortes ou frágeis nos conteúdos anteriores.

No 3º ano ensino médio, as dificuldades devem ser sanadas, pois não haverá outra oportunidade, por ser o último ano da educação básica. Claro, durante a vida poderão surgir acadêmica ou profissional as habilidades podem ser adquiridas e tais dificuldades sejam sanadas, mas não devemos nos ater a essa possibilidade e assim deixar que permaneçam. O material produzido, que compõe o plano de aula, não faz parte desta pesquisa. Nosso foco é a avaliação escolar, a visão que o estudante tem acerca desta ferramenta e sua utilização como mais uma possibilidade de aprendizado.

O projeto de pesquisa aqui relatado foi estruturado de modo que se estabeleceu um cronograma, especificando metas e traçando caminhos.

O local da pesquisa escolhido por conveniência foi a Escola Estadual de Monte Alegre de Minas, na qual atuo como professora. A escola comporta estudantes da educação básica do fundamental/anos finais até o ensino médio e conta com uma turma de cada ano de escolaridade do fundamental/anos finais no turno no vespertino. No ensino médio regular são sete turmas de 1º ano (cinco turmas no matutino, uma vespertino e uma no noturno); seis turmas de 2º ano (quatro turmas no matutino, uma no vespertino e outra no noturno) e cinco turmas de 3º ano (sendo três matutinas, uma no vespertino e uma no noturno), e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma turma de 2º ano e uma de 3º ano.

A pesquisa contou com a participação de estudantes de três turmas do 3º ano do ensino médio, sendo 67 o total de participantes. As turmas contavam com adolescentes entre 16 a 27 anos, em sua maioria na faixa etária condizente com o ano de escolaridade (17 a 18 anos).

**Quadro 3** - Relação das Turmas participantes da pesquisa.

<b>Turma</b>	<b>Turno</b>	<b>Quantidade de estudantes</b>
<b>3A</b>	Matutino	23
<b>3C</b>	Matutino	31
<b>3D</b>	Vespertino	13

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base nos diários das turmas.

Ao iniciar o desenvolvimento de atividades que culminariam na pesquisa, era perceptível o desinteresse de alguns estudantes, que não realizavam as atividades propostas e questionavam: “- Não vale nota?”. Percebia que alguns dos estudantes tinham o foco na universidade claramente definido, independentemente das condições, e demonstravam esse interesse. Por essa razão, reduzi o grupo de pesquisa àqueles que realizavam as atividades, considerando-se, para isso, o pensamento de Ausubel (1918 – 2008), conforme Alegro (2008) sobre a predisposição a aprender e o interesse na realização da prova do ENEM.

Assim, após esta análise, participou ativamente da pesquisa um grupo de 22 estudantes, sendo, respectivamente oito, cinco e nove de cada turma dos 3º anos. De um modo geral, esses estudantes tinham objetivos de ingressar em um curso superior em uma universidade pública. O grupo era composto por estudantes de classe média e baixa, 1/3 trabalhavam, e do total, apenas quatro teriam condições de cursar uma faculdade particular

sem apoio de programas de incentivo governamentais. A seleção dos participantes da pesquisa também levou em consideração a autorização. Alguns estudantes, ou mesmo pais, não permitiram que os dados fossem utilizados, fato que fez com que o grupo fosse reduzido a 22, mesmo considerando que a pesquisa ocorreu em sala de aula, durante as aulas e com a participação de todos os estudantes.

Embora alguns não tenham se voluntariado para participar da pesquisa, todos os estudantes tiveram acesso às atividades propostas. Por isso, na análise dos resultados nos testes e provas, considerou-se a totalidade de cada turma. Todavia, a análise qualitativa dos dados expostos aqui se refere somente aqueles voluntários.

O período em que nos encontramos está pautado no contexto de que para dar continuidade aos estudos, após o ensino médio e fundamental, que seja “aprovado” e se tenha competência para se submeter ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou outro vestibular. A vida acadêmica só se insere por esses dois portais.

### 2.3 METODOLOGIAS ATIVAS: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Das tendências metodológicas, para o ensino da Matemática, a com maior frequência empregada nas aulas durante a pesquisa, com certeza, são as metodologias ativas, como sugere Moran (2015, p. 19): “Nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso”, uma vez que o público-alvo são estudantes do 3º ano do ensino médio, os concluintes da educação básica. Para Onuchic (1999, p. 204), a “resolução de problemas deve ser o foco da matemática escolar”. Desse modo, estabelecemos uma metodologia para a avaliação escolar escrita.

Na resolução de problemas é que a matemática se desenvolve, por manter um elo com todas as outras tendências da Educação Matemática. Os problemas são importantes porque trazem ideias novas, impulsionando os diversos ramos da matemática, muitas vezes sem estarem diretamente ligados. Para Polya (2006), à medida do possível, é importante que os problemas sejam provocativos, pois quando o estudante é desafiado, suas emoções de entusiasmo na busca de solução são despertadas. A satisfação gerada pela solução encontrada

pode ativar um talento natural para a matemática, que poderá ser um instrumento profissional ou até mesmo a própria profissão. Para Onuchic e Allevato (2011),

Na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas o problema é ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 8).

Os problemas variam muito, mas de uma maneira geral, existem etapas que podem ajudar na resolução. Essas etapas não são rígidas nem infalíveis e podem variar quanto ao número, geralmente de três a cinco, podendo ser mais, ou menos. Polya (2006) apresenta quatro etapas principais para resolução de problemas: compreender, elaboração de um plano, executar o plano, retrospecto ou verificação. Entende-se que as etapas mencionadas são importantes, mas se a primeira não acontecer a contento, a ação mediadora do professor é imprescindível, pois, como educador, pode-se propiciar as condições ao estudante, por meio de problemas bem formulados. Para a pesquisa, o embasamento em relação à resolução de situação-problema assimila-se com o entendimento de Onuchic (2012):

Resolução do problema - De posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da “matemática nova” que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos na construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula. (ONUCHIC, 2012, p. 13).

Cabe ainda ao professor, acompanhar e questionar o estudante, para saber se houve entendimento, auxiliando-o, quando ele apresentar dificuldades. As avaliações descritas na seção 4.2 formaram uma mescla de atividades e situações problemas. As atividades serviram para verificar a habilidade em praticar determinados processos algorítmicos, e os problemas, descritos como uma situação, onde não se sabe de antemão qual meio o estudante usará para chegar à solução, lançando mão de algoritmos básicos por vezes, mas não existindo nenhum algoritmo que possa previamente considerar como caminho.

## 2.4 AVALIAÇÃO EM FASES

As avaliações propostas funcionaram como “teste e provas” nas modalidades: individuais, dupla ou grupo. A avaliação diagnóstica aplicada individualmente, a avaliação bimestral individual, as gradativas aplicadas em dupla e a avaliação situação-problema em dupla ou grupo de até quatro estudantes. Houve predominância das provas individuais, para verificar a aprendizagem de cada estudante. As avaliações em fases, empregada na pesquisa, gera a possibilidade de devolução corrigida pelo professor ao estudante para que ele refaça as questões nas quais apresentou dificuldades, ou ainda, a devolução em encaminhamentos que orientam o estudante a localizar o erro, reconhecê-lo e reestruturar a resolução da questão, aos moldes de Passos e Buriasco (2009).

A avaliação em fases é normalmente composta por questões de diferentes tipos de resposta: curta, aberta e contextualizada. Ocorre em dois momentos distintos. Numa primeira fase, é realizada na sala de aula, em tempo limitado; depois, numa segunda fase, é realizada num período de tempo entre quatro aulas, normalmente uma semana. A avaliação em fases tem seu aporte teórico apontado por Passos (2009, p. 10) orientada por Buriasco: “A prova escrita em duas fases foi objeto de investigação de De Lange em 1987, na Holanda, por meio de projetos envolvendo estudantes do ensino secundário” (SANTOS, 2004; PONTE et al., 1997), sendo uma sugestão para aprofundamento sobre o tema.

No primeiro momento, o estudante resolve a avaliação elaborada pelo professor na sala de aula com o tempo determinado, sem mediação do professor. Então, a prova é recolhida e corrigida, sendo inseridos comentários e indicações que permitem estabelecer uma comunicação escrita, na qual o estudante explica o que fez e mostra o que compreendeu das considerações indicadas pelo professor. O estudante faz reflexões a respeito do que fez, o que oportuniza a aprendizagem.

Essa abordagem empresta à aplicação das AEEI uma dimensão formativa, a qual deve ser sustentada com a diversificação das questões propostas, podendo envolver problemas: elaborados pelos próprios estudantes, abertos ou que podem ser resolvidos por meio de diversas estratégias. Assim, devem ser abordadas questões que favoreçam a reflexão, a postura crítica, a criatividade, a argumentação e a elaboração de hipóteses, preferencialmente com o uso de diferentes representações: textos, imagens, gráficos, tabelas e esquemas.

## 2.5 ANÁLISE DE ERROS

A proposta em relação à avaliação da aprendizagem escolar escrita individual (AAEEI) refere-se ao trabalho de conscientização do docente a alterar a postura diante dos resultados de sua aplicação, e na avaliação como parte do processo de aprendizagem. É preciso que os resultados sejam encarados como ponto de partida para tomada de decisões na superação dos problemas de aprendizagem e que se conceba o erro como suporte para a aprendizagem, favorecendo o processo. Por meio da análise do erro, proposta por Cury (2015), podem compreender as dificuldades apresentadas pelo estudante ou mesmo defasagens de aprendizado, bem como abordar diferentes habilidades relacionadas aos saberes matemáticos avaliados, valorizar o processo de resolução e não apenas a resposta esperada pelo professor.

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 instrumentos para a compreensão dos processos cognitivos dos alunos. (CURY, 1995, p. 46).

Todavia, assim como em relação à avaliação, o erro dos estudantes não tem uma abordagem concisa na formação do professor, como aponta Buriasco (2000). Cury (2013), em sua pesquisa apresentada no XI Encontro Nacional de Educação Matemática, intitulado *Análise de erros: uma possibilidade de trabalho em cursos de Formação inicial de professores*, e reforça que:

Essa tomada de consciência oportuniza uma reflexão sobre seus erros e sobre o processo de ensino, pois o aprender a ser professor vai além do domínio dos conteúdos e das técnicas de resolução, envolve uma reflexão sobre a prática, em que a análise de erros passa a ser uma ferramenta que contribui para o processo de aprendizagem. (CURY, 2013, p. 12).

Na perspectiva apontada pelo autor, a pesquisa apropriada do erro de forma exploratória, sem qualquer intenção de eliminá-lo. A análise de erros pode ser empregada como metodologia de ensino, desde que, em sala de aula, como uma espécie de *trampolim* para a aprendizagem, utilizando os erros cometidos pelos estudantes para incentivá-los a refletir acerca de suas próprias respostas, concretizando o próprio conhecimento. A metodologia de

ensino análise de erro foi empregada de forma a diagnosticar defasagens de aprendizagem, vícios matemáticos e, principalmente, a não consolidação de habilidades.

## 2.6 CAMINHOS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolve-se no contexto da sala de aula com apresentação e desenvolvimento do conteúdo previsto no planejamento escolar anual e emprego de metodologias ativas como método de ensino e aprendizagem. Posteriormente, foram aplicadas três avaliações: a primeira, com questões com comandos diretos para diagnosticar o emprego dos algoritmos; a segunda, no uso de metodologia ativa, a partir de questões mais contextualizadas e utilizando folha quadriculada; e a terceira, envolvendo uma situação-problema na qual o estudante deveria demonstrar não só suas habilidades, mas também sua competência em solucionar o problema. E, finalmente, para que os resultados pudessem ser analisados, a avaliação do período exigência da instituição escolar, com data e horário programado.

### 2.6.1 Objetivos da pesquisa

Os objetivos da pesquisa estão pautados em: discutir qual papel desempenha a avaliação no processo de aprendizagem; levantar as características consideradas desejáveis para uma prova escrita, como instrumento de avaliação da aprendizagem de Matemática; discutir o que deve ser considerado para a elaboração e correção de uma prova escrita; elencar a importância dos indicadores de aprendizagem presentes na avaliação escolar; observar o modo de resolução, pelos participantes, das questões da AAEEI apresentada para elaboração dos critérios de correção a serem considerados na correção; apresentar considerações pertinentes sobre a resolução proposta pelo estudante; fomentar a discussão sobre as correções; analisar as resoluções propostas pelos estudantes.

Especificamente, os objetivos da pesquisa buscam responder às questões que a norteiam: qual o padrão para a elaboração de uma avaliação escolar de Matemática? Como a avaliação escolar pode auxiliar a alavancar o aprendizado? Qual o modelo ideal a ser seguido,

para tornar a avaliação escolar uma avaliação de aprendizagem? A avaliação escolar seria mesmo uma ferramenta essencial para a aprendizagem? O que fazer com os resultados da avaliação escolar?

Contudo, os resultados considerados, a longo prazo, podem ampliar a discussão sobre a avaliação escolar de Matemática, tornando-a algo mais relevante e coerente com as finalidades do ensino do componente curricular.

### 2.6.2 Conteúdo

O conteúdo utilizado na pesquisa que já estava previsto no Planejamento anual do 3º ano do ensino médio para o 2º período foi Geometria Analítica: Reta. Não houve qualquer modificação ou alteração, as avaliações escolares aplicadas considerou este conteúdo. A BNCC (2018) não contempla esse conteúdo, por isso não há como enquadrar as habilidades e competências nas avaliações ou mesmo nas questões. O que se pode é utilizar das habilidades e competências relacionadas à geometria de modo geral e em uma tentativa de nortear as atividades.

Desenvolvemos as atividades com base na metodologia ativa descrita por Bacichi e Moran (2018), com construção de gráficos baseados nas atividades, a partir da equação geral ou reduzida da reta e, posteriormente, de sistemas com pontos de interseção. Essa perspectiva procurou trazer a atividade para o âmbito da realidade e possibilitar compreensões além do uso de algoritmo ou de fórmulas. Como salienta Neto (1995):

Se um professor eficiente (grifo do autor) escreve na lousa e explica que a soma das medidas dos ângulos de um triângulo é  $180^\circ$ , o aluno normal aprende. Se, ao contrário, o professor propõe atividades que levam o aluno a descobrir essa propriedade, o aluno também aprende. Em termos de conteúdo, os resultados finais são os mesmos, mas o segundo processo permite atingir muitos outros objetivos, inclusive em níveis comportamentais. (NETO, 1995, p. 39).

As atividades avaliativas foram disponibilizadas a todos os estudantes, porém, o interesse na realização das atividades foi diverso, a princípio. Alguns estudantes deixavam em branco ou respondiam pela metade, por não valer nota ou mesmo por não terem interesse no componente curricular Matemática, o que ao final do projeto foi minimizado, e todos realizaram as atividades. Todavia, os estudantes que realizaram todas as atividades obtiveram

notas maiores nas avaliações escolares e, em outros casos, aumentaram consideravelmente suas médias, o que será apresentado nos resultados. Não podemos afirmar que o melhor desempenho tenha relação com a qualidade das atividades. O engajamento é um importante fator a ser considerado.

Quanto ao sistema de avaliação da instituição, local onde a pesquisa foi realizada, o ano letivo consta de 200 dias letivos, distribuídos em quatro períodos, com pontuação igualitária de 25,0 pontos, perfazendo 100,0 pontos anuais. O percentual para aprovação é 60%, em cada período. Os pontos são assim descritos: 15,0 pontos processo e 10,0 pontos produto, que é composto por uma prova escrita. No entanto, dos 15,0 pontos denominados processos, aos quais cada professor ficaria responsável por escolher a melhor forma de avaliação, 5,0 pontos são, obrigatoriamente, uma avaliação por período, com questões de todos os componentes curriculares, denominada “simulado”.

Segundo a coordenação pedagógica, as questões para a avaliação (simulado) devem ser contextualizadas e com bases nas questões de avaliações externas como o ENEM. A avaliação é composta por 25 questões objetivas, com quatro alternativas. Cada componente curricular deve apresentar duas questões para compô-la, inclusive Arte e Educação Física, com exceção a Língua Portuguesa, que são três questões. As questões têm o valor de 0,2 (dois décimos) cada, ou seja, outra avaliação de cunho meramente medida. Assim, 60% dos 25,0 pontos distribuídos por período são de prova escrita: 5,0 pontos “simulado” e 10,0 pontos “prova” bimestral. O sistema de avaliação configura 10,0 pontos a serem distribuídos a critério do docente.

Respeitando o sistema avaliativo da instituição escolar, as atividades avaliativas desenvolvidas nomeadas para esta pesquisa serão listadas a seguir e, na sequência, definidas para melhor compreensão:

- i) Avaliação diagnóstica: verificar a aprendizagem e possíveis defasagens;
- ii) Avaliação gradativa: aplicada entre a diagnóstica e a bimestral e entre bimestral e a situação-problema, empregando a metodologia ativa em folha quadriculada;
- iii) Avaliação situação-problema: metodologia ativa, atividade envolve o conteúdo;
- iv) Avaliação bimestral: estabelecida pela direção escolar, em moldes preestabelecidos.

A avaliação diagnóstica é aplicada como um teste, para verificar os pré-requisitos para introduzir o conteúdo. Cabe a informação que no primeiro período compreendido entre os meses de fevereiro, março e abril, o conteúdo programado no planejamento refere-se à introdução à Geometria analítica de posição: ponto, reta, distância entre dois pontos, posição relativa (ponto e reta, de duas retas, uma reta e um plano). Para o segundo período: maio, junho e julho, o conteúdo referido Geometria analítica: equação da reta (geral, reduzida e paramétrica), coeficiente angular e linear e sistema de equações. As avaliações escolares do 1º período foram compostas pela Introdução à Geometria Analítica e do 2º período Geometria analítica: reta, conteúdos que se complementam.

A avaliação bimestral é aplicada na semana predeterminada pela direção escolar, realizada individualmente, seguindo os moldes previstos pela instituição, mas elaborada de forma gradativa e finalizando com questões contextualizadas, com base ou extraídas do próprio ENEM. Diante das opções apresentadas, essa avaliação foi definida para verificação dos resultados na pesquisa, uniformizando os dados para as análises, e retirando aspectos que a tornassem subjetivas em demasia ou não confiáveis. Ambas as avaliações citadas foram elaboradas de forma gradativa, aplicadas individualmente, compostas por questões na sequência do conteúdo no caderno, com comandos simples e técnicos, intencionando verificar as utilizações dos algoritmos. A denominação é dita como gradativa justamente por ser uma sequência do conteúdo, culminando com uma questão que contempla todo o conteúdo. As questões contêm itens a, b, c até d; porém, seguem a sequência necessária para responder ao item final. O estudante só consegue responder corretamente o último item da questão se tiver respondido os demais. Deste modo, é possível perceber onde o estudante teve dificuldade ou não desenvolveu a habilidade ainda.

A avaliação situação-problema é aplicada em conjunto, após os resultados da avaliação bimestral/período. Nesta avaliação, uma situação-problema é apresentada aos estudantes, sendo necessárias habilidades e demonstrar competências para solucionar a tarefa proposta. A atividade, seja pelo envolvimento dos estudantes, proporcionou momentos únicos de reflexões e discussões entre os estudantes na busca da solução.

As avaliações descritas acima podem se enquadrar nas classificações apontadas por Pavanello (1998), estabelecidas por Bloom (1913-1999), de acordo com Luckesi (2018):

**Quadro 4** - Classificação das avaliações segundo Pavanello/Bloom.

<b>Classificação</b>	<b>Quando ocorre?</b>	<b>Características</b>
<b>Diagnóstica</b>	Início do processo	Identifica características do aluno; Capacidade em relação ao novo conteúdo
<b>Formativa</b>	Ao longo do processo	Observar os sucessos e os fracassos; Base do diálogo
<b>Somativa</b>	Pontual	Verifica o grau de domínio em relação aos objetivos estabelecidos; Deve ser cumulativa; Situa, classifica e certifica.

**Fonte:** elaborado pela autora.

As avaliações foram preparadas seguindo essas classificações e seus objetivos. No anexo é possível consultá-las e verificar as disposições das questões, bem como analisar os pontos, considerando-os legítimos ou não. Considerando Bloom (1913-1999), Luckesi (2018) aponta que:

Em vez de adjetivar os atos avaliativos de diagnóstico, formativo e somativo, seria mais adequado servir-se de denominações descritivas desses referidos atos avaliativos: avaliação do contexto, avaliação dos resultados intermediários e avaliação dos resultados finais da ação. (LUCKESI, 2008, p. 174).

A nomenclatura apresentada é relacionada às peculiaridades de cada uma, não se trata de algo científico ou já definido em outros estudos.

Em sua formação, os professores são preparados para trabalhar com estudantes abstratos, idealizados, que não existem na realidade. Logo ao iniciar o trabalho, o professor percebe que seus estudantes não formam uma turma homogênea, eles apresentam diferenças entre si. Contudo, a avaliação escolar é elaborada para uma turma de características homogêneas. Piletti e Piletti (1995) salientam que o professor aprende mais em sua prática diária do que em sua formação acadêmica. Ainda parafraseando os autores, é fundamental que o professor abrace e fortaleça constantemente um princípio e uma convicção de que ele trabalha com seres humanos, de modo a tentar contribuir para o crescimento e desenvolvimento dessas pessoas.

A atuação junto a seres humanos em formação, o estudante do ensino médio, estabelece diferença em relação a outros profissionais, atividades que se dedicam a manipular coisas, objetos. Este é um aspecto fundamental do trabalho do professor: nunca esquecer que está lidando com seres humanos, que têm como principal desejo a realização pessoal e fazer tudo que esteja ao seu alcance para que tal desejo se concretize.

Além de não encarar os estudantes como objetos manipuláveis e, não tratá-los como tais, ao professor cabe dar um passo adiante. Os estudantes não são inimigos ou adversários que cumpre derrotar, submeter a todo custo, controlar a ferro e fogo. Professores e estudantes são aliados, necessitam trabalhar juntos, cooperativamente, na concretização de um objetivo comum: conhecer e transformar o mundo, ou melhor, o aprendizado matemático.

O trabalho conjunto só será possível na medida em que tanto professores quanto estudantes atuem como sujeitos da educação; na medida em que se superar a situação que coloca o professor como sujeito ativo – tudo decide e determina, e o estudante como objeto passivo – limita-se a sofrer a ação educativa, considerando Piletti e Piletti (1995).

Nesta visão, a pesquisa se desenvolveu com a voz do estudante do 3º ano do ensino médio, todas as suas dúvidas e questionamentos sobre si mesmo frente à avaliação e os desafios pós-conclusão da educação básica.

### 3 DOS DADOS DA PESQUISA A ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados nesta seção originam-se de anotações coletadas durante as atividades executadas pelos estudantes. As falas dos estudantes, no corpo do texto, serão apresentadas em itálico e entre aspas; os diálogos serão a partir da interlocução dos estudantes pela pesquisadora; a identificação por letras do alfabeto da Língua Portuguesa, e também na forma de imagens extraídas das anotações diárias da pesquisa.

A composição das avaliações escolares elaboradas, aplicadas e analisadas na pesquisa, relacionadas na seção a seguir, foi feita com uma parte teórica sustentada por questões objetivas e questões subjetivas, perfazendo cerca de 50% (cinquenta por cento) da nota total da avaliação; e uma parte com resoluções e cálculos, aplicação de algoritmos e da própria teoria; elaborada de forma gradativa, não só em relação ao conteúdo, como também no grau de dificuldade.

A pontuação foi distribuída de forma igualitária por itens de cada questão. Quanto ao número de questões e o tempo, foi estabelecido seis minutos para cada questão. Geralmente, as avaliações escritas são aplicadas em aulas geminadas, duas aulas de 50 minutos, por isso, as avaliações escritas são consideradas extensas com mais de dez questões.

Em síntese, entendemos que a Matemática teórica pode sim motivar alunos, desde que bem contextualizada, e que a Matemática aplicada pode não despertar o interesse do aluno, bastando para isso que as aplicações apresentadas sejam artificiais ou muito técnicas, ou que não estejam ao alcance do universo de compreensão do aluno. (GRANJA; MELLO, 2012, p. 11).

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi elaborado um material produzido para as aulas, composto com teoria relativa ao conteúdo, exercícios que devem ser trabalhados empregando a metodologia ativa (MORAN, 2015), com os exercícios resolvidos a partir da construção da representação gráfica, o que demanda tempo e, conseqüentemente, exige muito do professor:

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. (MORAN, 2015, p. 24).

Assim, produzindo o material para as aulas, torno-me curador, à medida que atendo individualmente os estudantes me torno cuidador. Espera-se com o material produzido pelo professor que este seja mais pertinente e esteja de acordo com a realidade do estudante. O livro didático, pela própria demanda, atende a um universo de estudantes heterogêneo, de modo homogêneo.

A matemática, em particular, e a ciência, em geral, são muitas vezes apresentadas como frias e sem vida. Na realidade, o processo de criar uma nova matemática é uma busca apaixonada, uma experiência profundamente pessoal, exatamente como criar arte e música. (FRENKEL, 1968, p. 274).

O material produzido para as aulas nada mais são do que textos teóricos do conteúdo, com exemplos a serem resolvidos, seguidos de exercícios que exigem do estudante a construção de modelos em folha quadriculada ou milimetrada, emprego da metodologia ativa. A resolução dos exercícios só é considerada com a apresentação da representação gráfica, a priori, seguida dos cálculos. Desta forma os estudantes, conseguiram perceber quando os resultados de seus cálculos não correspondem com o modelo gráfico. Há um avanço no olhar crítico em relação aos resultados com os cálculos.

Para fundamentar as avaliações propostas na pesquisa, era preciso adequar o material de ensino com a maneira que estas seriam elaboradas, organizadas e aplicadas. A seção a seguir não trará somente informações referentes ao material produzido para as aulas, justificando a necessidade do docente em possibilitar ao estudante a visão mais clara e objetiva da proposta da pesquisa. O material produzido tem por base revisões teóricas, de livros didáticos descritos no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2016 e de atividades com emprego de metodologias ativas de José Moran (2015).

As atividades propostas não se basearam em quantidade, mas em qualidade, poucas mais trabalhadas de forma ativa com a construção dos gráficos e representações geométricas que muitas vezes já se aproximavam da resposta esperada para o item.

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora. (MORAN, 2015, p. 16).

Quanto à utilização do livro didático, os estudantes geralmente não fazem questão da mesma, por ser uma prática comum nos anos de escolaridade anteriores por outros professores. Os próprios estudantes relataram este fato: “*a gente nem trazia*”. No entanto, o livro didático é uma importante fonte de informações. O material produzido para as aulas é mais um suporte para que os estudantes tenham outros termos incorporados ao vocabulário matemático. Talvez os termos apresentados no livro didático não sejam os mais usuais nas avaliações externas ou mesmo nos vestibulares ou talvez sejam bastante teóricos, o que dificulta a compreensão.

A opção pelo material é uma questão de organização da sequência da aula, o que possibilita que estudantes mais ágeis recebam atenção quando terminam e aqueles com mais dificuldades sejam observados e possam ser inseridos nas atividades no seu tempo. Conforme Sacristán e Gómez (2007), o professor dispõe não apenas os livros-texto, mas sua capacidade para aproveitar e buscar materiais fora das salas de aula, auxiliam-no a escolher as atividades que melhor se enquadram ao que pretende. A própria experiência que o educador possui o fará buscar materiais apropriados, mais variados e atrativos para os estudantes.

O diálogo a seguir ilustra a ótica dos estudantes em relação ao material produzido. Em tempo, saliento que os nomes foram preservados e, por isso, apenas as letras indicam os estudantes e suas falas, garantindo o anonimato. Todo o diálogo transcrito na pesquisa foi realizado em sala de aula, anotado por estudantes, cerca de três ou cinco ficaram encarregados das anotações das discussões.

### **Em relação ao uso do material preparado pela professora:**

Pesquisadora: Por que a professora utiliza o material teórico?

*L: Para diminuir o trabalho e poder ter tempo para trabalhar com os alunos.*

*A: Para a explicação da matéria ser mais direta.*

*B: Tenho em mim, que é para ajudar nos estudos.*

*D: Na minha opinião é para facilitar a vida dos alunos.*

*E: Acho que ela adotou esse método para facilitar o entendimento dos alunos, até que funciona.*

*H: Com o intuito de resumir a parte teórica, com os exercícios.*

*K: Claras, eficientes e boas de conteúdo. Para fazer uma síntese da matéria.*

Considerando a fala da estudante L: *“Para diminuir o trabalho e poder ter tempo para trabalhar com os alunos”*, percebemos que a estudante acredita que trabalhar com os estudantes de forma individual diminui o trabalho do professor, ou por não passar o conteúdo no quadro o professor trabalha menos. Na verdade, o professor consegue desenvolver melhor o trabalho, uma vez que se *“ganha”* mais tempo explicando, criando situações de aprendizagem nas construções dos modelos propostos nos exercícios.

As constatações foram debatidas amplamente com os estudantes por meio das situações propostas nas atividades. Na análise das questões das avaliações escolares, foram identificadas relativas a deficiências de aprendizagem nas séries de ensino fundamental, como regras de sinais, substituições de variáveis, representações gráficas de funções, as denominadas lacunas de formação. Então, no intuito de dirimir essas lacunas, empregamos a metodologia de aprendizagem análise de erros. Essa tendência, difundida amplamente por Cury (2015), apresenta-se como uma opção em relação ao que fazer com os resultados de avaliação escolar, ou seja, após a aplicação.

Pesquisadora: *Você acha importante o uso deste material?*

A: *São boas para estudar para as provas.*

C: *Acho muito bom, pois quando estamos fazendo atividades facilita a tirar dúvidas.*

D: *Acho interessante, pois mesmo tendo dificuldade na matéria isso ajuda a entender.*

E: *Acho legal, é uma forma mais sintetizada da matéria.*

L: *Bastante produtivas e resume a matéria de forma prática e objetiva.*

B: *É melhor que o livro didático, não entendo nada nele.*

A elaboração e organização de material próprio para o desenvolvimento deste estudo trouxe a visão equivocada da não utilização do livro didático. O emprego do livro para exercícios de fixação traz ao estudante a impressão que é pouco utilizado, uma vez que eles copiam e guardam o livro.

Como a aprendizagem em Matemática não acontece de forma linear como apontam Borges, Rocha Filho e Basso (2015), a maturidade relativa a determinados conteúdos ocorre anos depois, e é importante que o docente revise conteúdo, pois essas deficiências não devem ser ignoradas.

A adoção de novos métodos, estratégias e propostas curriculares não são suficientes para que ocorram mudanças concretas e significativas no processo de ensino e aprendizagem.

É necessário a adoção de novos paradigmas, o reestudo da filosofia da escola, que se manifestarão na mudança efetiva da atitude dos professores que readequarão sua proposta de ensino, buscando uma unidade de ação docente, constituindo assim uma identificação pedagógica para a sua instituição escolar. (BORGES; ROCHA FILHO; BASSO, 2015, p. 74).

Quanto à avaliação, talvez um dos comentários mais pertinentes seja o de uma estudante: “não tem como tirar zero, pois ela sempre coloca essas coisas aqui”, referindo-se à parte teórica, sempre presente nas avaliações escritas.

### **Quanto às avaliações serem extensas**

*Pesquisadora: Referente à quantidade maior de questões, o que acham?*

*K: Em minha opinião, é mais cansativa, porém nos dá oportunidades maiores de mostrar o que aprendemos.*

*D: Melhores, pois facilita em que o aluno tire notas melhores.*

*E: Eu gosto bastante, o aluno tem chance de sair melhor.*

*A: Melhores, a chance de tirar nota alta é maior.*

*B: Piores.*

*C: (Melhor) Se tiver o tempo necessário sim.*

Os estudantes não apresentaram nenhum comentário para que as avaliações fossem menos extensas, mas não foram unânimes sobre serem preferencialmente extensas. Para o professor, uma prova com mais itens pode ser um empecilho para a correção. Porém, o que utilizamos são questões que gradativamente lembram ao estudante o que deve ser calculado para obtenção de uma resposta.

Contudo, o relevante foi a mudança de postura em relação à Matemática. Estudantes que tinham aversão ao conteúdo deste componente tentaram participar das atividades, claramente as dificuldades presentes de anos anteriores prevaleceram observáveis nas atividades realizadas. No entanto, através da análise de erros (metodologia de ensino descrita na seção 3.1.3), essas dificuldades foram minimizadas. Eram comuns os questionamentos: “vai dar fração?”, “tem número com vírgula?”. Esses comentários muitas vezes eram precedidos de gestuais de desânimo quando a resposta era “sim”.

Para melhor exemplificar, as figuras 9 e 10, a seguir, trazem questões propostas aos estudantes participantes do estudo e, na sequência a análise sobre essas questões, com base na pesquisa.

**Figura 9** - Questão de avaliação escolar.

A partir das coordenadas dos pontos C (-2; 0) e D (-1; 5) determine as coordenadas do ponto de intersecção com a reta que passam pelos pontos A (-1; 4) e B (1; 1)

**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.

A questão proposta na figura 9 pode ser avaliada com valorização maior pelo professor ao elaborá-la, considerando o grau de dificuldade, pois para que o estudante consiga determinar as coordenadas do ponto de intersecção com a outra reta, é preciso: determinar a equação das duas retas de acordo com os pontos pertencentes a cada reta (aplicando a regra de Sarrus ou outro, mecanismo como o cofator); determinar a equação geral, em seguida, isolar y, estabelecendo a reduzida; igualar as duas equações calculando o valor da abscissa (x) e, em seguida, substituir este valor para calcular o valor da ordenada (y).

Contudo, o estudante pode não lembrar a sequência e simplesmente deixar a questão em branco ou mesmo se perder nas várias etapas para resolução. Obviamente, o estudante poderia utilizar de outro mecanismo para a resolução da atividade. A questão disposta deste modo pode parecer menor para o estudante, em comparação com uma questão gradativa, como mostra a figura 10, a seguir:

**Figura 10** - Avaliação aplicada aos agentes da pesquisa.

A partir das coordenadas dos pontos C(-2,0) e D(-1,5) determine:

- A equação geral desta reta
- A equação reduzida
- O coeficiente angular
- O coeficiente linear.
- O ponto de intersecção com a reta que passa pelos pontos A (-1,4) e B (1;1)

**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.

A questão (figura 10) tem a pontuação igualitária para cada item, 0,2 (dois décimos), com o diferencial que a cada item apresenta-se como um degrau em uma escada para a resolução da questão. Os itens colocados dessa forma serviriam de direcionamento para que o estudante caminhe na resolução. A pontuação total para essa questão poderia ser até maior

que 1 (um) ponto. Ao solicitar os coeficientes angular (declividade da reta) e linear (a intersecção com o eixo das ordenadas), o estudante consegue vislumbrar se seus cálculos estão corretos, aguçando o seu senso crítico.

Com a questão apresentada na figura 10 é possível perceber onde está a dificuldade do estudante: ele não consegue aplicar a regra de Sarrus para cálculo do determinante ou outro mecanismo para resolução? Ou seja, da equação da reta. Ele não sabe isolar o  $y$  e determinar a equação reduzida. O estudante conseguiu determinar a equação reduzida, mas não identifica o coeficiente angular e o linear, assim sucessivamente.

As avaliações empregadas na pesquisa eram sempre finalizadas com questões baseadas em avaliações externas como SAEB e ENEM. Dessa forma, satisfazem a orientação da gestão escolar, uma vez que o foco da instituição escolar é alavancar o processo de ensino e aprendizagem e preparar os alunos para as avaliações externas, finalizando as avaliações escolares ou compondo o material utilizado em sala de aula.

### **Quanto à importância das questões do ENEM**

*Pesquisadora: A presença de questões de ENEM nas avaliações dificulta ou é importante?*

*K: Indubitavelmente, para quem pretende concorrer a vestibular.*

*C: (Sim) pois nos prepara para as avaliações. (Externas)*

*D: Sim, pois para quem pretende fazer ENEM ajuda bastante.*

*E: É um tipo de preparação para quem pretende fazer ENEM*

As questões extraídas de provas do ENEM ou aos moldes destas são inseridas nas avaliações escolares fechando-as, para que o item seja considerado a partir do que já foi respondido como um todo. Nesse momento, não há qualquer consideração sobre as questões do ENEM serem melhores ou piores, mas sim uma tendência bastante comum na atualidade entre os docentes e, de certo modo até exigida pela instituição de ensino, por se tratar do 3º ano do ensino médio.

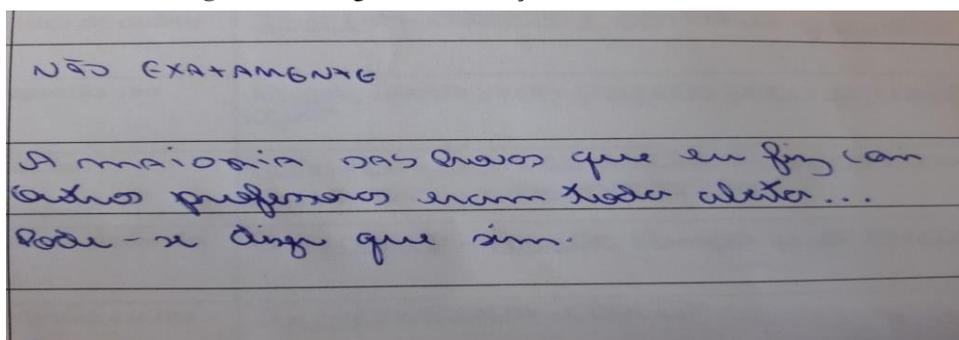
Amparada na dialética entre a pesquisadora e os estudantes, composta de reflexões sobre a prática docente e principalmente sobre a avaliação escolar, a investigação também, se sustentará em resultados que poderão validar nossas reflexões. Para tanto, no contexto investigativo, consideremos Coppe, Andrade, Viana e Marin (2016):

A educação, em pleno século XXI, necessita que os profissionais competentes sejam reflexivos. Ser um professor reflexivo é uma exigência que persegue uma melhor postura profissional e, com a falta de reflexão em seu cotidiano profissional, o professor pode ficar voltado para um ensino destituído de significado. (COPPE; ANDRADE; VIANA; MARIN, 2016, p. 150).

Essa reflexão precisa ser em relação a todos os pontos do processo de ensino e aprendizagem, e a avaliação escolar é um dos pontos geralmente desconsiderado, haja vista que é tido como o final. O docente precisa compreender o papel fundamental da avaliação neste processo, considerá-la como o final é destituir a sua função, o seu significado para o estudante, para a família, para o processo como um todo.

Na devolutiva de uma avaliação escolar, um diálogo anotado por um estudante traz algumas reflexões e configura dados essenciais da pesquisa.

**Imagem 1** - Diálogo sobre avaliações extensas.

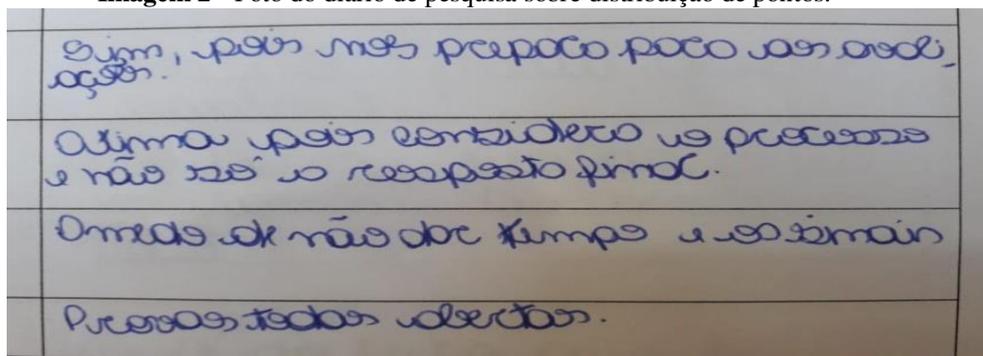


**Fonte:** Diário da pesquisa do autor.

A estudante questiona a outra sobre a avaliação entregue naquele momento, uma questiona se a avaliação é igual à de outros professores “*Não exatamente*”, diante de um gesto de incompreensão por parte da estudante M, que pergunta à estudante D, que complementa: “*A maioria das provas que eu fiz com outros professores eram toda aberta...*”. Outro estudante diz ao fundo “*menor*” e ela responde “*Pode-se dizer que sim*”. O que fica evidente é a diferença entre as avaliações, no que se refere à quantidade de questões ou de itens a serem considerados.

As devolutivas das avaliações foram momentos importantíssimos para a pesquisa, uma vez que as discussões e análises dos erros por parte dos estudantes podem ser socializadas.

Em outra anotação há um diálogo, na mesma ocasião (devolutiva de avaliações), porém em outra turma, como mostra a imagem a seguir:

**Imagem 2** - Foto do diário de pesquisa sobre distribuição de pontos.

**Fonte:** Diário de pesquisa do autor.

O diálogo apresentado na imagem 2 trata, enquanto um pergunta “A prova maior é melhor?” A estudante responde: “sim, pois nos prepara para as avaliações (ENEM)”; em seguida, outro estudante comenta: “As questões vale menos”, a estudante “Mas é ótimo, pois considera o processo não só a resposta final”, outro estudante no grupo dia “O medo de não dar tempo e os sinais”. Outra estudante questiona “Qual é pior?”, outro afirma: “Provas todas abertas”. Novamente os estudantes questionam a extensão das avaliações. Em outro trecho, uma estudante diz: “Como prefere a prova?”, e a estudante responde: “Cerca de 60% de teoria e 40% de cálculos”. A estudante demonstra, com sua fala, que a prova deve ter parte teórica e certo receio dos algoritmos, o que é preocupante, mas revela uma realidade presente nos estudantes, de modo geral, quando se refere aos componentes curriculares como Matemática, Física e Química.

Os diálogos coletados por dois estudantes dos grupos em momentos diferentes contêm as falas algumas vezes simultâneas, e assim poderiam ser captadas com mais coerência e as transcrições foram filtradas pelos próprios estudantes. As palavras com cunho desagradável foram suprimidas em algumas transcrições. Os estudantes revezavam na tarefa de coleta dos diálogos, uns usaram o gravador do celular, outros pediam para repetir.

Por ocasião da devolutiva da avaliação bimestral o diálogo a seguir ilustra a situação de análise:

*K: Se não aprende na aula, aprende fazendo prova.*

*M: Uma questão dá dica da outra*

*J: Mas só se você sabe a matéria para ver isso!*

*A: Você viu a primeira questão, ajudava a responder a 7 ou a 8?*

*Pesquisadora: Eu falei... Leia com atenção! Leia questão por questão de novo.*

*J: Nossa porque não li direito!*

*K: Verdade! Mas se não souber o que é coeficiente angular, já era.*

*Pesquisadora: A intenção é reforçar o que você já sabe.*

*F: Maria você é má... Faz a gente ficar “ligadão” do começo ao fim da prova.*

*K: Essa historia de devolver a prova corrigida só as certas, chega a dar um negócio.*

*Pesquisadora: Por quê?*

*K: A gente fica procurando o erro, só para até achar... Que agonia!*

*A: E às vezes é só um sinal... Aff.*

Fazer com que o estudante perceba que a avaliação não é o fim do processo de ensino e sim mais um momento de aprendizagem fez com que outros objetivos fossem alcançados. As avaliações foram aplicadas em duas fases: correção apenas das questões com resolução satisfatória, as demais sem qualquer comentário escrito pela professora/pesquisadora.

O estudante teve uma segunda oportunidade de verificar as questões e tentar resolver novamente. Após a correção definitiva os estudantes tiveram a oportunidade de explicar o caminho seguido para a resolução de cada questão. As avaliações continham questões com emprego de metodologias ativas: construção e resolução de problemas.

Os apontamentos dos sujeitos da pesquisa, bem como suas indagações sobre o papel da avaliação possibilitaram as análises e conclusão referente às avaliações propostas.

### 3.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O relatório final ou a análise dos resultados apresentam as vozes dos participantes, uma reflexividade do pesquisador, uma descrição completa e interpretação dos dados e um estudo que se soma à fundamentação teórica. Nesta fase, as questões éticas com relação informações que potencialmente prejudiquem os estudantes ou mesmo a instituição de ensino foram consideradas com rigor, como comentários inapropriados, foram subtraídos.

As informações apresentadas buscam comunicar de maneira útil e clara, de modo a evitar a duplicação de sentido. Nessa visão, as palavras consideradas desconhecidas ou que possam disseminar essas dualidades foram definidas, mesmo que de maneira primária, em

todo o texto até aqui apresentado, na intencionalidade de interpretações equivocadas ou contraditórias.

A avaliação, ao ser planejada, deve conter tudo aquilo que fora ensinado e da forma metodológica como ocorreu o ensino. Notadamente, essa observação nem sempre é considerada por professores. Como exemplo de incoerência, apresentamos a figura 11:

**Figura 11** - Questão extraída de avaliações do 3º ano EM.



**Fonte:** Arquivo particular da autora

Na figura 11 há uma tentativa de contextualização, por sinal, inadequada, pois a realidade do estudante futebol americano pode não ter nenhum significado para estudantes no nosso contexto.

No entanto, na questão da figura 12, com certa semelhança com a anterior, com um comando objetivo sem qualquer tipo de contextualização, é perceptível a mecanização proposta no exercício, e bastante comum nos testes e provas de Matemática no ensino médio mostra-se claramente a cultura do exame.

**Figura 12** - Questão utilizada em sala de aula do 3º ano EM.

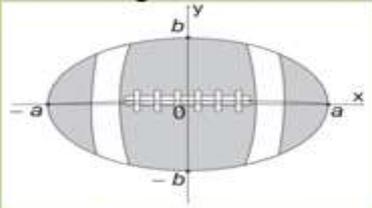


**Fonte:** Arquivo particular da autora.

A questão apresentada na figura 12 parece mais com um comando, remetendo ao tecnicismo da década de 60 e 70. A seguir, na figura 13, uma questão extraída da avaliação externa (ENEM, 2015) referente ao mesmo conteúdo.

**Figura 13** - Questão de avaliação externa.

7) A figura representa a vista superior de uma bola de futebol americano, cuja forma é um elipsoide obtido pela rotação de uma elipse em torno do eixo das abscissas. Os valores  $a$  e  $b$  são, respectivamente, a metade do seu comprimento horizontal e a metade do seu comprimento vertical. Para essa bola, a diferença entre os comprimentos horizontal e vertical é igual à metade do comprimento vertical.



Considere que o volume aproximado dessa bola é dado por  $V = 4ab^2$ . O volume dessa bola, em função apenas de  $b$ , é dado por:

A)  $8b^3$   
 B)  $6b^3$   
 C)  $5b^3$   
 D)  $4b^3$   
 E)  $2b^3$

**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.

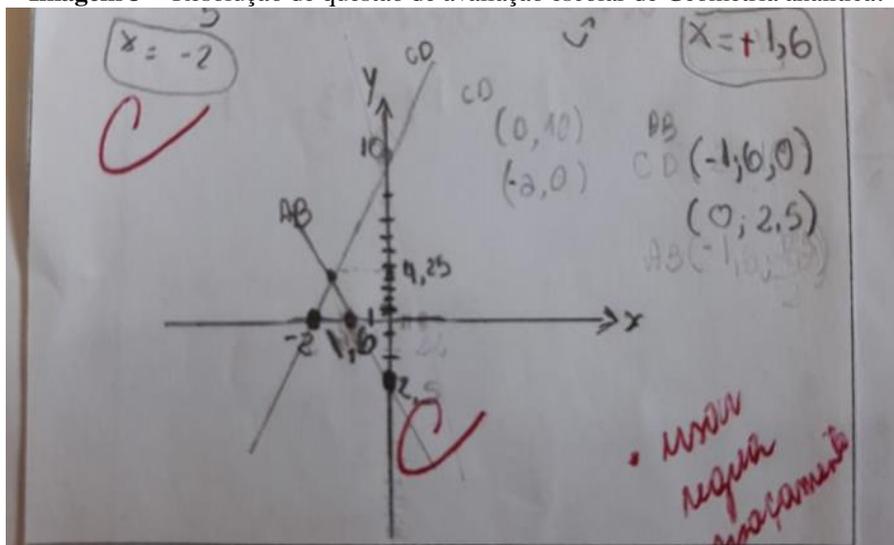
As figuras 11, 12 e 13 ilustram as reflexões acima, considerando Vasconcelos (2010) que transcreve seis critérios para a elaboração de uma avaliação: essenciais, reflexivos, abrangentes, contextualizados, claros e compatíveis. Atente-se a este último, no qual Vasconcelos discorre que os instrumentos de avaliação devem conter uma linguagem de aproximação em relação ao trabalho realizado em sala de aula. Ora, se o professor desenvolve seu trabalho diariamente com questões similares à figura 12, técnica, direta, com comandos objetivo, não é admissível que na avaliação ele faça uso de questões aos moldes da figura 11 ou 13, contextualizada.

Diante das observações, as avaliações escolares aplicadas e analisadas para esta pesquisa foram uma mescla de questões teóricas objetivas ou subjetivas, questões abertas de cálculos: aplicação de fórmula, utilização de algoritmos e pelo menos uma de aplicação.

### 3.2 AS AVALIAÇÕES ESCOLARES DA PESQUISA

Em uma avaliação escolar é importante compreender que algumas habilidades precisam ser observadas com critério e coerência. Observe a imagem a seguir:

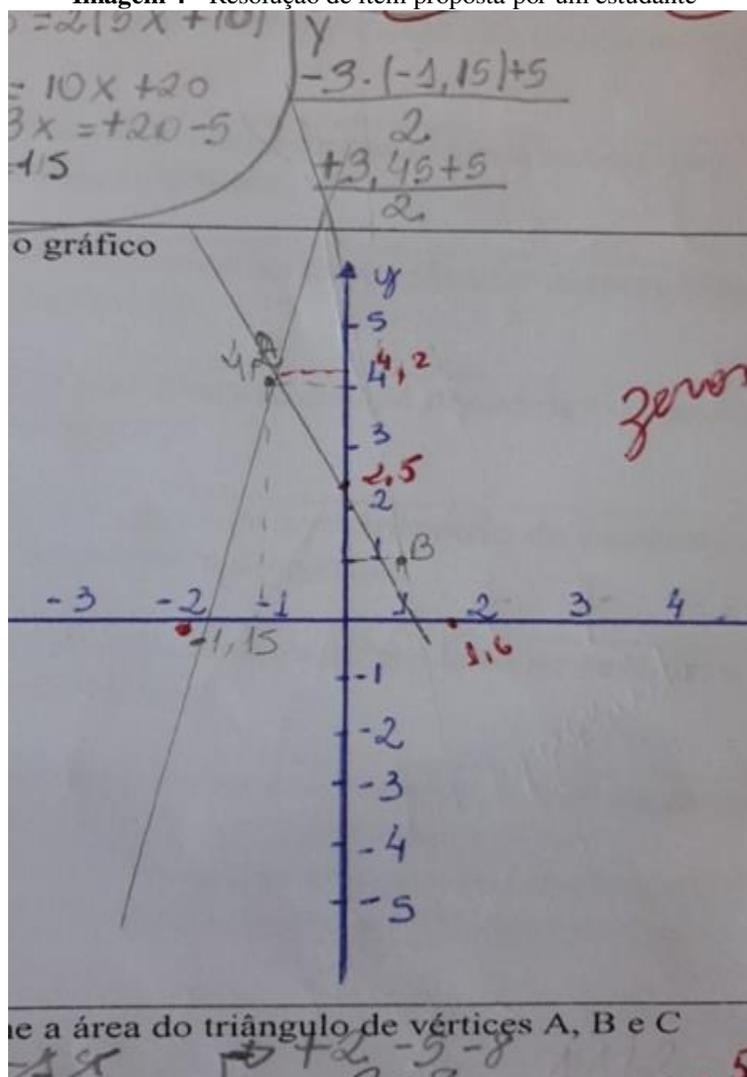
**Imagem 3** - Resolução de questão de avaliação escolar de Geometria analítica.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

A imagem 3 apresenta a resolução de uma questão à questão solicitada, o esboço do gráfico com o ponto de intersecção de duas retas. Em uma das equações da reta, a raiz é -2 e o ponto de intersecção com o eixo das ordenadas é (0;10). De forma notória, o estudante conseguiu apresentar esses pontos no gráfico. Todavia, o respeito pelo espaçamento entre os números nos eixos das abscissas e das ordenadas não confere com a escala da régua, uma vez que a atividade exigia o uso. Contudo, a compreensão sobre os pontos de intersecção das retas com os eixos é plenamente contemplada. No entanto, é preciso reforçar a necessidade de respeitar os espaçamentos, pois em uma atividade do cotidiano, esse “detalhe” poderia comprometer a tarefa. Ilustrando a argumentação, observe a imagem 4, com resolução do item por parte de outro estudante.

**Imagem 4** - Resolução de item proposta por um estudante

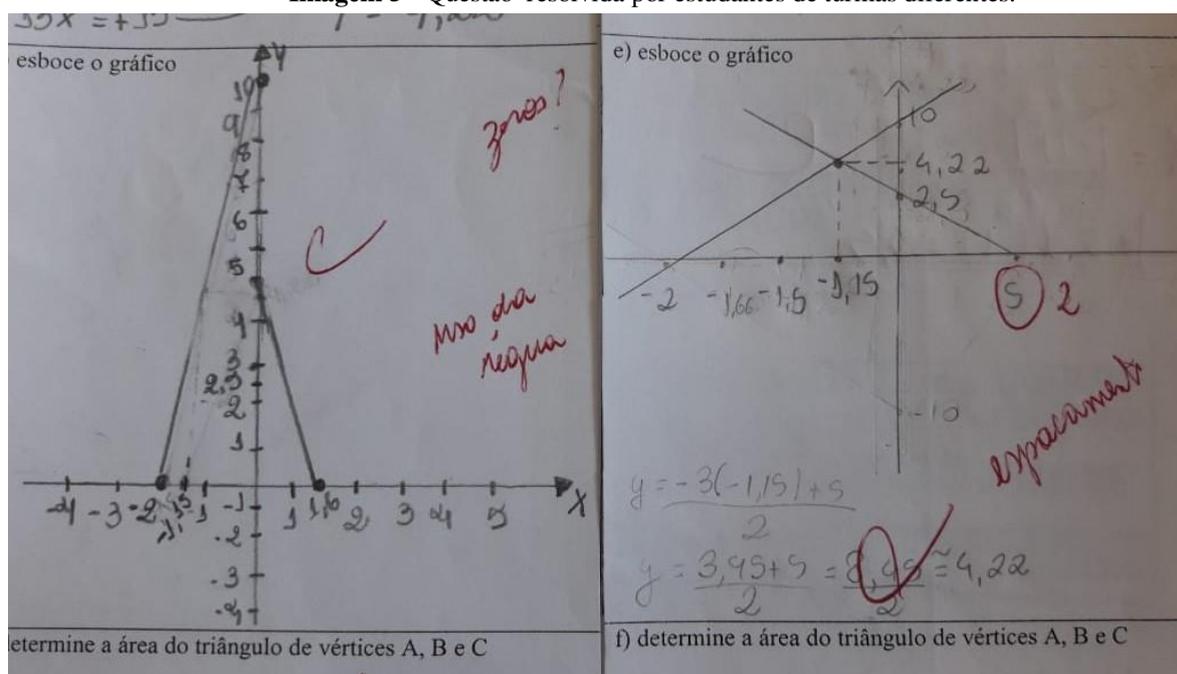


Fonte: Arquivo da pesquisa

Na imagem, o estudante propõe a resolução do item, respeitando o espaçamento. No entanto, não consegue identificar os pontos de intersecção com os eixos. No diálogo que se seguiu sobre esse item, a estudante relatou que não sabia onde colocar os números decimais. Outro dado relevante diante desta resolução, a ordenada do ponto B é 4,2 e a estudante associou com 4, justamente pela dificuldade de localizar o número decimal.

Seguindo a mesma argumentação a imagem 5, a seguir, apresenta a resolução da mesma questão:

**Imagem 5** - Questão resolvida por estudantes de turmas diferentes.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

As questões da avaliação são as mesmas, para garantir equidade. No entanto, os dados para os cálculos são distintos. Na imagem 5 a resolução proposta por estudantes deixa perceptível a dificuldade em trabalhar com a régua, realizar medidas com aproximação. Se observarmos a correção, a intencionalidade é trazer o estudante para refletir sobre sua resolução. Há pequenas anotações que indicam o que deve ser observado no item resolvido. A devolutiva torna-se questionadora, é comum o estudante indagar “Por que você escreveu isso aqui?”. Esse diálogo é importantíssimo para que essas habilidades sejam consolidadas.

Na mesma avaliação escolar, outra questão traz novamente o “fantasma” das regras de sinal, que para este nível de ensino deveria ser uma habilidade consolidada. Observe a resolução do item:

**Imagem 6** - Questão de área de triângulo a partir das equações das retas.

f) determine a área do triângulo de vértices A, B e C

$$A = \frac{1}{2} |D| = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -1 & 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -2 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ +2 & 0 & -4 & +1 & -2 & +0 \\ -2 & -5 & -3 & & & \end{vmatrix}$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 15 = 7,5$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 15 = 7,5$$

Fonte: Arquivo da pesquisa.

A imagem 6 traz a resolução de um item da avaliação escolar aplicada. A questão solicita o cálculo da área do triângulo a partir de coordenadas de pontos em um plano cartesiano, a partir do algoritmo do determinante. O cálculo do determinante foi solicitado no item anterior, o estudante empregou a Regra de Sarrus, e em dado momento o sinal poderia ter comprometido o resultado. Observando a resolução proposta pelo estudante: ao efetuar a multiplicação dos termos da diagonal secundária (-2, 2, 1), o estudante colocou como resultado -2, que pela regra de Sarrus deve ser o seu oposto, ou seja, +2. No caso, operando os números inteiros  $-2 - 0 - 4 - 1 - 8$ , o resultado -15, pois o sinal não foi invertido. Ao ser indagado sobre o erro, a explicação foi que ele havia subtraído o dois do quatro, mesmo o sinal colocado por ele sendo negativo.

Esses itens, considerados nessa avaliação, servem para consolidar habilidades, diagnosticar falhas de aprendizagens ou possíveis erros de compreensão. Como aporte teórico sobre elas considere a metodologia de ensino análise de erro, amplamente defendida por Cury (2015).

### 3.2.1 Os erros nas avaliações escolares como metodologia de ensino

O erro, em si, quando analisado, passa a ser uma fonte de informação com potencial para modificar a metodologia utilizada pelo professor. Nesse contexto, alternar metodologias é uma possibilidade a ser explorada. A análise nas avaliações escolares pode apontar possibilidades para sanar dificuldades que impossibilitam alcançar competências e habilidades por parte do estudante: “o erro assume um valor de grande importância, pois é através dele que podemos aceder aos processos mentais do aluno.” (SANTOS, 2002, p. 14).

A noção que os erros indicam somente o que o estudante não sabe cai por terra, pois ele reflete o que ele já sabe, pouco ou muito. A história da humanidade mostra que nas grandes ou pequenas descobertas a presença do erro foi sempre relevante e primordial para estas realizações humanas. “A noção de ensaio e erro tem uma longa história no estudo da resolução de problemas e de outras formas de aprendizagem, tanto em animais como em homens”, aponta Skinner (1972, p.5-7). Todavia, aprendemos por ensaio e erro, ou pelos menos a não os cometer outra vez, parafraseando o autor. Todavia, é falso o pressuposto de que só ocorre aprendizagem quando se comete erros.

O estudante deve ser sujeito no processo de avaliação, embora este procedimento seja considerado por alguns como complicado. Dentre as muitas possibilidades de alcançar tal objetivo, uma delas é considerar os erros dos alunos, como salientam Pavanello e Nogueira (2006).

A Educação Matemática recomenda estratégias para a conservação do fundamental e complexo processo de cultivar atitudes matemáticas e que favorecem o desenvolvimento do seu pensamento, os mais indicados são as resoluções de problemas, as investigações matemáticas e o uso de jogos. (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006). A análise de erros transita neste meio, mas demanda tempo e conhecimento das habilidades dos estudantes. Notadamente, alguns professores tendem a acreditar que a correção da avaliação já é análise. No entanto, como salienta Cury (2015):

Pode-se pensar que qualquer correção de prova é uma análise, com categorias previamente determinadas (os gabaritos feitos pelo professor) ou emergentes, baseadas nas soluções. No entanto, a simples correção da prova não configura pesquisa, já que, em geral, ela se insere em uma avaliação diagnóstica ou somativa. (CURY, 2015, p. 65).

O momento de correção da avaliação escolar deveria ser considerado o mais primordial, uma vez que só apontar as questões certas ou erradas não faz com a aprendizagem ocorra. O simples assinalar uma questão com certo ou errado não favorece a aprendizagem, mas se o professor localizar o erro e tiver a oportunidade de refletir sobre o mesmo, ponderando suas observações com o estudante, aí sim temos uma oportunidade de aprendizagem de grande significado.

A análise da avaliação segue muito além da simples correção, a contagem de acertos e erros. Segundo Cury (2015),

Na análise das respostas dos alunos, o importante não é o acerto ou o erro em si – que são apontados em uma prova de avaliação da aprendizagem -, mas as formas de se apropriar de um determinado conhecimento, que emergem na produção escrita e que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem. (CURY, 2015, p.65).

Na pesquisa, os erros foram encarados como pontos de apoio para a aprendizagem, em contraposição ao pensamento de desconto das avaliações tradicionais: “As avaliações escolares tradicionais são essencialmente concebidas em vista mais do desconto do que da

análise dos erros, mais para a classificação dos alunos do que para a identificação do nível de domínio de cada um”. (PERRENOUD, 1999, p.15)

Quando a avaliação apoiada em critérios e expressa em dados qualitativos é a concepção explicitada na abordagem cognitivista, o erro passa a ser um elemento essencial para a aprendizagem. Nesse sentido, o erro evidenciado pela avaliação escolar passa a ter valor pedagógico significativo, tornando-se a ponte de partida para novas aprendizagens (AMARAL; COSTA, 2017).

As ideias de uma avaliação repressiva e discriminatória saem de cena desde a reformulação do ensino médio, apoiado por autores como: Hoffmann (1995), que tem defendido a avaliação mediadora como busca da compreensão das dificuldades dos estudantes e oportunizar uma visão mais ampla da avaliação priorizando o conhecimento; e Luckesi, com sua visão democrática e articulada como o processo de ensino e aprendizagem e a partir da defesa da proximidade entre o estudante e o professor e a da ideia de que cada um tem o seu próprio momento de aprendizagem.

A realidade das escolas brasileiras com relação às avaliações escolares não se alterou ao longo do tempo. Viola dos Santos, Buriasso e Ciani (2008, p. 36) apontam que as avaliações normalmente realizadas nas escolas se reduzem a “provas escritas aplicadas ao fim de um período para classificar alunos e notificá-los se estão acima ou abaixo de uma média estabelecida” ou ainda visam “instaurar a disciplina e o controle sobre os alunos”. E essa é uma realidade, visto que as próprias instituições de ensino exigem pelo menos duas avaliações escolares escritas (um teste e uma prova) por período/bimestre. Por mais estudos acerca do tema, esse horizonte não se desfaz, uma vez que as próximas etapas educacionais exigem do estudante “ser aprovado” em uma avaliação escrita.

O pensamento que a avaliação é o final do processo de ensino e aprendizagem não pode ser o norteador da ação, como já alertava Libâneo (2013, p. 198): “o professor reduz a avaliação à cobrança daquilo que o aluno memorizou e usa a nota como instrumento de controle”.

Com base em pesquisas, podemos responder à questão: Como deve ser a avaliação escrita? Vasconcelos (2010) aponta alguns critérios: essencial (ênfase no que é fundamental); reflexivos (fazem pensar); abrangentes (amostra representativa do que está sendo trabalhado); contextualizados (acompanhados de texto, gráfico, tabelas, esquema, desenho, figura, foto); claros (cuidado estético, correção gramatical); compatíveis (aproximando ao trabalho em sala

de aula). Haydt (2008) aconselha evitar ambiguidade nas questões e imprecisão da linguagem, bem como a preferência por itens de dificuldade média.

Por vezes, se o estudante e seus familiares estão em consonância com a instituição de ensino, a avaliação torna-se um instrumento de sinalização da aprendizagem. “*A avaliação para a família tem função de prevenir, no duplo sentido de impedir ou de advertir, alerta contra o fracasso que se anuncia ou, tranquiliza sobre o sucesso.*” (PERRENOUD, 1999, p. 12). Mas essa função segue distorcida e fragilizada por um sistema que não respeita o tempo de aprendizagem individual. Cada estudante apresenta um ritmo único no processo de evolução, tem uma história particular e única, formada por sua estrutura biológica, psicológica, social e cultural.

Da mesma forma que uma criança engatinha, fala, anda “precocemente ou tardiamente” em relação a outras, no processo de aprendizagem ocorre o mesmo. Todavia, o atual sistema educacional não proporciona este amadurecimento individual, o ensino de massa se sobrepõe a qualquer desenvolvimento individualizado. E, para o ensino médio, este fato é ampliado devido às modificações fase da adolescência. Parafraseando Galvão (1995), o desenvolvimento do adolescente é marcado por diversos conflitos, próprios do ser humano, alguns importantes para desenvolvimento, outros ao contrário, provocam desgaste e transtornos emocionais.

No Ensino Médio, principalmente, quando estes conflitos adolescentes entram em ebulição, as avaliações assumem este papel de modo autoritário pela maioria das instituições de ensino.

Encarados com naturalidade e racionalmente tratados, os erros passam a ter importância pedagógica, assumindo um papel profundamente construtivo, e servindo não para produzir no aluno um sentimento de fracasso, mas para possibilitar-lhe um instrumento de compreensão de si próprio, uma motivação para superar suas dificuldades e uma atitude positiva para seu futuro pessoal. (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006, p. 37).

Para ampliar as discussões e aprimorar as metodologias a avaliação escolar escrita (AEE), a abordagem envolve uma situação-problema.

### 3.3 AVALIAÇÃO ESCOLAR: SITUAÇÃO-PROBLEMA

A pesquisa trouxe aos estudantes avaliações com questões gradativas a partir de itens coerentes, com o ápice em questões contextualizadas baseadas em avaliações externas, como: “A partir das coordenadas, determine o ponto de interseção das retas”. Para a resolução dessa tarefa, o estudante deve: determinar a equação da reta das duas equações, estabelecer o coeficiente angular e linear das duas, resolver o sistema composto por duas equações e, assim, determinar as coordenadas do ponto de interseção. Ora o estudante pode não lembrar um desses passos necessários para a resolução da tarefa. Desta forma, estabelecemos um padrão de qualidade para a elaboração da avaliação escolar escrita e individual.

Todavia, era necessário coletar outros dados sobre o processo de aprendizagem. Por isso, outras tarefas foram sendo disponibilizadas aos estudantes durante a pesquisa, mas sempre em uma avaliação escolar escrita (prova escrita): individual ou dupla ou grupo.

A avaliação escolar deve ser diversificada, mesmo em se tratando de uma prova ou teste. Nessa opção, propomos a avaliação escolar envolvendo uma situação-problema que necessitam do uso da régua, do conteúdo da geometria analítica e ainda relacionando outro componente curricular, neste caso a Geografia.

A AEE proposta envolve uma situação-problema, elaborada para ser realizada em dupla ou grupo. A opção em dupla foi mais oportuna, para evitar barulho excessivo e manter a concentração durante a realização da mesma. Oportunamente, as avaliações obedeceram aos períodos estabelecidos pela coordenação escolar. No momento da aplicação, outras turmas estavam realizando avaliações escolares escritas, dos demais componentes curriculares. O espaço limitado da sala de aula dificultaria a resolução em grupo, as demais salas estariam realizando avaliações e qualquer alteração de voz comum às atividades em grupo seria um transtorno.

A figura 14 traz o enunciado da situação-problema proposta aos estudantes no projeto de pesquisa.

**Figura 14** - Atividade situação-problema.

ATIVIDADE DE MATEMÁTICA – 3º. ANO ENSINO MÉDIO  
E.E. Monte Alegre de Minas  
PROFESSORA: Maria das Graças Arantes Vieira

ESTUDANTES: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_

Metodologia ativa: Situação problema  
Conteúdo: Geometria Analítica

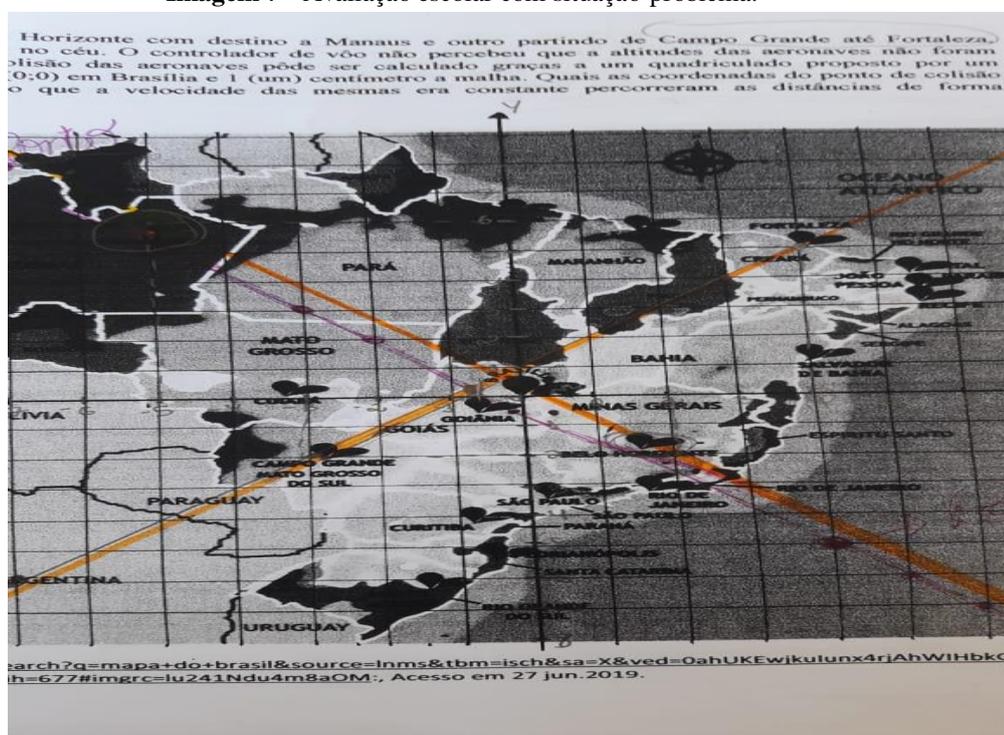
**SITUAÇÃO PROBLEMA**  
Um avião partindo de Belo Horizonte com destino a Manaus e outro partindo de Campo Grande até Fortaleza, entraram em rota de colisão no céu. O controlador de voo não percebeu que as altitudes das aeronaves não foram modificadas. O ponto de colisão das aeronaves pôde ser calculado graças a um quadriculado proposto por um estagiário, a partir do ponto (0;0) em Brasília e 1 (um) centímetro a malha. Quais as coordenadas do ponto de colisão das duas aeronaves sabendo qual a velocidade das mesmas eram constantes, percorreram as distâncias de forma equivalente?

Fonte: Arquivo da pesquisa.

Na primeira turma, a atividade foi realizada em grupo, mas como as discussões tornaram-se um empecilho, nas outras duas turmas realizaram a atividade em dupla. A imagem 7 traz um modelo da atividade elaborada e aplicada para a pesquisa, o que ilustra as reflexões apresentadas com base na resolução proposta por um grupo de estudantes.

Na sequência, a tentativa de resolução de um grupo e os diálogos que seguiram durante a resolução, coletados por estudantes em cada grupo. Um estudante ficou encarregado de anotar as discussões e comentários sobre a atividade.

**Imagem 7** - Avaliação escolar com situação-problema.



Fonte: Questão elaborada pela autora – arquivo da pesquisa.

A imagem 7 revela a tentativa de resolução de uma situação-problema de um grupo formado por quatro estudantes. A princípio, um dos componentes do grupo utilizou uma canetinha para marcar a reta, mas após algumas tentativas de localizar os pontos para compor a equação da reta, percebeu que era preciso uma maior precisão e o traço da canetinha de cor laranja tinha uma espessura que comprometia essa localização.

O diálogo transcrito a seguir aponta as dificuldades pelo grupo ao iniciar a atividade envolvendo a situação-problema da imagem.

*S: Você quer traçar a reta?*

*K: Manaus vai ser -5 e 6 e Belo Horizonte -2 e 2*

*E: Você achou?*

*S: Vai dar -3... x e o y vai ser -2*

*I: Agora a gente tem que fazer [...] São duas retas!*

A localização das cidades envolvidas na situação-problema exige dos estudantes a localização no eixo cartesiano, mas também os conhecimentos de coordenadas geográficas, pois a situação apresenta alguns dados em um planisfério.

As dificuldades permanecem nos grupos

*A: A Maria vai pegar essa folha toda... e rabiscada?*

*I: Vou escrever plano 2*

*S: Fortaleza está certinho, o negócio é aqui!*

*K: Você fez o de Campo grande?*

*E: Tem uma de Fortaleza que passa...*

*S: Fortaleza tá exata, o negócio é Campo Grande.*

*E: Eu achei outra exata, notou?*

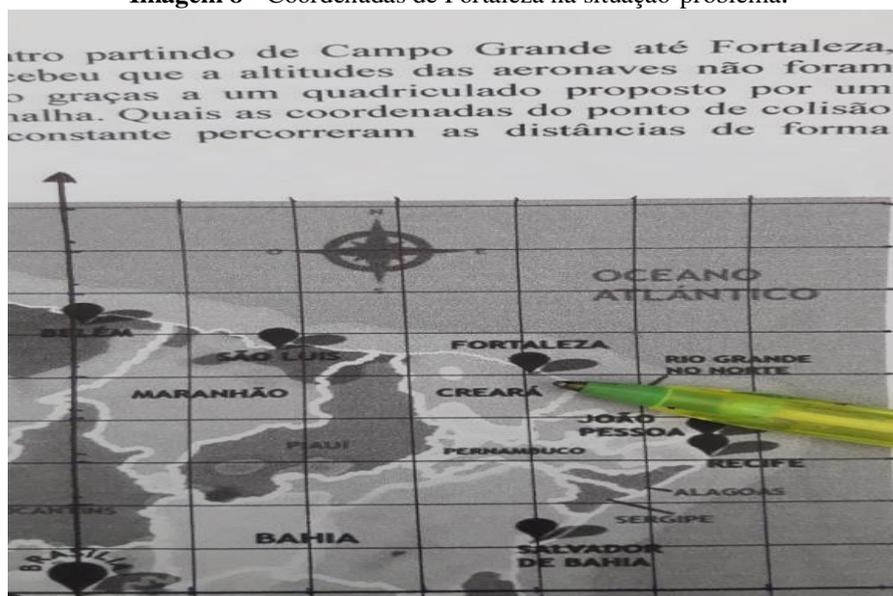
*I: Keyzzy, você tá lembrando que a Sarah tá anotando?*

*K: Mas ela não anota esse tipo de coisa, anota?*

Novamente percebe-se a dificuldade de operar com números decimais, mas, além disso, o desenvolvimento da atividade em grupo traz as dificuldades de diálogo, pois um dos estudantes tem que tomar a decisão sobre as coordenadas das retas. No entanto, há várias opiniões a serem consideradas, o que pode ser favorável para o aprendizado. Todavia, tornam-

se motivos de dispersão que pouco contribuem para trazer uma solução. Entendemos que a melhor opção era que a atividade fosse aplicada em dupla, até mesmo para não atrapalhar as demais salas de aula na realização das avaliações em outros componentes curriculares. A imagem 8 (oito) ilustra o diálogo “*Fortaleza tá exata...*”:

**Imagem 8** - Coordenadas de Fortaleza na situação-problema.



Fonte: Extraída da avaliação situação-problema.

A análise desses diálogos é importante, mas aquelas que contemplam a resolução das atividades podem ser mais significativas para a compreensão das reflexões. As coordenadas de Fortaleza seriam exatas (4;5). Todavia, foi considerada a aproximação como opção para a resolução da situação-problema. Lembrando Moran (2015, p. 18), “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”.

A opção dos estudantes não compromete a resolução da atividade, possibilitando as discussões sobre arredondamento e valor aproximado. A habilidade em operar números decimais é sempre uma constante nas atividades propostas na pesquisa, no intuito de concretizar, e estabelecer a competência. Observe a imagem com a resolução proposta pelos estudantes a seguir.

**Imagem 9** - Resolução proposta por estudantes para a situação-problema.

Equação reduzida:

$$AB = 14x + 12y + 10$$

$$AB = 12y = -14x$$

$$y = \frac{-14x}{12}$$

$$y = \frac{-7x}{6}$$

2019:  $x = 6$

p/ Comp grande p/ Fortaleza.

$$CD = 45x + 4y - 8$$

$$-8 - 4y - 8 - 7$$

$$x - y - 1$$

$$7x - 4y + 40 - 28 + 5x - 8y$$

$$7x + 5x - 4y - 8y + 40 - 28$$

$$12x - 12y + 12 : 12$$

$$x - y + 1$$

Equação reduzida

$$DC = x - y + 1$$

$$-y = -x - 1$$

Regulador: 1

Linha: 1

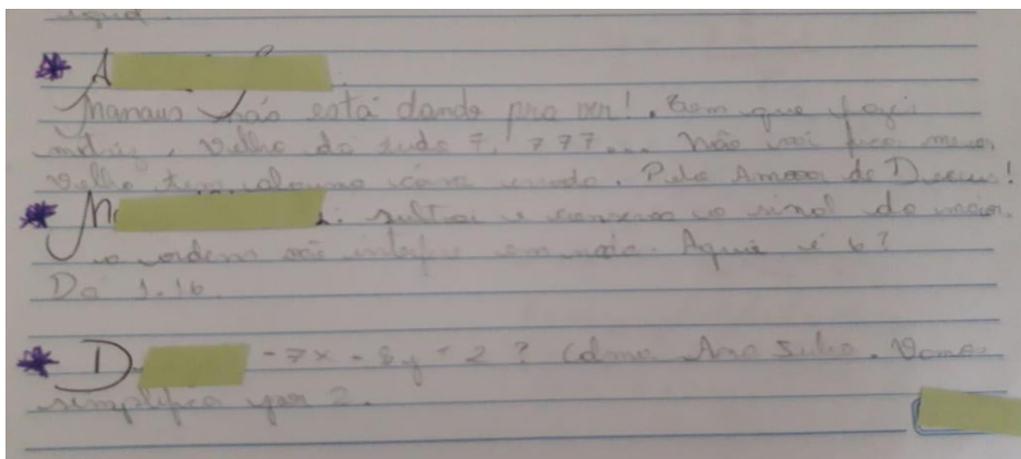
Fonte: Arquivo da pesquisa.

A imagem 9 traz uma situação bastante relevante que passaria despercebida na resolução: à esquerda há inúmeras marcas de tentativas de cálculos, os estudantes refizeram algumas vezes o cálculo. Quando questionado sobre as tentativas de conferir o resultado, a resposta foi imediata: “Ah deu fração”. Segundo os estudantes, seguiram conferindo diversas vezes para que o resultado não fosse fracionário. Todavia, a dupla não finalizou o cálculo do valor decimal, apresentando dificuldade em localizar no plano cartesiano. Com a avaliação em dupla, foram permitidas manifestações orais entre os grupos e com a professora, sobre o caminho para resolução da situação-problema, justamente para que pudéssemos possibilitar o registro sobre as indagações que a atividade poderia fomentar.

Mais uma vez, houve auxílio de estudantes para registrar os diálogos e/ou comentários durante a avaliação. Assim, a imagem a seguir, extraída do diário de pesquisa, na qual os

nomes dos estudantes foram preservados, pode nos revelar esse dilema com os números fracionários/decimais.

**Imagem 10** - Diálogo sobre números decimais.



**Fonte:** Diário de pesquisa do autor.

A estudante questiona o resultado 7,7777..., um número racional periódico infinito, ou seja, uma dízima periódica, talvez considerando um erro, uma vez que esse número deveria ser localizado no eixo cartesiano.

Do mesmo modo, a imagem 11 traz outro item de uma avaliação realizada para a pesquisa, onde os estudantes deveriam determinar o ponto de interseção de duas retas. O item solicitava a determinação do ponto de interseção com eixo das abscissas (o zero ou raiz), da reta “t” calculado sem dificuldade; contudo, da reta ‘u’ apresentou: inversão de sinal e a não finalização da operação, divisão de quatro por cinco, cujo resultado era um decimal exato.

**Imagem 11** - Representação de número fracionário em número decimal.

The image shows handwritten mathematical work on grid paper. It consists of two columns of equations:

Column 1 (labeled 't'):  $t: v = 2x - 4$   
 $2x - 4 = 0$   
 $2x = 4$   
 $x = \frac{4}{2}$   
 $x = 2$  (with a red checkmark)

Column 2 (labeled 'u'):  $u: y = -5x + 4$   
 $-5x + 4 = 0$   
 $-5x = -4$   
 $x = \frac{-4}{-5}$   
 $x = \frac{4}{5}$   
 $x = 0,8$  (written in red)

At the bottom right, there is a general equation  $mx + n$ .

**Fonte:** Arquivo da pesquisa.

A habilidade em representar números fracionários na forma decimal deveria estar consolidada no 9º ano do ensino fundamental. Nota-se que o conteúdo de geometria analítica

equação da reta está consolidado, assim como o cálculo do zero ou raiz da função, ou melhor, determinação do ponto de interseção com eixo das abscissas, mas operar com números fracionários e decimais ainda não.

A imagem a seguir mostra a dificuldade em outra habilidade que já deveria estar consolidada no ensino fundamental: a simplificação.

**Imagem 12** - Resolução parcial de avaliação com situação-problema.

J. Sotaleza - Campo 6

$$\begin{array}{r} 4 \ 5 \ 1 \ 4 \ 5 \\ -8 \ -7 \ 1 \ -8 \ -7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \ x \ + \ y \ = \ 1 \\ x \ + \ y \ = \ 1 \end{array}$$

$$7x - 4y + 40 - 28 + 5x - 8y = 0$$

$$7x + 5x - 4y - 8y + 40 - 28 = 0$$

$$12x - 12y + 12 = 0$$

Fonte: Diário de pesquisa do autor.

A resolução parcial da avaliação escolar envolvendo uma situação-problema apresentada na imagem 12 mostra que a simplificação da equação não foi realizada. Somente quando apontada pela professora pesquisadora a necessidade de simplificar, houve compreensão do que era para ser feito. Agindo assim, houve êxito na realização desse item, o que não ocorreria sem a intervenção. De certa forma, a intervenção da professora fez-se necessária, com comentário específico: “*Olha a simplificação*”, “*Atenção para o sinal*”, “*Por que não dividiu?*”.

A situação-problema proposta poderia não ser considerada a mais relevante para determinado perfil ou realidade do estudante. No entanto, como o interesse da turma em jogos virtuais e, a ocorrência de um acidente aéreo neste período despertou-se o interesse sobre o tema, tráfego aéreo. A informação do mundo real trouxe essa possibilidade, considerando Frenkel (2014, p.223): “Nunca devemos tentar prejulgar o potencial de uma fórmula ou ideia matemática em relação a aplicações práticas”. A atividade foi elaborada nesse contexto.

**Imagem 13** - Resolução de situação-problema com simplificação.

$(-8, 7)$   
 $(4, 5)$

$$\begin{cases} 4x - 5y = 40 \\ -8x + 7y = -28 \end{cases}$$

$$7x - 4y + 40 = -28 + 5x - 8y$$

$$12x - 12y + 12 = 0$$

$$x - y + 1 = 0$$

• Equação reduzida  $= x - y + 1$   
 $-y = -x - 1$  (-1)  
 $y = x + 1$

• zero:  $x = -1$   
 • origem: 1  
 • linear: 1

**Fonte:** Arquivo pessoal da pesquisadora.

Notadamente, na imagem 13, realizada por outra dupla, percebe-se que houve várias tentativas e, posteriormente, a equação geral foi simplificada. Todavia, a utilização dos termos da equação sem esse processo nada influenciaria a realização da atividade.

A situação-problema pode e deve ser utilizada como metodologia de ensino, pois aproxima o conteúdo de sala de aula com a realidade do estudante. Nesta pesquisa, foi perceptível a consolidação de habilidades como localização no plano cartesiano, representação dos eixos, escolha das unidades de medidas, conversão das mesmas, escala, entre outros.

### 3.3.1 Avaliação em fases como metodologia de ensino

As metodologias de ensino utilizadas na pesquisa perpassaram desde as metodologias ativas, para apresentação do conteúdo, até a análise de erros, passando por outras, que precisam ser mencionadas, como a avaliação em fases. Buriasco (2004), numa avaliação tradicional, traz que é possível avançar para além da resposta final se considerar: o modo

como o estudante interpretou sua resolução; as escolhas para realizar a tarefa; conhecimentos matemáticos utilizados; utilizou ou não os procedimentos apresentados na aula; e a capacidade de comunicar-se matematicamente.

A avaliação está relacionada estreitamente com a interpretação que o professor faz das respostas dos alunos, que muitas vezes podem ser diferentes daquelas aceitas por uma norma preestabelecida, fruto da mesma lógica de que foram avaliados como alunos. (VALENTE, 2010, p. 89).

A avaliação em fases pode ser vista como uma segunda oportunidade, por parte dos professores, e por isso, carregar consigo certo preconceito por parte dos mais tradicionais. No entanto, há oportunidades em que geralmente o professor consegue perceber um erro de finalização em uma questão, talvez um sinal ou mesmo uma simplificação ou uma divisão equivocada, e o alerta no momento de entrega de uma avaliação escolar pode ser um ponto a ser considerado nessa metodologia de ensino. Ou mesmo um comentário “*Dá mais uma olhada na questão 2*”, pode ser ponto a ser considerado. No entanto, é preciso manter o tratamento igualitário, possibilitando a equidade, todo estudante merece a mesma oportunidade.

Notadamente, a avaliação em fase está interligada à análise de erro, podendo seguir os moldes descritos na pesquisa de Campioto e Cousin (2016). Contudo, outra possibilidade seria a devolutiva da avaliação com as correções das questões corretas e, posteriormente, o professor oportunizar ao estudante realizar a correção das questões não sinalizadas. Pode ser uma possibilidade simplificada, mas com relevância para o processo de ensino e aprendizagem.

...a Avaliação em Fases traz a oportunidade para uma reflexão, buscando compreender o processo avaliativo, principalmente na prática de analisar os avanços e as fragilidades do processo educativo na busca de novas ações com vistas à aquisição do conhecimento por meio de uma avaliação investigativa e, sobretudo significativa. (CAMPIOTO; COUSIN, 2016, p. 21).

Segundo Trevisan (2013), a avaliação escolar em fases traz um novo repensar nas práticas avaliativas dos professores, ao proporcionar informações para intervenção no processo de ensino e aprendizagem, através de comentários escritos pelo docente na própria prova.

Contudo, não haverá qualquer tentativa de aprofundamento sobre essa metodologia de aprendizagem. A avaliação em fases apresenta-se como instrumento de avaliação que pode tornar o processo de avaliar um momento de repensar tanto as ações dos professores quanto dos estudantes, trazendo uma reflexão ao papel de cada um no cotidiano escolar.

### 3.3.2 Resultados das avaliações e a análise de erros

Nesta seção há um retorno à análise de erro, de modo a apresentar uma exploração das atividades de pesquisa: as resoluções das questões ou itens das avaliações propostas. Não há qualquer tentativa de categorização dos erros, mas sim uma mostra de erros que permanecem devido à não consolidação de habilidades e, conseqüentemente, a não aquisição de competência.

De modo a ilustrar, na imagem 14, com a resolução do cálculo da área de um triângulo proposta em uma avaliação escolar gradativa da pesquisa, nota-se que operar números inteiros, fazer uso das regras de sinais, ainda é um fator preocupante, um conteúdo geralmente abordado inicialmente no 7º ano do fundamental. Observa-se, primeiramente, uma soma simples  $(-5-8)$  o estudante escreveu 12 (doze), constituindo um erro ocasionado por falta de atenção. Poderíamos concluir assim, mas a seguir equivocou-se com sinal, ao invés do sinal negativo colocou positivo.

**Imagem 14** - Análise do erro regra de sinal.

Handwritten student work showing a calculation error in finding the area of a triangle. The student calculates the sum of  $-5$  and  $-8$  as  $12$ , and then incorrectly uses a positive sign in the final calculation.

1) a área do triângulo de vértices D, C e A

$-5 - 8 = 12$

$+14 - 5 - 8 = -13 + 14$

área:  $\frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 13 = 78$

Fonte: Arquivo da pesquisa

Anteriormente, tratamos sobre a simplificação da equação da reta. Na imagem 15, retornamos a discussão: o estudante não a realizou. Neste item havia a necessidade, e

consequentemente não foi possível determinar a equação reduzida comprometendo toda a resolução da avaliação. Nota-se que para determinar a equação reduzida da reta “m”, a equação geral exigia a simplificação de todos dos termos ou mesmo, ou mesmo isolar a incógnita y.

**Imagem 15** - Simplificação da equação da geral.

Handwritten mathematical work on grid paper showing three methods to solve a system of linear equations:

II)  $r: -2x + y = 4$        $y = 2x + 4$   
 $m: -25x - 5y = -20$        $y = \frac{-25x - 20}{-5} \Rightarrow y = 5x + 4$

a)  $r: -2x + y = 4$        $m: -25x - 5y = -20$   
 $-y = -2x - 4$        $5y = -25x + 20$

b)  $r: -2x + y = 4$        $m: -25x - 5y = -20$   
 $2x = y - 4$        $25x = -5y + 20$

Fonte: Arquivo da pesquisa.

No entanto, a compreensão sobre a obtenção da equação reduzida da reta não foi assimilada, pois o estudante também não determinou corretamente, equivocando-se com o sinal. O que se percebe é que o conteúdo da questão foi assimilado; porém, a operação com os sinais não permitiu a concretização do resultado. Nesse caso, a intervenção é válida não só para consolidar essa habilidade, mas na análise do resultado da avaliação do escolar. O erro não indica o que o estudante sabe. Muitas vezes, funciona como um índice do que o estudante não sabe fazer, do que não tem estudado (BURIASCO, 2000).

Por meio da análise da resolução de uma questão da avaliação escolar proposta na pesquisa, percebe-se o grau de conhecimento em relação ao conteúdo e possíveis defasagens de aprendizagem. Para isso, procede-se uma interpretação e compreensão aprofundada das resoluções e assim traça-se um possível diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem. Em tempo, a análise de erro não deve ser confundida com procedimento de avaliação diagnóstica, mesmo que possuam pontos em comum. Todavia, a primeira apropria-se do conhecimento do estudante, evidenciando tanto dificuldades como possíveis obstáculos didáticos, de acordo com Cury (2015).

A atividade gradativa contava com oito itens a serem determinados a partir das coordenadas de pontos de duas retas denominadas  $r$  e  $s$ , culminando em um gráfico contendo

as retas “r” e “s” e indicação do ponto de interseção. A imagem 16 apresenta uma compilação de erros. Nessa atividade, o estudante: troca ou desconsidera sinais, altera a posição de termos de um membro para o outro na equação, opera com números inteiros de forma equivocada ( $5x - 2x$ ), troca os termos da equação da reta “s”, comprometendo a operação de divisão, e por fim, a determinação da ordenada (y) é esquecida.

**Imagem 16:** Compilação de erros matemáticos.

b)  $r: -5x = -10$   $s: -1x = 8$   
 $x = \frac{-10}{-5}$   $x = \frac{8}{-1}$   
 $x = 2$   $x = -8$   
 $x = -2$

c) Angulos  
 m<sub>r</sub> = +5 m<sub>s</sub> = +4  
 m<sub>r</sub> = -10 m<sub>s</sub> = +8

d)  $5x - 10 = 2x + 4$   
 $5x - 2x = 10 + 4$   
 $7x = 14$   
 $x = \frac{14}{7}$   
 $x = 2$

Fonte: Arquivo da pesquisa.

Compreende-se que a habilidade em determinar o ponto de interseção não foi adquirida, o estudante não compreende que determinar o ponto de interseção depende da coordenada, ou seja, da abscissa (x) e de uma ordenada (y).

A imagem 17 mostra a resolução proposta pelo estudante com o emprego do algoritmo denominado Regra de Sarrus, que ainda precisa ser consolidado pelo estudante. É perceptível o quanto o estudante refez o cálculo, pode-se concluir a presença de dúvidas em relação ao conteúdo, geralmente apresentado no 2º ano do ensino médio.

**Imagem 17 -** Algoritmo do determinante.

A partir dos pontos C (-2;0) e D (-1;5) determine:  
 a) a equação da geral da reta

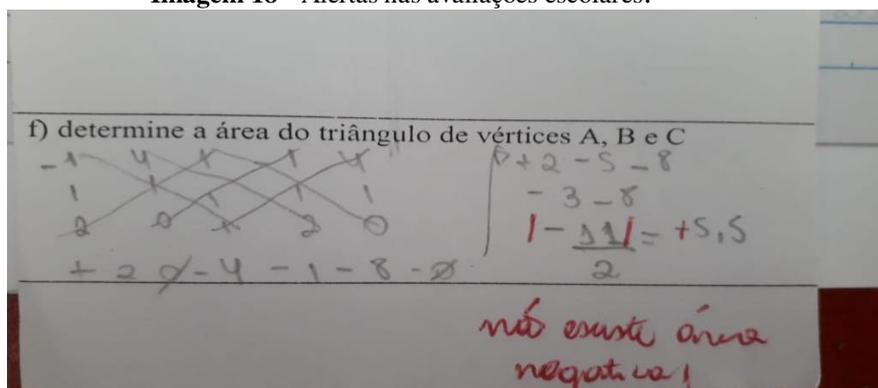
$-2 \ 0 \ 1$   
 $-1 \ 5 \ 1$   
 $x \ y \ 1$

$= 10 + 0x - 1y - 5x - 2y - 0$   
 $= -0x + 5x + 2y + 1y + 10 + 0$   
 $= -5x + 1y + 10 =$

Fonte: Arquivo da pesquisa.

As análises das resoluções dos estudantes sob o olhar atento do professor convertem-se em cautela e ênfase no momento de ensinar. De maneira geral, a análise dos erros pode ser tomada como uma ferramenta de função formativa e pode ensinar tanto ou mais que os acertos.

**Imagem 18** - Alertas nas avaliações escolares.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Percebe-se que o ato de corrigir, marcando com um “x” a questão errada não acrescenta muito ao aprendizado. Todavia, quando o item onde ocorreu o engano é acompanhado de comentário pelo professor, o estudante tende a questionar “Por que você escreveu isto?” e assim temos uma oportunidade ímpar para aprimorar o aprendizado. Na imagem 18 o estudante não se ateu sobre o sinal, mas quando o alerta estava na avaliação, o mesmo não passou sem indagações.

Desse modo, verifica-se que o item “f” da atividade corresponde ao último. O professor poderia ter elaborado uma única questão solicitando o cálculo da área. Porém, como consideramos que a avaliação escolar deva ser gradativa, os demais itens se fizeram necessários para diagnosticar quais habilidades não foram consolidadas.

A imagem 19 apresenta outra correção com comentário realizado pela professora, onde o cálculo da área da caixa. A questão foi elaborada com base em uma questão do ENEM.

**Imagem 19** - Apontar o exato local onde ocorreu o erro.

$A_T = 2(20 + 32 + 40)$   
 25) Quantos centímetros quadrados de papelão são necessários para fazer a caixa com 10, 32 e 17 cm e a tampa com 2cm de profundidade?  
 $A_T = 2(10 \cdot 32 + 10 \cdot 17 + 32 \cdot 17)$   
 $A_T = 2(320 + 170 + 544)$   
 $A_T = 2 \cdot (1034)$   
 $A_T = 2068 \text{ cm}^2$   
 $R = 2876 \text{ cm}^2$   
 $A_T = 2(10 \cdot 32 + 10 \cdot 2 + 32 \cdot 2)$   
 $A_T = 2(320 + 20 + 64)$   
 $A_T = 2 \cdot 404$   
 $A_T = 808 \text{ cm}^2$   
 caixa tem 2 fundos mas não tem um cima

Fonte: Arquivo da pesquisa.

A imagem 19 ilustra como é importante analisar o erro do estudante (CURY, 2015), e trazer as considerações com anotações. De maneira notória, para o professor, pode exigir maior atenção na correção, mas a avaliação escolar não pode ser um fim em si mesmo.

**Imagem 20** - Análise de erro no cálculo da área da base.

$m = \frac{2\sqrt{3}}{6}$   $m = \frac{12\sqrt{3}}{6}$   
 c) Altura da pirâmide  
 $Hip^2 = cat^2 + cat^2$   
 $Hip^2 = 8^2 + (2\sqrt{3})^2$   
 $Hip^2 = 64 - 12 = 52$   
 $Hip^2 = \sqrt{52}$   
 $Hip^2 = \sqrt{4 \cdot 13}$   
 $Hip^2 = 2\sqrt{13} \text{ cm}$   
 d) Área da base  
 $Ab = \frac{s^2 \sqrt{3}}{4}$   
 $Ab = \frac{100 \cdot \sqrt{3}}{4}$   
 $Ab = 25\sqrt{3} \text{ cm}$   
 quarta lado da base 12

Fonte: Arquivo da pesquisa.

Percebe-se que o estudante tem habilidade em empregar as fórmulas da área, como da altura da pirâmide (item c), mas ao utilizar a medida da aresta lateral ocorreu o erro. Dessa forma, o professor precisa retornar ao objetivo da avaliação, questionar-se sobre qual habilidade estava sendo avaliada.

### 3.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Para apresentar os resultados da pesquisa foram consideradas apenas as notas da avaliação da aprendizagem escolar escrita individual, denominada prova do período, valorização de 10,0 (dez) pontos correspondendo a 40% (quarenta por cento) da nota total do período que é de 25,0 (vinte e cinco) pontos.

**Tabela 4** - As médias das notas nas provas do 1º e 2º período de 2019.

Turma	Média das notas	
	1ª avaliação escolar	2ª avaliação escolar
3º A	4,7	6,7
3º C	4,5	6,8
3º D	6,8	7,3

**Fonte:** Elaborado pela autora, de acordo com o diário de turma.

As médias das notas comparadas do 1º e do 2º período mostram um aumento considerável nas três turmas que participaram projeto de pesquisa. A princípio, podemos observar que a turma 3º D já tinha uma média acima das demais turmas, mas considerando que o quantitativo de estudantes desta turma é baixo, conclui-se que o número reduzido de estudantes influenciou pouco a obtenção do resultado satisfatório.

Essa conclusão em relação ao 3º D não era o esperado, se considerarmos que esses estudantes são oriundos da zona rural, perde de duas a três horas diariamente no transporte escolar, 20% são homens e trabalham no período matutino e 13,3% são mães. Enquanto as outras turmas aumentaram suas médias em 2 (dois) pontos, a turma com menor quantidade de estudantes, em apenas 0,5. Todavia, se considerarmos as notas do 1º período, verificamos que os estudantes já apresentavam média superior às outras turmas, em 2 (dois) pontos. Então, se reafirma que o quantitativo reduzido de estudantes por turma é um fator considerável na aprendizagem, mesmo porque o fator de amadurecimento não se distingue com as demais turmas, muito menos faixa etária. Logo, há paridade, os interesses na continuidade dos estudos são similares. Contudo, questões sociais, como o fato de serem de classe média a baixa, a maioria trabalha no turno matutino, poderiam ser um fator de dificuldade. Além disso, de certa forma, estes estudantes já estavam acostumados com o modo das atividades,

por serem estudantes desde o 2º ano. Tais observações e interpretações no situado no tempo permitiram analisar de forma mais consistentes os dados.

Considerando o diálogo a seguir, percebemos a necessidade do emprego do método hermenêutico:

*Pesquisadora: Como eram as avaliações de matemática de outros professores?*

*H: Com mais questões, sem questões de V ou F.*

*A: Questões abertas e de múltiplas escolhas.*

*B: A maioria das provas que eu fiz com outros professores eram toda aberta...*

*C: Questões abertas 1 ponto a questão.*

*Pesquisadora: Havia questões teóricas?*

*H: Não, tinha só contas para fazer.*

*B: Raramente, era só cálculo.*

*C: Dificilmente tinha teoria, as vezes quando tinha geometria.*

*Pesquisadora: Qual a sua maior dificuldade ao realizar as provas de matemática?*

*H: Responder a parte teórica, que é de grande importância.*

*Pesquisadora: As avaliações de outros professores eram nos mesmos moldes?*

*H: Não, eram menos rigorosos.*

*Pesquisadora: se você pudesse optar por qual o tipo de prova escrita de Matemática você gostaria de realizar?*

*H: Com mais questões.*

O diálogo mostra a necessidade de utilizar a dialética. Se observarmos a primeira resposta, entende-se que as provas eram mais extensas. No entanto, o que se percebe é que questões teóricas não eram comuns, e abertas de cálculos estavam presentes em maior quantidade. Obviamente, em uma prova com mescla de questões teóricas e questões com cálculos e aplicação de algoritmos. Conforme resposta do estudante C: *Questões abertas 1 ponto a questão*. Ora então havia dez questões abertas de cálculos na avaliação, com ou sem alternativas/objetivas.

Segue transcrição de diálogo:

*Pesquisadora: Como você vê a distribuição de pontos nas avaliações de Matemática?*

*C: Ótima, pois considera o processo e não só a resposta final.*

*D: Acho boas e justas, pois praticamente todos os exercícios valem a mesma nota.*

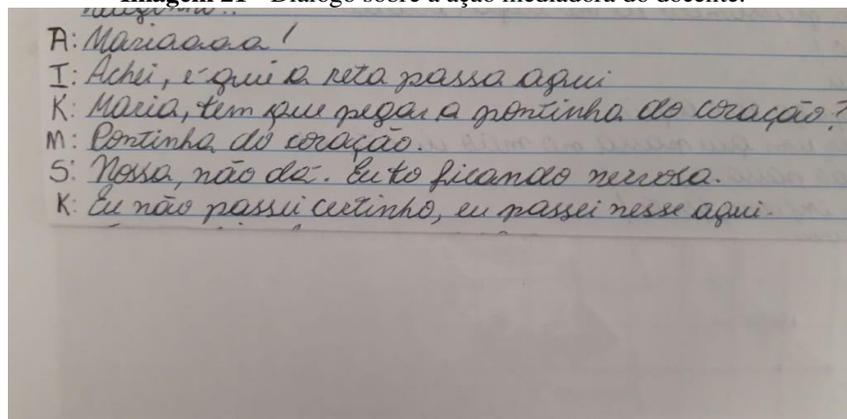
*E: Gosto muito, facilita na soma das notas, o aluno consegue tirar mais nota.*

*A: boa, pois são muitas questões.*

Os diálogos foram intensos e a transcrição poderia tornar o texto enfadonho, contudo a afirmação “Ótima, pois considera o processo e não só a resposta final” e “Acho boas e justas, pois praticamente todos os exercícios valem a mesma nota”. Como as questões das avaliações são gradativas, uma questão pode conter letra a, b e c, sendo que os itens a e b são necessários para responder ao item c. As questões não valem a mesma nota, e sim o item; cada resposta do estudante é considerada. Exemplificando se a questão pede a equação da reta em que para isso ele precise utilizar o teorema de Pitágoras para calcular um dos termos, esse cálculo já lhe confere uma pontuação. Ou seja, cada passo do estudante na resolução da questão é considerado.

A avaliação exige uma interação permanente entre professor e estudante, interação na qual o professor deve atuar de forma mediadora, tanto na ação de ensinar quanto na ação de avaliar e, fazer uso das estratégias privilegia a aprendizagem de Matemática através da análise das avaliações.

**Imagem 21** - Diálogo sobre a ação mediadora do docente.



**Fonte:** arquivo da pesquisa.

A interação entre o professor e o estudante se faz necessária e torna o processo de ensino e aprendizagem mais significativo com a mediação do professor (HOFFMANN, 1995). O docente deve estar em constante reflexão sobre suas práticas, e em relação à avaliação, como aponta Souza (2017):

No caso das avaliações, os agentes educacionais devem se perguntar: estão tendo em vista avaliar a formação do sujeito ao longo do processo de aprendizagem, ou continuam a avaliar as respostas padronizadas que estimulam atos simplificados ao final do processo de ensino? (SOUZA, 2017, p. 271).

Nesta esteira, o próximo tópico trará questões relacionadas à avaliação e ao fracasso escolar, dentre outras questões importantes para o desenvolvimento das ideias propostas neste estudo.

### 3.4.1 Avaliação e o fracasso escolar

Skinner (1972) afirmava que a escola da vida não é escola, não porque não se aprende, mas porque ninguém ensina. Para ele, a escola só é escola porque há um professor, as lições aprendidas nas práticas da vida não podem ser consideradas escola. Temos assim, uma caracterização importantíssima de escola, a da importância da presença do professor.

Nesse pensamento, podemos compreender a carga que recai sobre o professor diante do processo de ensino e de aprendizagem. Notadamente, essa é uma peça fundamental deste ambiente denominado escola. No entanto, o sistema educacional o engessa e determina seus passos, quer seja no modelo da avaliação, na pontuação, e principalmente nos prazos a serem obedecidos.

O professor é refém dos prazos, e retornar ao ponto que gerou determinado resultado geralmente não é cogitado. Todavia, Luckesi (2018, p. 90), elucida que “não se pode esquecer que o uso dos resultados da investigação avaliativa é um ato do gestor da ação, que, no caso do ensino escolar, esse ato pertence ao professor em sala de aula”.

Nas escolas estaduais de Minas Gerais, há no calendário escolar um período para a recuperação paralela, talvez esse período seja um momento para analisar os resultados das avaliações escolares e assim promover uma ação acerca da coleta de dados, bem como dos erros e acertos. Este período representa uma semana entre a aplicação da prova bimestral e a prova de recuperação, ou seja, para o 3º ano do ensino médio, quatro aulas.

O algoritmo do ato de avaliar é universal, porém, o seu objeto de investigação não o é, se dá situado no espaço e no tempo, desde que a avaliação é subsidiária de um projeto de ação e, no caso que nos interessa, de um projeto pedagógico que orienta a ação de ensinar num determinado espaço e tempo específicos. (LUCKESI, 2018, p. 137).

Geralmente a avaliação escolar possui um padrão, preestabelecido pela instituição de ensino para todos os componentes curriculares, assim como a valorização, a quantidade de questões, a contextualização. Qualquer tentativa de fuga deste padrão preestabelecido é barrada pela coordenação pedagógica. O que se pode fazer então? Analisar os resultados, e não só relacionado às notas, mas sim os modos de resolução ou não resolução. Analisar as próprias questões, cuja contextualização tão exigida atualmente pode dificultar a compreensão dos itens.

#### 4 O PRODUTO DO MESTRADO PROFISSIONAL

O Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Mestrado profissional – PPGECM, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), é administrado pelo consórcio formado pelo Instituto de Física (IF), Instituto de Química (IQ), Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal (ICENP) e Faculdade de Matemática. O programa, prioritariamente, atende aos professores da educação básica, nível fundamental e médio, da rede pública e privada, graduados em Ciências Biológicas, Física, Química ou Matemática, e iniciou-se no ano de 2013.

Os objetivos gerais, conforme Portal da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) são:

I – proporcionar formação continuada a profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos no ensino das Ciências ou da Educação Matemática, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho;

II – formar mestres comprometidos com a difusão do conhecimento em educação científica e tecnológica para o exercício em instituições de ensino de todos os níveis de escolaridade e em outros campos onde sejam possíveis trabalhos em educação científica e tecnológica;

Como objetivos específicos, o Programa visa:

I – contribuir para inserção da educação científica e tecnológica em todos os espaços da educação formal e ao formal, bem como para sua reflexão contínua e crítica;

II – pensar a formação de professores como processo contínuo, que subsidia o desenvolvimento de uma visão ampla e crítica em relação ao ensino de Ciências e Matemática;

III – Desenvolver ações sistemáticas e interativas entre as áreas de ensino de Física, biologia, química e Matemática em nível nacional e internacional, de modo a proporcionar condições para abordagem e desenvolvimento de temas, projetos e produtos educacionais sob uma ótica interdisciplinar.

IV – Proporcionar uma visão crítica da formação de professores nos cursos de licenciatura, oportunizando a revisão de objetivos, currículos e programas. (PPGECM, 2019).

O PPGECM, em sua ementa, tem por exigência, para a concessão do título de mestre, a produção, por parte do pós-graduando, de um produto relativo à pesquisa realizada. O produto desenvolvido é um guia, baseado em abordagens sobre avaliação escolar de Matemática, voltado ao corpo docente e à coordenação pedagógica.

O Guia deve possuir uma linguagem clara e objetiva, sintetizada, de modo a facilitar a leitura e interpretação, por parte do leitor. Fundamentada nas bases teóricas dispostas nessa pesquisa, o produto desta dissertação tem como título *“Avaliação escolar de Matemática:*

*quem me avalia?*” e aborda as tendências metodológicas relacionadas à avaliação escolar desde a elaboração até a análise dos resultados destas. Também conta com relevantes considerações sobre critérios na elaboração de uma avaliação escolar, bem como perspectivas de pesquisadores sobre a ação docente mediante a essa ferramenta.

O Guia não traz modelos de avaliações escolares, mas aponta e exemplifica questões, de modo a possibilitar a classificação e escolha das questões para a elaboração da avaliação, de acordo como objetivos preestabelecidos.

Os apontamentos advindos da pesquisa servem como suporte na mudança da prática docente em relação à avaliação escolar. O manual trará citações de teóricos e pesquisadores da avaliação da aprendizagem, as considerações e conclusões sobre as questões propícias, com base na pesquisa desenvolvida, para a elaboração de uma avaliação. Apresenta um vocabulário próximo ao do docente, mas com todo aporte teórico e rigor necessário em relação à avaliação escolar, assim como definições pertinentes e consideradas imprescindíveis nessa abordagem.

No entanto, na elaboração e organização do “*Guia Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia. Um guia de professor para professor*”, foi imprescindível uma pesquisa sobre definição, classificação e diferenciação de avaliação, uma vez que as dúvidas em relação aos diversos termos e suas correlações poderiam tornar-se empecilhos para a conclusão do produto final do mestrado profissional. As seções a seguir compõem o aporte teórico para a produção do Guia.

#### 4.1 AVALIAÇÃO: DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

De forma geral, a avaliação escolar pode ser definida como um meio de obter informações sobre os avanços e as dificuldades de cada estudante, constituindo-se em um procedimento permanente de suporte ao processo de ensino e aprendizagem, de orientação para o professor planejar suas ações, a fim de conseguir ajudar o estudante a prosseguir, com êxito, seu processo de escolarização.

No processo de avaliação dos diversos graus de ensino, as notas e conceitos são decisivos para a continuidade dos estudos, segundo Menezes e Santos (2001).

Consequentemente, a avaliação escolar tem um peso significativo nesse processo, considerando a E. E. Monte Alegre de Minas corresponde a 60% (sessenta) por cento da nota.

No Brasil, particularmente na última década, surgiu um intenso debate em torno do lugar da avaliação escolar, uma vez que ela estaria perdendo a sua dimensão pedagógica e metodológica e assumindo crescentemente a dimensão de controle. As questões relativas à avaliação tem se dividido entre a avaliação *externa*, que tem sido imposta em nosso sistema educacional e considera mais aspectos administrativos padronizados e a avaliação *interna*, que se dá no espaço da sala de aula e que tem mobilizado os docentes para as mudanças qualitativas de suas ações pedagógicas.

Dessa forma, a avaliação escolar no processo de ensino e aprendizagem tem sido considerada um tema delicado por possuir implicações pedagógicas que extrapolam os aspectos técnicos e metodológicos e atinge aspectos sociais, éticos e psicológicos importantes. A avaliação escolar poderia tanto estimular, promover, gerar avanço e crescimento. No entanto, tem seu antagonismo: desestimular, frustrar, impedir o avanço e crescimento do sujeito que aprende. Segundo Luckesi (2005), a avaliação escolar, assim como as outras práticas do professor, seria dimensionada por um modelo teórico de mundo e de educação, traduzido em prática pedagógica. Atualmente, esse modelo pode ser uma avaliação externa.

A LDB de 1996 traz a avaliação como contínua e cumulativa do desempenho do estudante, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados, ao longo do período, sobre os de eventuais provas finais. Algumas regras forçaram a mudança do sentido que se atribuía à avaliação, orientando para não mais uma avaliação com vistas a promover ou reter estudantes, mas uma avaliação que possibilite o avanço nas etapas da escolarização mediante verificação do aprendizado.

O termo avaliação escolar é muito usado com o mesmo sentido de avaliação de aprendizagem, avaliação da aprendizagem escolar ou avaliação educacional. Para nossa pesquisa, adotaremos o termo avaliação da aprendizagem escrita (AAE) para aquela realizada em sala de aula e escrita, os denominados testes e provas, tendo como características: interna, escrita e periódica, pois geralmente aplicada em data predefinida pela própria instituição.

Nas novas políticas educacionais brasileiras, a partir de 1996, a avaliação da aprendizagem tem sido considerada uma das *interfaces* da avaliação escolar. Enquanto a primeira foca mais o indivíduo, a segunda refere-se ao coletivo. A expressão avaliação educacional, por sua vez, começou a ser mais utilizada no Brasil para designar as análises em

grande escala realizadas pelo governo para avaliar o sistema de educação pública. A figura 15 apresenta uma síntese da caracterização primária das adjetivações da avaliação.



**Fonte:** Elaborada pelo autor, com base LDB (1996).

A avaliação educacional, segundo abordagem de Tyler (1902-1994), tem caráter deliberado, sistematizado, apoia-se em pressupostos explicitados em maior ou menor grau, varia em complexidade e serve a múltiplos propósitos como: do currículo, de programas, de desempenho, da aprendizagem, entre outros.

Com a publicação do seu “Manual de avaliação formativa e somativa da aprendizagem escolar”, em 1971, nos Estados Unidos da América, o modelo proposto deu origem ao sucesso da Taxionomia de Bloom (1913-1999). A avaliação educacional pode ocorrer no âmbito escolar, sendo assim interna, ou externa, quando avalia o sistema.

Essa diferenciação entre os termos ou a própria caracterização foi determinante para a construção do produto do mestrado, o Guia para a elaboração de avaliação da aprendizagem de Matemática, intitulado: *Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia? Um guia de professor para professor*. Sem esta pesquisa teórica, os termos podem dificultar a compreensão e tornar a pesquisa sem valor, uma vez que o produto da pesquisa determina um padrão de avaliação escolar na prerrogativa de torná-la uma avaliação de aprendizagem contemplando em segundo plano as avaliações externas, e considerando ainda que a pesquisa desenvolveu-se com turmas do 3º ano do ensino médio.

Notadamente, os aportes teóricos da pesquisa não ficaram restritos a um grupo específico de autores, uma vez que as pesquisas sobre avaliação escolar, em particular, são tímidas e ainda segregadas daquelas que abordam a da aprendizagem, como se primeira não pudesse corresponder aos objetivos da segunda. Foi necessário utilizar de uma leitura variada

para coletar informações relevantes para o tema da pesquisa e que, mesmo não sendo específicas, poderiam corroborar para os apontamentos e reflexões.

A avaliação educacional é uma tarefa didática necessária e permanente no trabalho do professor. A avaliação educacional de ensino deve acompanhar todos os passos do processo de ensino e da aprendizagem, de modo que o foco é o estudante. A avaliação educacional foi concebida como atividade científica na década de 30 com os trabalhos de Tyler (1942).

Para caracterizar o termo avaliação educacional será utilizado como aporte teórico de Tyler (1971), de forma sintética e objetiva, para que sejam consideradas na diferenciação entre os demais termos associados, conforme foi sintetizado na figura 16.

**Figura 16** - Caracterização da avaliação educacional.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Tyler (1971).

A avaliação escolar ou a avaliação educacional escolar tem como características a aplicação após o período de aulas. Os professores procedem a atos e atividades que compõem a avaliação como provas ou testes ou outro mecanismo, geralmente aplicadas no final da unidade de ensino, nas reflexões de Luckesi (2011), conforme figura 17.

**Figura 17** - Caracterização da avaliação escolar.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em Luckesi (2011).

Para Libâneo (2013), as principais características da avaliação escolar são: reflete a unidade objetivos-conteúdos-métodos; possibilita a revisão do plano de ensino; auxilia a desenvolver capacidades e habilidades; volta-se para a atividade dos estudantes; deve ser objetiva; compete a percepção do professor; e reflete valores e expectativas do professor em relação aos estudantes.

Desse modo, a avaliação escolar é um componente do processo de ensino e aprendizagem que busca comparar o que foi adquirido com o que se pretende alcançar. Podemos dizer que a avaliação tem como objetivo diagnosticar como a escola e o professor estão contribuindo para o desenvolvimento dos estudantes, podendo ser: avaliação processual (contínua) ou avaliação pontual (de resultado).

A avaliação da aprendizagem ou avaliação educacional escolar da aprendizagem pode ser:

- Formativa: construção do conhecimento;
- Cumulativa: retenção do conhecimento;
- Diagnóstica: identificação do conhecimento;
- Somativa: classifica, visa à promoção a partir do conhecimento;
- Autoavaliação: análise do conhecimento pelo próprio estudante.

Percebe-se que todos esses tipos de avaliações da aprendizagem podem incluir prova. A questão é: como reformulá-las, para atenderem às demandas atuais? Segundo Libâneo (1991, p. 196), “a avaliação é uma apreciação qualitativa sobre dados relevantes do processo de ensino e aprendizagem que auxilia o professor a tomar decisões sobre o seu trabalho”.

De modo geral, podemos dizer que avaliação da aprendizagem deve ser: integrante do processo, vinculada diretamente aos seus objetivos, contínua, objetiva, abranger os diversos domínios e envolver o julgamento dos estudantes. Hoffmann (1995) entende a avaliação como

uma ação provocativa do professor, desafiando o estudante a refletir sobre as experiências vividas em sala de aula, a formular e reformular hipóteses, direcionando para sua utilização cotidiana. Desta forma, define-se a avaliação da aprendizagem.

Na pesquisa, o termo avaliação e seus adjetivos foram apresentados para que quaisquer dúvidas em relação ao emprego desses sejam dirimidas. O produto do mestrado *Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?* advém das inúmeras críticas que a avaliação escolar interna individual denominada prova. Para isso, traçamos uma pesquisa teórica sobre os termos relacionados à avaliação.

Para a elaboração do Guia não foi utilizado ou analisado outra estratégia de avaliação a não ser a avaliação escrita. A figura 18 traz o termo prova como um ponto a ser considerado como uma avaliação de aprendizagem verdadeiramente, e não como um exame, assim para a elaboração do Guia.

**Figura 18** - A estratégia de avaliação considerada no Guia da pesquisa.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Para a pesquisa, foram utilizadas as estratégias de avaliação utilizada prova, ou melhor, avaliação escrita individual, aplicadas no âmbito escolar, sem qualquer demérito as demais.

Todavia, o ato de avaliar, em educação, é um sério problema há muito tempo, desde a década de 60, com a organização do ensino de massa, segundo Vasconcellos (2003). A grande crítica são os modelos utilizados pelos professores de Matemática nas salas de aulas, que trazem resquícios da prática classificatória e excludente. Os índices elevados de reprovação e de evasão, aliados ao baixo nível de qualidade da educação brasileira vão contra os

fundamentos necessários à aplicabilidade e formação de um cidadão ativo e crítico, capaz de fazer escolhas com base no conhecimento matemático.

Então, a pesquisa empregou como “prova ou teste bimestral” a expressão adjetiva “avaliação escolar” escrita individual, ou simplesmente “avaliação escolar”. Intencionalmente, a proposta do Guia vislumbra a quebra de um paradigma e, ela se torne uma avaliação: escolar (elaborada e aplicada na instituição educacional); da aprendizagem (com base em Libâneo, 1991); escrita (com um documento que ateste o aprendizado) e individual, mas eliminando resquícios de exames e tornando-se uma avaliação de aprendizagem escolar.

Portanto, quais as características de um exame, para que não haja estes resquícios, e as denominadas provas alcance o *status* de avaliação da aprendizagem estão na pesquisa teórica a seguir, enriquecidas com imagens do “Guia *Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?*”.

#### 4.2 A PESQUISA E AS AVALIAÇÕES ESCOLARES INTERNAS PRATICADAS

De forma geral, a avaliação escolar pode ser definida como um meio de obter informações sobre os avanços e as dificuldades de cada estudante, constituindo-se em um procedimento permanente de suporte ao processo de ensino e aprendizagem, de orientação para o professor planejar suas ações, a fim de conseguir ajudar o estudante a prosseguir, com êxito, seu processo de escolarização.

No Brasil, particularmente na última década, surgiu um intenso debate em torno do lugar da avaliação escolar, uma vez que ela estaria perdendo a sua dimensão pedagógica e metodológica, e assumindo crescentemente a dimensão de controle. As questões relativas à avaliação tem se dividido entre a avaliação “externa”, que tem sido imposta em nosso sistema educacional e considera mais aspectos administrativos padronizados e a avaliação “interna”, que se dá no espaço da sala de aula e que tem mobilizado os docentes para as mudanças qualitativas de suas ações pedagógicas.

Dessa forma, a avaliação, no processo de ensino, tem sido considerada como um tema delicado, por possuir implicações pedagógicas que extrapolam os aspectos técnicos e metodológicos e atingir aspectos sociais, éticos e psicológicos importantes. A prática

avaliativa poderia tanto estimular, promover, gerar avanço e crescimento, quanto desestimular frustrar, impedir o avanço e crescimento do sujeito que aprende.

Segundo Luckesi, em *Avaliação da aprendizagem escolar*, a avaliação escolar, assim como as outras práticas do professor, seria dimensionada por um modelo teórico de mundo e de educação, traduzido em prática pedagógica, tenha o professor consciência disto ou não.

É fato que o conteúdo matemático a ser ensinado e aprendido é importante, mas, mais importante é que o estudante mediado pelo professor e que este o avalie em suas diversas competências. Isso transcende a prática de corrigir teste e provas e dar um índice (nota ou conceito) e crer que esse índice representa o estudante. (KISTEMANN JR.; GLANSZMANN, 2019, p. 67).

A LDB de 1996 inova em relação à anterior, por tratar a frequência e a avaliação do rendimento escolar em planos distintos. Prevê que deve haver avaliação “contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais”. (BRASIL, 1996).

Algumas regras forçaram a mudança do sentido que se atribuía à avaliação, orientando para não mais uma avaliação com vistas a promover ou reter alunos, mas uma avaliação que permita: “possibilidade de avanço nos cursos e nas séries mediante verificação do aprendizado”. (KISTEMANN JR.; GLANSZMANN, 2019).

É possível verificar que muitos professores falam, escrevem e têm até vontade de avaliar, porém falham em seus atos, não se sentem à vontade e seguros para avaliar, ficam frustrados, pois nunca foram, de fato, formados para serem avaliadores, mas vivenciaram em suas formações práticas de exames, provas individuais, médias, notas aprovações e reprovações. (KISTEMANN JR.; GLANSZMANN, 2019, p. 68).

Em geral, as instituições de ensino decidem a data das avaliações escolares, mas os demais itens ficam a cargo do professor: o conteúdo que será avaliado, o tempo que será gasto, quanto valerão as questões, os critérios de correção e se o estudante será promovido ou não no fim do ano.

O progresso em diversas áreas (sociais e tecnológicas) vem ocorrendo de forma acentuada ao longo dos tempos. Entretanto, na área educacional, as mudanças ainda são lentas, esbarram em burocracias, sofrem resistências, muitas vezes por questões político-ideológicas.

Desse modo, apresentando-se uma análise das características da avaliação da aprendizagem em Matemática, contraponto com os exames que geralmente são praticados nas escolas, com raras exceções, vivencia-se nos ambientes escolares, de todos os níveis, a Cultura do Exame, prática que mais tem servido à classificação do que ao diagnóstico e à tomada de decisão em favor de melhores resultados (LUCKESI, 2009).

#### 4.3 AVALIAÇÃO ESCOLAR EM MATEMÁTICA – AVALIAÇÃO OU EXAME?

A pesquisa nos mostra que a palavra Avaliação é muito utilizada nos discursos pelos diversos agentes escolares, mas diversas questões foram levantadas sobre o que chamam de avaliação escolar escrita.

A proposta apresentada traz uma perspectiva de tornar os denominados testes e provas em avaliações de aprendizagem escritas e individuais, uma vez que esse instrumento estará presente nas instituições escolares, seja por imposição do sistema, seja pela facilidade que o mesmo agrega para o ensino em massa.

Segundo Luckesi (2009), nas escolas brasileiras, de modo geral, independentemente do nível, praticam-se exames escolares, ao invés de avaliação da aprendizagem. Após os anos 70 a prática escolar de acompanhamento da aprendizagem do educando foi denominada de “avaliação da aprendizagem escolar”, mas, na verdade, na prática são “exames escolares”.

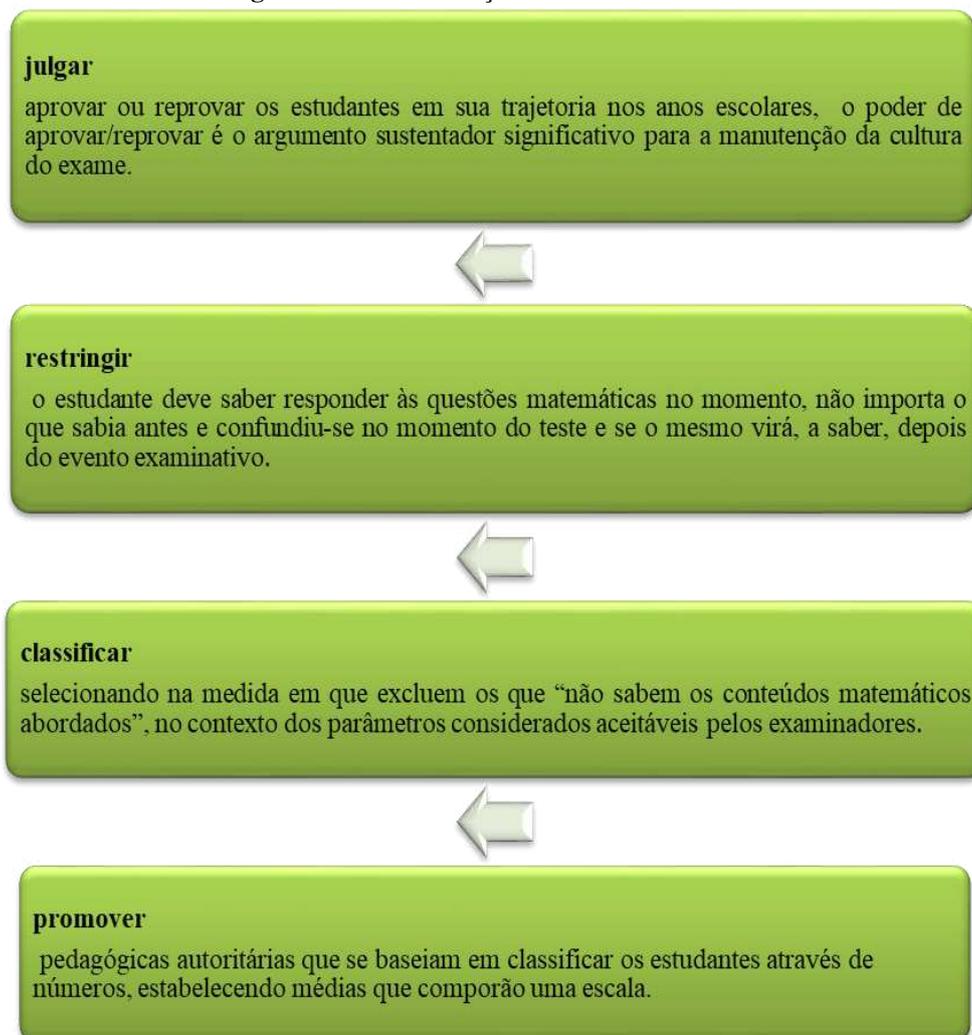
O que difere uma avaliação de aprendizagem e um exame? Para orientarmos nossa discussão, faz necessário explicitar o que entendemos por Avaliação e o que entendemos por Exame. É prioridade citar que o ato de avaliar desvincula-se totalmente do ato de Examinar. O professor de Matemática que avalia é distinto do professor de Matemática que examina.

Do mesmo modo, podemos crer que os órgãos governamentais que acreditam em avaliar têm somente e, de forma ingênua, examinado a aprendizagem matemática. Em suma, em nossa concepção pedagógica e epistemológica, avaliamos saberes enunciados por estudantes, suas produções de significados e examinamos dados apresentados em instrumentos como testes, provas e similares. Os docentes empregam as avaliações escolares de tal forma como o final do processo, caracterizando esse instrumento como exame.

Para que esse instrumento não caia nessa armadilha, devemos conhecer os aspectos característicos de um exame, comumente observável nas “avaliações” escolares escritas de

Matemática, em geral, através de seu instrumento-mor, que tem se caracterizado de acordo com Perrenoud (2004) conforme descrito na Figura 19:

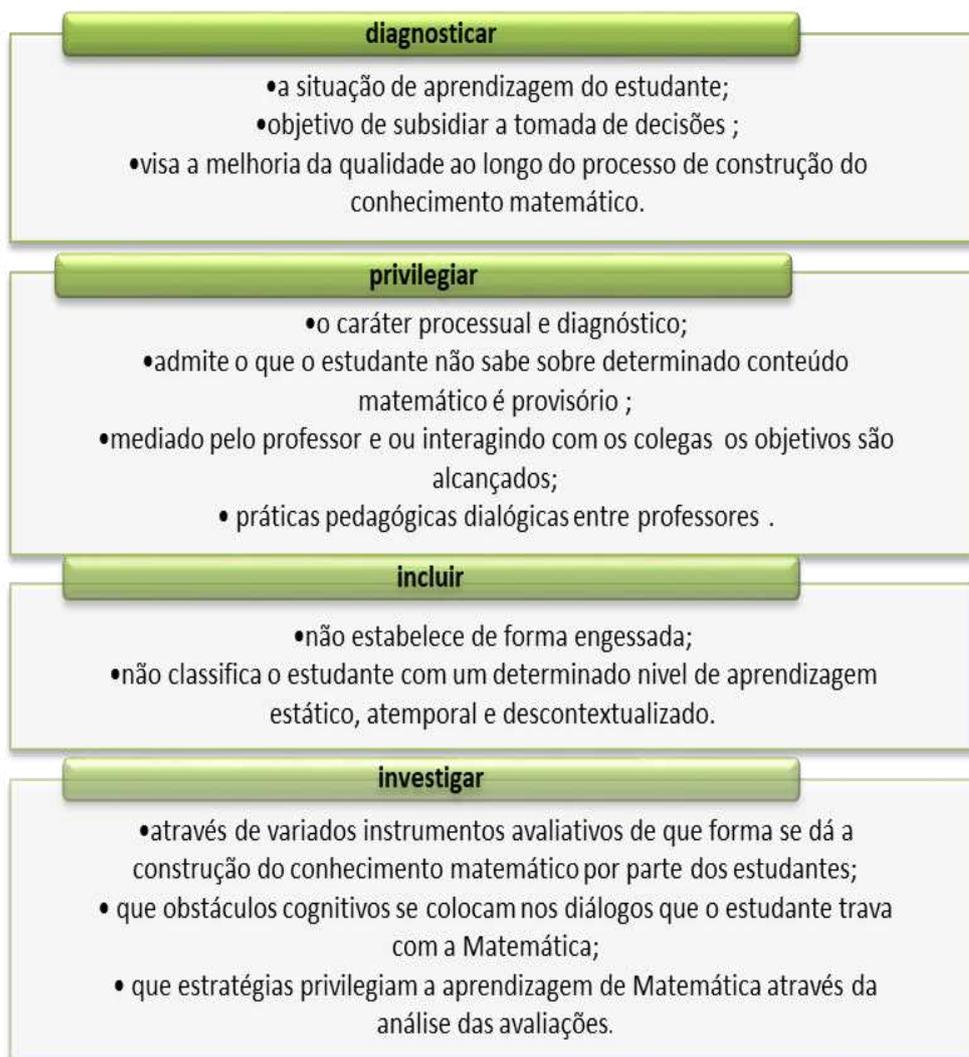
**Figura 19** - Caracterização dos exames escolares.



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em Perrenoud (2004).

Analisando a figura 19, percebe-se uma cultura de exame matematicamente preciso, porém revelador de um processo antidemocrático e, conseqüentemente excludente, colocando nas mãos dos professores um instrumento de poder, cuja autoridade pode ser exacerbada em autoritarismo. Com os exames em mãos, os educadores, representando o sistema social, no geral, têm servido desse recurso para controlar disciplinarmente os estudantes.

Por outro lado, inspiramo-nos em Hoffman (2011) para defender que as avaliações escolares de Matemática, devem contrapor-se totalmente aos exames escolares de Matemática (figura 20), e é nessa perspectiva que o Guia foi elaborado,

**Figura 20** - Caracterização da avaliação mediadora (significativa).

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em Hoffman (2011).

O diagnóstico objetiva subsidiar a tomada de decisões para a melhoria da qualidade do desempenho do estudante ao longo do processo de construção do conhecimento matemático. Dar privilégio, admitindo que em um dado momento, de fato, pode o estudante não saber integralmente como operar com determinado tema matemático, mas se mediado pelo professor e pela interação com seus colegas, poderá alcançar os objetivos almejados é pensar no caráter provisório em que se encontra o estudante, em oposição ao caráter definitivo que promove a exclusão, ou seja, não sabe logo deve ser penalizado por não saber. Incluir não é classificar o educando em um determinado nível de aprendizagem estático, atemporal e descontextualizado.

Na medida em que não seleciona ou ranqueia os estudantes em melhores ou piores, em capazes ou incapazes, em os que têm ou não dom para a Matemática, o professor toma decisões e subsidia a busca de meios pelos quais todos podem aprender, visando o desenvolvimento, cada qual no seu ritmo, o estudante. As práticas pedagógicas favorecem o diálogo.

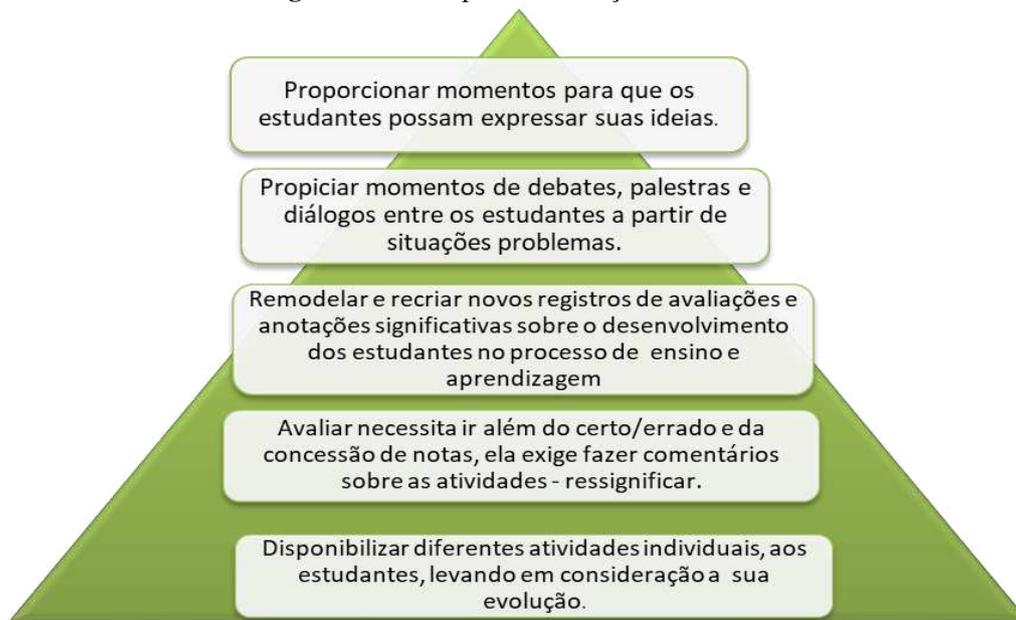
Analisando as duas caracterizações apresentadas anteriormente, podemos considerar que, em grande parte do contingente educacional brasileiro, o que ainda se pratica nas escolas é o exame. Para Luckesi (2009), usualmente não diagnosticamos nossos estudantes para subsidiar uma intervenção adequada quando detectadas as habilidades não concretizadas. O que ocorre é o contrário, classificamo-los, tendo em vista aprová-los ou reprová-los, criar rankings ou hierarquias de excelência. Segundo Perrenoud (1999), fatos este conduzem a práticas com as características: antidemocrática, classificatória, seletiva, pontual e estática. Desse modo, inferimos que, em particular, nas salas de aula de Matemática, praticam-se Exames e denominam-se, inadequadamente, essa prática de Avaliação da Aprendizagem Matemática.

De acordo com as reflexões durante toda a pesquisa, consideram-se válidas as afirmações: a avaliação escolar escrita ainda tem papel de destaque no processo de ensino e aprendizagem e que diante do enorme contingente de pessoas advindas do processo de educação em massa a avaliação escolar escrita torna-se uma excelente alternativa, haja vista as constantes mudanças no processo de ensino e aprendizagem, e ela permanece imutável.

#### 4.4 A ELABORAÇÃO DA AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA

Durante o processo de elaboração do produto do mestrado o processo, foi perceptível às características da avaliação mediadora proposta por Hoffmann (1995). As atividades propostas durante a pesquisa aos estudantes contemplaram os princípios da avaliação mediadores ou significativos e inúmeras habilidades e competências foram sendo desenvolvidas ou mesmo consolidadas.

A figura 21 destaca cinco princípios conexos de uma ação avaliativa mediadora, ou seja, para avaliar, de acordo com Hoffmann (1995),

**Figura 21** - Princípios da avaliação mediadora.

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em Hoffmann (1995).

O primeiro princípio diz respeito à questão de o professor permitir que os estudantes expressem suas ideias. Desta forma, todos os professores poderão estabelecer entendimentos e troca de experiências com os estudantes, respeitando assim, o saber elaborado do aluno, podendo, assim, induzir ao desafio partindo de questões com diferentes soluções sobre o conteúdo abordado. Logo, se o professor souber valorizar estes momentos, estará naturalmente contribuindo para a participação do aluno no processo avaliativo.

O segundo princípio aborda os debates dos estudantes com seus colegas buscam argumentos convincentes, estabelece relações entre suas ideias e dos colegas, que às vezes conseguem compreender mais rápido o que não tinha entendido em forma de exposição por parte do professor. Neste sentido, cabe ao professor organizar e propiciar momentos que possam envolver jogos, exercícios ou debates, a partir de questões norteadoras com o tema a ser trabalhado para que os estudantes possam refletir sobre os argumentos iniciais, enriquecendo suas ideias e organizando contra-argumentos. Assim, os alunos terão a oportunidade de fazer descobertas próprias, formular conceitos, caminhando para a construção da aprendizagem significativa.

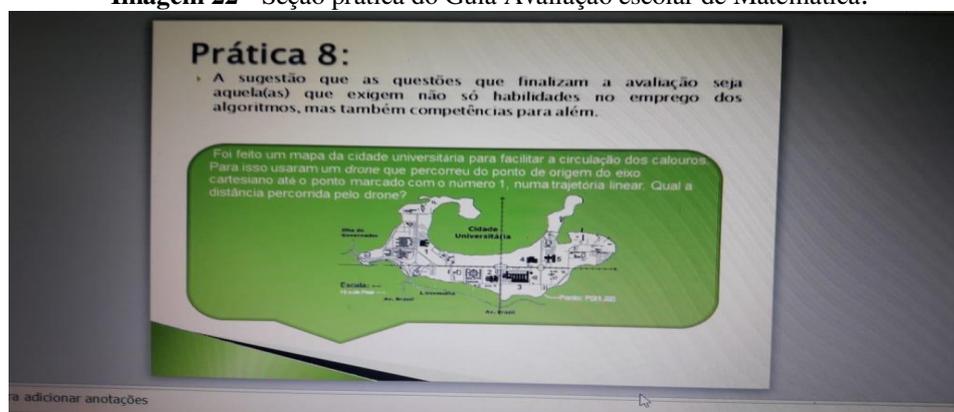
A respeito da diversidade nas atividades, mesmo sendo avaliações escolares escritas, levando em consideração a evolução do aluno com ele mesmo, buscando entender as respostas expostas pelos estudantes, isto quer dizer que não basta dar atividades, fazer

correção e marcar o erro. É necessário compreender o processo de aprendizagem do estudante e tentar entender que este ainda está em desenvolvimento no processo ensino-aprendizagem, sendo indispensável, neste momento, a intervenção do professor para a realização de novas intervenções envolvendo o tema ou o erro apresentado. Tudo isso exige muito planejamento e saber investigar as tarefas apresentadas pelos estudantes.

O quarto princípio da avaliação mediadora sugere que avaliar exige fazer comentários sobre as atividades. Neste sentido, favorece a identificação das reais dificuldades encontradas pelos estudantes, oportunizando assim, encontrar as melhores metodologias de ensino. Isto significa que é imprescindível e necessário superar as formas avaliativas tradicionais onde se dava atribuições de notas por tarefas rotineiras e avaliações induzidas à memorização, sendo indispensável ressignificar esse processo com as atividades e tarefas que estão sendo postas aos alunos, pois ao invés de somente o certo/errado deve-se comentar, questionar e oportunizar ao estudante ir à busca do aprendizado. Do mesmo modo, nas avaliações, deve-se oportunizar ao estudante a repensar sobre seus erros, bem como seu processo de aprendizagem.

Para tanto, o Guia traz modelos de questões denominadas por “prática”, acompanhadas da justificativa para sua elaboração e escolha. Assim, o professor tem a visão da pesquisadora sobre como abordar os conteúdos. Com relação aos conteúdos, há uma diversificação nas sugestões práticas de questões, e assim o professor pode adaptar a qualquer conteúdo do componente curricular de Matemática. O processo de construção do Guia ocorreu paralelamente à pesquisa, de modo a torná-lo um produto que agregasse aplicabilidade em sala de aula.

**Imagem 22** - Seção prática do Guia Avaliação escolar de Matemática.



**Fonte:** Elaborado pela autora – parte integrante do Guia (2020).

O último princípio, da avaliação mediadora, exige que os estudantes sejam avaliados cotidianamente, observando e relatando o que eles aprenderam e o que não aprenderam, o professor poderá rever e analisar suas práticas metodológicas para melhor ensiná-los e avaliá-los. Esta prática requer muito comprometimento e responsabilidade por parte dos professores, pois precisa ser significativa, e para isto, necessita de vínculos afetivos com os estudantes, ou seja, se faz necessário conhecê-lo e saber como chegou e como poderá sair do ensino médio.

Todavia, o sistema educacional mundial, e especificamente o brasileiro, tem na avaliação escolar escrita individual a ferramenta indicada para o ensino em massa, educação para todos. Diante do exposto, o Guia instiga uma mudança na elaboração e, principalmente, a análise dos resultados após a aplicação.

#### 4.5 O GUIA: AVALIAÇÃO ESCOLAR DE MATEMÁTICA: QUEM ME AVALIA?

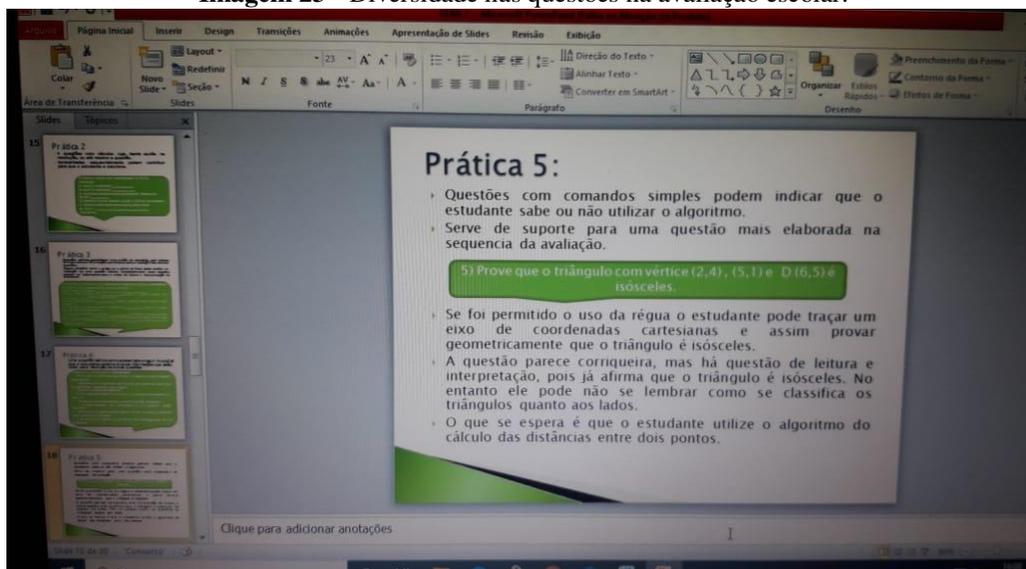
O movimento de avaliação decorre da proposta da disciplina, que é orientada, principalmente, por três princípios: a avaliação deve envolver um processo formativo, conforme aponta Fernandes e Freitas (2007) e constituir-se como instrumento orientador da atividade de ensino do professor e da aprendizagem do estudante. A aprendizagem ocorre do nível intrapsíquico para o intrapsíquico, considerando Vygotsky (2000, 2002), a partir da interação dos sujeitos; o ensino deve oportunizar o desenvolvimento das máximas capacidades intelectuais dos estudantes, o que implica em lhes oportunizar diferentes modos e possibilidades de apropriar-se dos conhecimentos.

Os professores, antes de serem simples transmissores de conhecimentos, tarefa na qual seriam facilmente substituíveis por um gravador ou um smartphone, educam pelo relacionamento humano que mantêm com os estudantes e pelo estímulo que a estes devotam, no sentido de novas descobertas e novas realizações.

Os estudantes não são coisas, objetos, manipuláveis ao bel-prazer de diretores, funcionários administrativos e professores, mas pessoas humanas em formação, sujeitos da própria educação, a serem respeitados em sua liberdade de seguirem os caminhos que julgarem corretos a partir das influências educativas que recebem.

O Guia sugere diversidade nas questões e apresenta as justificativas para tal. A imagem 23 apresenta uma sugestão, acompanhada de comentários relativos à exploração da mesma para alcançar a aprendizagem.

**Imagem 23 - Diversidade nas questões na avaliação escolar.**



**Fonte:** Elaborado pela autora – parte integrante do Guia (2020).

A superação dos problemas educacionais deve ampliar a visão de conteúdo, métodos e recursos: os conteúdos reais e dinâmicos, permitindo a redescoberta e a reconstrução por parte do estudante; métodos ativos, promovendo a cooperação e a solidariedade; e recursos atuais e abrangentes, abrindo novas possibilidades.

A função da escola, enquanto espaço de construção do saber matemático, é voltar seu olhar para a criança que aprende, não reproduzindo com ela todo o processo de construção conceitual dessa ciência, mas respeitando-a como sujeito que irá construir o seu conhecimento e dar condições que favoreçam essa construção. (OLIVEIRA; COSTA, 2016, p. 39-40).

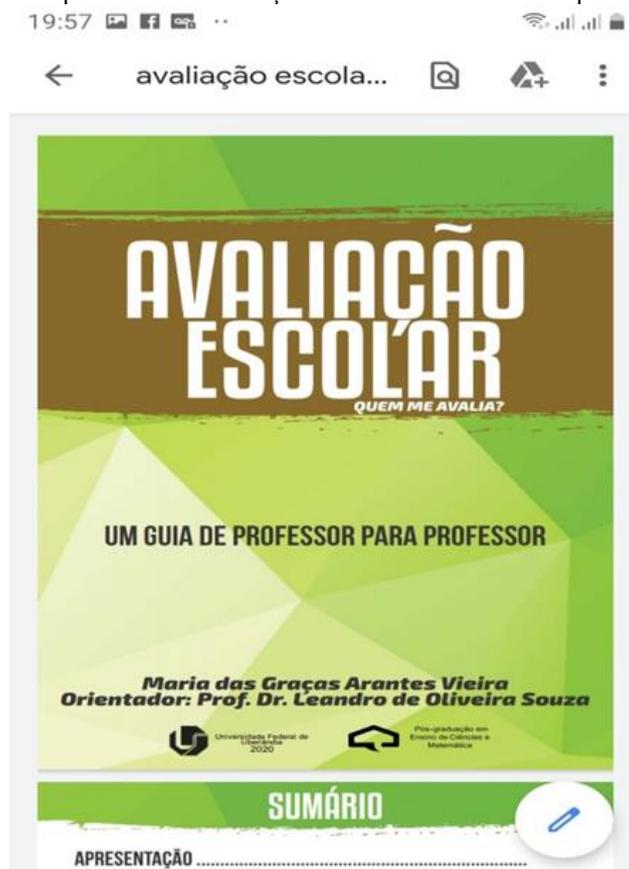
Todavia, a presença de um sistema centralizado no que se refere à avaliação é importante para um currículo forte e sobre o funcionamento das instituições e suas formas sistemáticas de avaliação: “Mecanismos de avaliação são absolutamente necessários. Naturalmente devem-se procurar instrumentos de outra natureza daqueles que vêm sendo erroneamente utilizados para testar alunos, tais como provas, exames, questionários e similares” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 61-62).

O ensino e os saberes estão presentes na escola; entretanto, a aprendizagem pode ser considerada a apropriação do ensino que se processa de maneira diferenciada entre os sujeitos. Sendo assim, a escola representa para cada pessoa uma unidade ímpar, singular, dotada de toda uma peculiaridade. A diversidade está presente e pode ser vislumbrada por meio de respostas, posturas e ações dos sujeitos na instituição social. (FELDMANN, 2009, p. 195).

Desse modo, a proposta do Guia: *Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?* Traz, *a priori*, uma questão importante, que ao mesmo tempo em que o professor estabelece conteúdo, elabora, aplica, corrige e analisa os resultados, ou seja, ele avalia o aprendizado do estudante, o contrário também ocorre. O professor passa por avaliação não só de seus pares, como dos próprios estudantes.

As seções “Nosso diálogo...” inserida no guia por sugestão da banca de defesa, traz a voz da pesquisado como parte docente e em sinergia com o leitor, por ser *um guia de professor para professor* e algumas pontuações pareceram singulares e a impessoalidade não cabia nesse contexto.

**Imagem 24** - Capa do Guia “Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?”.



**Fonte:** Elaborado pela pesquisadora.

Que o produto do mestrado seja uma ferramenta acessível seja por meio de publicação ou de minicurso no intuito de auxiliar o docente na autoavaliação de sua prática pedagógica diante a avaliação escolar. Um guia elaborado por uma professora para os professores de todo o país. Somos avaliados por nossos estudantes desde o momento que adentramos a porta da sala de aula até o fim de nossa existência, somos lembrados por nossas ações, mas principalmente por nossas omissões enquanto docentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nós, professores, somos eternos estudantes, pois assim como eles precisam desenvolver habilidades e competências diversificadas, em sintonia com a época em que vivemos, nós, mais que outros profissionais, temos a máxima urgência e necessidade de cuidar da continuidade de nossa formação e do conseqüente desenvolvimento profissional.

O que aprendemos na universidade e a experiência que adquirimos com a prática pedagógica não são suficientes para nos manter longe da atividade de formação. Pesquisas e estudos no campo da Educação Matemática e áreas afins têm nos auxiliado a encontrar as respostas para as muitas dúvidas e angústias inerentes à profissão: O que ensinar? Por que ensinar? Como ensinar?

A formação profissional docente tem início na experiência como estudante, na formação acadêmica específica fundamenta-se a iniciação à docência, que, por vez, edifica-se com a experiência profissional e com os processos de formação continuada. Por isso, as avaliações em Matemática apresentam muito mais caráter de exame do que de avaliação. Os professores que ocupam as cadeiras docentes, atualmente, são fruto de uma geração insegura, pois pouco ou nada se viu em sua formação sobre avaliação. Esse fato pode ser o grande empecilho para a quebra de paradigmas, e reforçado pelas inúmeras críticas as AEEI. Contudo, a nova geração de docentes ainda pode fazer com essa ferramenta se torne um similar das avaliações externas que, por vezes, são apresentadas como padrão pelas instituições de ensino.

O desenvolvimento profissional do professor deve ser entendido como um processo contínuo, que se dá ao longo de toda a vida profissional, não ocorre ao acaso, tampouco é espontâneo, mas resultado do processo de busca que parte das necessidades e dos interesses que surgem no percurso. E a necessidade, agora, é reformular a avaliação escolar escrita. Analisando os paradigmas em torno da avaliação escolar, podemos dizer que atualmente estamos confusos, pois a avaliação que está sendo aplicada é justamente contrária a qualquer inovação educacional, baseada na própria vivência docente e nos inúmeros artigos e estudos críticos à avaliação escolar de Matemática.

Avaliação escolar escrita é um elemento, uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, abrangendo a atuação, o desempenho de cada estudante e também os objetivos estabelecidos pela instituição escolar, e principalmente pelo professor elaborador, pois é parte

integrante da estrutura e do funcionamento do sistema educacional atual. Por isso, a avaliação escolar escrita proposta na pesquisa é algo bem mais amplo do que medir a quantidade de conteúdos que o estudante aprendeu em determinado período. O que se propõe é que seja um elemento integrador entre a aprendizagem e o ensino; elemento de reflexão contínua para o professor sobre sua prática educativa, instrumento que possibilite ao estudante tomar consciência de seus avanços, dificuldades e possibilidades. Que ela ocorra em um momento específico como determinado pela gestão escolar, mas que sua pós-aplicação forneça mais um momento de aprendizado.

Com base nos resultados da pesquisa, é possível considerar que a avaliação escolar escrita pode ser um instrumento para alavancar a aprendizagem, deixando de lado os padrões preestabelecidos das avaliações externas, tornando-as mais significativas e diagnósticas do processo de ensino. Por mais críticas que a avaliação escolar escrita individual possa sofrer ao longo dos anos nas inúmeras pesquisas, há um paradigma a ser desmistificado. As pesquisas sobre as produções escritas dos estudantes em Matemática ainda são rasas, posto que a maior parte dos aportes teóricos parte da crítica e apresenta um “novo” método de avaliar. No entanto, o que vemos no sistema educacional brasileiro e mundial é que as avaliações escritas individuais permanecem, ora atuando como verificador de aprendizagem, ora selecionando os aptos para determinadas funções.

O estudante do 3º ano do ensino médio das escolas públicas pleiteia sua vaga nas universidades, e para tal, ele terá pela frente uma avaliação como requisito para seu ingresso. Nós, professores, precisamos fomentar a aprendizagem, mas também garantir um padrão de qualidade que se configura na conquista de uma cadeira acadêmica desse estudante oriundo da escola pública.

Uma reforma no modo de se pensar a avaliação escolar escrita individual é necessária e urgente; essa não poderá acontecer sem a participação do estudante, que tem o direito e o dever de opinar. A avaliação é um perguntar constante e consciente que ajuda o estudante a se situar como agente da sua aprendizagem de forma responsável e dinâmica.

A avaliação escolar escrita é uma ferramenta intrínseca a esse processo complexo e desafiador denominado ensino. Aperfeiçoá-la deve ser prioridade, fazer com que deixe os resquícios de exame e torne-se uma avaliação de aprendizagem.

As intervenções docentes no momento da aprendizagem devem despertar no estudante o motivo para aprender e a necessidade de fazê-lo definindo ações, levantando hipóteses,

escolhendo dados e procedimentos para a resolução da tarefa, quer seja com metodologias tradicionais ou inovadoras. Todavia, a avaliação escolar precisa passar de certa forma por esse processo de intervenções, seja no momento da elaboração, seja na aplicação, mas também na devolutiva. O momento da aplicação de uma avaliação escolar é muito importante, mas o pós-aplicação tem mais relevância para o processo de ensino e aprendizagem.

Obviamente, quando elaboramos uma avaliação, não só propomos esse instrumento aos estudantes, mas também somos avaliados. O estudante nos avalia diuturnamente e no momento da avaliação passamos por um crivo que vai nos nivelar ao longo de toda a nossa profissão. É comum percebermos nos comentários dos estudantes em sala nivelando os professores de acordo como comportam em sala de aula. Todavia, isso é mais exacerbado quando se trata de avaliação escolar escrita: a prova desse professor é “cascuda”, a prova é moleza “facinha”. Tais verbalizações expressam a avaliação profissional do estudante para com o professor, e talvez até pessoal do docente.

A proposta de tornar as avaliações escolares escritas individuais, os denominados testes e provas, sejam sim avaliações escolares “da aprendizagem” escritas, foi sugerida no Guia *“Avaliação escolar de Matemática: quem me avalia?”*, que amplia a discussão e apresenta um caminho para modificações na prática docente em relação a essa ferramenta do processo de ensino e aprendizagem.

Inicialmente, discutimos sobre qual o papel que desempenha a avaliação no processo de aprendizagem, para após levantar as características consideradas desejáveis para uma prova escrita como instrumento de avaliação da aprendizagem de Matemática; discutir o que deve ser considerado para a elaboração e a correção de uma prova escrita; e elencar a importância dos indicadores de aprendizagem presentes na avaliação escolar e de quais podem ser encontrados em uma prova escrita de Matemática.

Posteriormente, foi possível observar o modo de resolução, pelos participantes, das questões da prova apresentada para elaboração dos critérios de correção a serem considerados na correção da prova escrita apresentados; em seguida, apresentar considerações pertinentes sobre a correção da prova apresentada por cada estudante ou grupo; fomentar a discussão sobre as correções; e, enfim, analisar as resoluções propostas pelos estudantes.

Ao percorrer todo esse caminho de discussões que fundamentaram a elaboração do guia, é preciso ponderar, no entanto, que é possível que muitos docentes não tenham questionamentos com relação à avaliação, uma vez que, geralmente, o padrão estabelecido

pela instituição de ensino é “imposto” e esse modelo é seguido pelo docente. Assim, esta pesquisa, com seus objetivos gerais, tornou-se um espelho que reflete as inúmeras possibilidades a serem exploradas em uma avaliação escolar escrita.

No que tange ao padrão de excelência para a elaboração de uma avaliação escolar de Matemática, conclui-se que este deva ser estabelecido pelo professor, pautado no que a turma se predispôs a realizar e no próprio trabalho desenvolvido em sala de aula. Quanto à questão da avaliação escolar escrita auxiliar o aprendizado, considerando todos os apontamentos teóricos com relação à sua importância e como parte inerente a educação de massa, bem como a função de inserção do estudante no meio acadêmico, com certeza a pesquisa satisfaz esse objetivo específico.

Em relação ao modelo ideal a ser seguido, podemos concluir, com a pesquisa, que a diversidade nas questões de uma avaliação escolar escrita deva ser usual, a utilização de questões abertas ou fechadas, discursivas ou objetivas, deve ser uma constante, a diversificação nas questões – o padrão.

E, finalmente, a questão relacionada à pós-aplicação, ou melhor, aos resultados da avaliação escolar, constitui em um complemento da questão em relação a auxiliar o aprendizado, pois a AEE não pode representar o final do processo de ensino e aprendizagem. O processo é contínuo e deve ser encarado como primordial, tanto a análise dos resultados como a devolutiva aos estudantes de forma a consolidar as habilidades ou aprimorar as adquiridas ou mesmo ampliar aquelas já estabelecidas, tornando possível a aquisição das competências.

## REFERÊNCIAS

- ALEGRO, Regina Célia. Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio. **Tese de Doutorado UNESP**. São Paulo: Marília, 2008. Universidade estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Programa de pós-graduação em Educação. Disponível: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/alegro\\_rc\\_ms\\_mar.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/alegro_rc_ms_mar.pdf). Acesso em: 20 out. 2019.
- ALVES-MASSOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- AMARAL, Wagner Alexandre; COSTA, Reginaldo Rodrigues da. Avaliação da aprendizagem no ensino da Matemática: tendências e perspectivas. Educere (XIII Congresso Nacional de Educação). *IV Seminário Internacional de Representações, sociais, subjetividade e educação (SIRSSE)*. **VI seminário Internacional sobre profissionalização docente (SIPD/CATEDRA UNESCO)**. Paraná: Curitiba, 2017.
- BASNIAK, Maria Ivete. Avaliação em Matemática: algumas reflexões a partir de estudos realizados no curso de licenciatura em Matemática. **Em teia. Revista de educação matemática e tecnologia Iberoamericana**. Vol. 3. n. 2, 2012.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2000.
- BLOOM, Benjamin. S. et al. **Taxionomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1973.
- BORBA, Francisco Silva. **Palavrinha: dicionário ilustrado da língua portuguesa**. Curitiba: Piá, 2011.
- BOTH, Ivo José. **Avaliação planejada, aprendizagem consentida: a filosofia do conhecimento**. 1. ed. Curitiba: PR: IBPEX, 2007.
- BRAGA, Rita de Cássia Espescht. Fala Brasil! **Dicionário ilustrado da Língua Portuguesa**. Belo Horizonte: Dimensões, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Planilhas para download**. Brasília: MEC/Inep, 2019. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=323823>. Acesso em: 10 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório Brasil no PISA (versão preliminar)**. Brasília: MEC/Inep, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/32736>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** nº. 9394/1996. Brasília: Senado Federal Coordenação de Edições Técnicas, 2017.

BRASIL. **Constituição: República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRIÃO, Gabriela Félix. Eu, uma professora de matemática em jornada narrativa em busca de meus professores em autoformação. **Tese (Doutorado em Educação Matemática)** – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, SP. 2017.

BUENO, Francisco da Silveira. **Minidicionário Escolar da Língua Portuguesa Silveira Bueno**. São Paulo: DCL, 2010.

BURIASCO, Regina Luzia Cório de. **Algumas considerações sobre avaliação educacional. Estudos em avaliação Educacional. Fundação Carlos Chagas**. n. 22, 2000. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/ae/article/view/2221/2179>. Acesso em: 15 ago. 2019.

BURIASCO, Regina Luzia Cório de. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In; ROMANOWSKI, J.P.; MARTINS, P.L. O. e JUNQUEIRA, S. R. A. (Orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes**. Curitiba: Champagnat, 2004.

BURIASCO, Regina Luzia Cório de. **Avaliação e educação Matemática**. Recife: SBEM, 2008.

CAMPIOTO, Elisângela Cristina; COUSIN, Alexandra de Oliveira Abdala. Avaliação em fases como modelo no processo avaliativo da matemática no ensino médio. Desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Artigos. 2016. **Caderno PDE**. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_pdp\\_mat\\_uem\\_elisangelacristinacampioto.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_mat_uem_elisangelacristinacampioto.pdf). Acesso em: 02 nov. 2019.

COPPE, Cristiane; ANDRADE, Mirian Maria; VIANA, Odaléa Aparecida, MARIN, Vlademir. **Malba Tahan e a revista Al-Karismi (1946-1951): diálogos e possibilidades**. Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e Projeto de Pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

CURADO, Eliana Borges Fleury. **O movimento sofista e o ensino da Areté**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2010.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 2. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

CURY, Helena Noronha. Análise de erros: uma possibilidade de trabalho em cursos de formação inicial de professores. **XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba, PR, 18 a 23 de julho de 2013. Disponível em: [http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/75\\_27\\_ID.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/75_27_ID.pdf). Acesso em: 10 jun. 2020.

CURY, Helena Noronha. Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em Educação Matemática. **Revista Zetetiké**. Ano 3, n. 4, p.39-50, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646879/13781>. Acesso em: 20 jun. 2020.

D' AMBRÓSIO, Beatriz Silva; LOPES, Celi Espasandin (Orgs.). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

DEPRESBITERIS, Lea; TAVARES, Marialva Rossi. **Diversificar é preciso...: instrumentos e técnicas de avaliação da aprendizagem**. São Paulo: SENAC, 2009.

FELDMANN, Marina Graziela. (Org.) **Formação de professores e escola na contemporaneidade**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2009.

FERNANDES, Reynaldo. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/portal\\_ideb/o\\_que\\_sao\\_as\\_metas/Artigo\\_projecoes.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/o_que_sao_as_metas/Artigo_projecoes.pdf). Acesso em: 30 nov. 2019.

FERNANDES, Cláudia de Oliveira; FREITAS, Luiz Carlos de. **Indagações sobre o currículo: currículo e indagações**. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio ilustrado**. Coordenação Marina Baird Ferreira, Margarida dos Anjos. Curitiba: Ed. Positivo, 2008.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **ZETETIKÉ**. Campinas: Unicamp, ano 3, n. 4, 1995.

FRENKEL, Edward. **Amor e matemática: o coração da realidade escondida**. Tradução Carlos Szlak. 1. ed. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2014.

GALVÃO, Isabel. **Henri Wallon: Uma concepção Dialética do desenvolvimento infantil**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

- GASPAR, Magna Lucia Furbanetto; LEVANDOVSKI, Ana Rita. **O processo de avaliação da aprendizagem escolar na prática pedagógica**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1770-8.pdf>. Acesso: 24 fev.2019.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 3. ed. Campinas: Autores associados, 2005.
- GATTI, Bernardete Angelina. O professor e a avaliação em sala de aula. **Estudos em avaliação educacional**. n. 27, jan.-jun. 2003.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. . São Paulo: Atlas, 2007.
- GRANJA, Carlos Eduardo; MELLO, José Luiz Pastore. **Atividades experimentais de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**. São Paulo: Edições SM, 2012.
- HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo de ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988.
- HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. 6ª ed. São Paulo: Ática, 2008.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 1995. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio\\_PISA\\_2018\\_preliminar.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf). Acesso em: 13 abr. 2019.
- KISTERMANN JR., Marco Aurélio; GLANSZMANN, Ruh Brugger. Avaliação ou Exame: O que praticamos no cotidiano do ensino de Matemática? **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista (BA), v. 4, n.10, set.-dez. 2019.
- KONDER, Leandro. **O futuro da filosofia da práxis: pensamento de Marx no século XXI**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- KONDER, Leandro. **O que é dialética**. São Paulo: Brasiliense, 2008. Coleção Primeiros Passos. 6. reimpr. 28.ed. de 1981.
- KONDER, Leandro. **O que é dialética**. Coleção Primeiros Passos, 6. reimp. da 28. ed. de 1981. São Paulo: Brasiliense, 2008.
- LIBÂNEO, José Carlos **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo, Ed. Cortez, 1991.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. 2. ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2009.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2018.

MATTOS, Geraldo. **Dicionário Júnior da língua portuguesa**. 4. ed. São Paulo: FTD, 2011.

MELO, Édima Souza de; BASTOS, Wagner Gonçalves. Avaliação escolar como processo de constituição de conhecimento. **Estudos avaliação educacional**, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 180 – 203. Mai./ago. 2012.

MENEZES, Luis; SANTOS, Leonor; GOMES, Helena e RODRIGUES, Cátia. **Avaliação em Matemática: problemas e desafios**. São Paulo: Viseu, 2008, 1. Ed.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. SIMAVE – 2014/Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAed. v. 2 (jan./dez. 2014). Conteúdo: **Revista da Gestão Escolar**. Juiz de Fora, 2014 –Anual.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MONTESSORI, Maria. **Pedagogia científica: a descoberta da criança**. Tradução de Aury Azelio Brunetti. São Paulo: Flamboyant, 1965.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofélia Elisa Torres Morales (Orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 06 out. 2019.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1995.

NIELSEN NETO, Henrique. **Filosofia Básica**. São Paulo: Atual, 1985.

O'LEARY, Zina. **Como fazer um projeto de pesquisa: guia prático**. Petrópolis: Vozes, 2019.

OLIVEIRA, Márcio Paulo; DALPOSSO, Gustavo Henrique; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Uma atividade de modelagem Matemática sobre a distribuição espacial do índice de desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) na mesorregião oeste do Paraná. In: **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba, PR. 18 a 21 jul./2013.

OLIVEIRA, Tatiana Laís Freitas Fonseca. Desafios da prática de avaliação da aprendizagem na Educação matemática. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. 13 a 16 de julho de 2016. São Paulo. SP.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199-220.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. A resolução de problemas na educação Matemática: onde estamos e para onde iremos? **IV Jornada Nacional de Educação Matemática. XVII Jornada Regional de Educação Matemática**. De 06 a 09 de maio de 2012. Passo Fundo, RS. Disponível em: <http://anaisjem.upf.br/download/cmp-14-onuchic.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/72994/2-s2.0-84873689803.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 jun. 2020.

ORTIGÃO, Maria Isabel Ramalho; AGUIAR, Glauco Silva; SOUZA, Adriana Oliveira e Formação, pesquisa e avaliação: a experiência do observatório de periferia urbanas. In: *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 11, Curitiba, 2013. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**: Educação Matemática – retrospectiva e perspectiva. Guarapuava, SBEM/SU, 2013, p.1-8.

PASSOS, Adriana Quimentão; BURIASCO, Regina Luzia Cório de. **A prova em duas fases: uma experiência na 1ª série do Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1505-8.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

PAVANELLO, Regina Maria; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Avaliação em Matemática**: algumas considerações. Estudos em Avaliação educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da Excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PILETTI, Claudino e PILETTI, Nelson. **Filosofia e história da Educação**. 12. ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PONTE, João Pedro da. **O ensino da Matemática em Portugal: uma prioridade educativa?** Conferência plenária apresentada no seminário “O Ensino da Matemática: situação e perspectivas”. Lisboa: CNE, 2002.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. 3.ed. rev. ampl. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

REALE, Giovanni. **História da Filosofia Antiga II**. Platão e Aristóteles. São Paulo: Loyola, 1994.

ROHRS, Hermann. **Maria Montessori**. Tradução: Danilo Di Manno de Almeida, Maria Leila Alves. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

SACRISTÁN, Gimeno. Os professores como Planejadores. IN: SACRISTÁN, Gimeno; GÓMEZ, Pérez A. I. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2007.

SANTOS, Leonor. Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In: **Avaliação em Matemática: Problemas e desafios**. MENEZES, Luís; SANTOS, Leonor; GOMES, Helena; RODRIGUES, Cátia (Orgs.). Secção de Educação matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. 11-35 pp. Cap.11. 1ª. Edição. Viseu, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/6699296-Avaliacao-em-matematica-p-r-o-b-l-e-m-a-s-e-d-e-s-a-f-i-o-s.html>. Acesso agosto de 2021

SCOTTINI, Alfredo. **Minidicionário da língua portuguesa**. Compilado por Alfredo Scottini. Blumenau, SC: Todolivre Editora, 2017.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

SOARES, Rômulo J. Práxis e Educação transformadora. In: **Práxis e Formação Humana**. MAIA, L.A.; SOARES, J. Rômulo; FRAGA, Regina C. Q. (Orgs.) Fortaleza: EdUEGE, 2012.

SOUZA, Leandro de Oliveira. **A Educação Estatística no Ensino Fundamental e os Recursos Tecnológicos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2009.

SOUZA, Leandro de Oliveira. Possibilidades de insubordinação criativa no ensino de Estatística. **REnCiMa**, v. 8, n. 4, p. 253-272, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Maria/Downloads/POSSIBILIDADES\_DE\_INSUBORDINACAO\_CRIATIV A\_NO\_ENSIN.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.

TREVISAN, André Luís. **Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em matemática**. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Disponível em: [http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/697/1/Uel\\_PPGECEM\\_T\\_Trevisan\\_Andre%20Luis.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/697/1/Uel_PPGECEM_T_Trevisan_Andre%20Luis.pdf). Acesso em: 15 abr. 2019.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da Aprendizagem: Práticas de mudança por uma práxis transformadora**. 11. Ed. São Paulo: Liberdade, 2010.

VERGANI, Teresa. **Um horizonte de possíveis**: sobre uma educação matemática viva e globalizante. Lisboa: Universidade Aberta, 1993.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; BURIASCO, Regina Luzia Cório de. CIANI, Andréia Buttner. B. A avaliação como prática de investigação e análise da produção escrita em matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n. 25, p. 35-45, nov. 2008.

## ANEXOS

	<p>Avaliação de Matemática – 3º. Ano turma _____ E.E. de Monte Alegre de Minas - 2º. Período - Data: 17/06/2019 Professora: _____ Estudante: _____ n.º. _____ Valor: 2,0 (0,2 cada item) Obteve: _____</p>
<p>Dadas as equações gerais das retas v: <math>10x - 2y + 20 = 0</math> e s: <math>-8x - 4y = 16</math></p> <p>a) Determine as equações reduzidas</p> <p>b) Determine o zero ou raiz de cada equação</p> <p>c) Identifique o coeficiente angular e o linear de v e de s</p> <p>d) Determine as coordenadas do ponto de interseção das duas retas</p> <p>e) Utilizando folha quadriculada monte um gráfico representando geometricamente as retas do sistema de equações.</p>	

	<p>Avaliação de Matemática – 3º. Ano turma: _____ E.E. de Monte Alegre de Minas - 1º. Período - Data: 17/06/2019 Professora: _____ Estudante: _____ n.º. ____ Valor: 2,0 (0,2 cada item) Obteve: _____</p>
<p>Dadas as equações gerais das retas <math>t: -2x + y = 4</math> e <math>w: -25x - 5y = -20</math></p> <p>a) Determine as equações reduzidas</p> <p>b) Determine o zero ou raiz de cada equação</p> <p>c) Identifique o coeficiente angular e o linear de <math>t</math> e de <math>w</math></p> <p>d) Determine as coordenadas do ponto de interseção das duas retas</p> <p>e) Utilizando folha quadriculada monte um gráfico representando geometricamente as retas do sistema de equações.</p>	



	<p style="text-align: right;">Avaliação de Matemática – 3º. Ano Turma: _____</p> <p>E.E. de Monte Alegre de Minas - 2º. Período - Data: 26/06/2019</p> <p>Professora: _____</p> <p>Estudante: _____ n.º. _____</p> <p style="text-align: center;">Valor: 2,0 ( 0,2 cada item) Obteve: _____</p>
<p>Em geometria analítica podemos determinar a equação da reta a partir das coordenadas de dois pontos distintos. Sendo assim tendo os pontos A e B coordenadas (-1;4) e (1;1) respectivamente, determine:</p> <p>a) A equação geral da reta AB</p> <p>b) A equação reduzida</p> <p>c) O coeficiente angular</p> <p>d) O coeficiente linear</p> <p>e) O ponto de interseção com a reta que passa pelos pontos A e B</p> <p>f) O esboço do gráfico contendo a reta CD e a reta AB</p> <p>g) A área triângulo de vértice D, C e A</p>	

	Avaliação de Matemática – 3º. Ano      Turma: _____ E.E. de Monte Alegre de Minas - 2º. Período - Data: 26/06/2019 Professora: _____ Estudante: _____ n.º. _____ Valor: 5,0 (0,2 cada item)    Obteve: _____
	<p>Em geometria analítica podemos determinar a equação da reta a partir das coordenadas de dois pontos distintos. Sendo assim tendo os pontos A e B coordenadas (-1;4) e (1;1) respectivamente, determine:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) A equação geral da reta AB</li> <li>b) A equação reduzida</li> <li>c) O coeficiente angular</li> <li>d) O coeficiente linear</li> <li>e) O ponto de interseção com a reta que passa pelos pontos A e B</li>  <li>f) O esboço do gráfico contendo a reta AB e a reta CD</li>          <li>g) A área triângulo de vértice A, B e C</li></ul>

	<p style="text-align: right;">Avaliação de Matemática – 3º. Ano      Turma: _____</p> <p>E.E. de Monte Alegre de Minas - 2º. Período - Data: 03/07/2019</p> <p>Professora: _____</p> <p>Estudante: _____ n.º. _____</p> <p style="text-align: center;">Valor: 10,0 (0,2 cada item)    Obteve: _____</p>
<p>1) Indique a qual quadrante pertence cada ponto:</p> <p>a) A (-3, -1) _____</p> <p>b) B (-1/2; 2) _____</p> <p>c) C (2, -3) _____</p> <p>d) D (3/2, -1) _____</p> <p>2) Sobre o ponto A (-4; 7), responda:</p> <p>a) qual é a ordenada? _____</p> <p>b) qual é a abscissa? _____</p> <p>c) qual quadrante pertence? _____</p> <p>d) pertence a bissetriz do quadrante? _____</p> <p>3) Sabendo que os pontos A (n; 5) e B (2; m) pertencem a bissetriz dos quadrantes pares, determine.</p> <p>a) m e n _____</p> <p>b) o valor de <math>2(m+n)</math> _____</p> <p>4) Leia as afirmações a seguir e marque x na alternativa incorreta:</p> <p>( ) Bissetriz é a semirreta que divide o ângulo em dois ângulos congruentes.</p> <p>( ) A área de qualquer triângulo pode ser calculada a partir das coordenadas de seus vértices por meio do determinante da matriz formada pelas abscissas e as ordenadas dividido por dois.</p> <p>( ) O eixo das abscissas é o eixo 0x e o eixo das coordenadas é o eixo 0y</p> <p>( ) Os pontos que pertencem a mesma reta são colineares, dizemos que os pontos estão alinhados.</p> <p>( ) Observando três pontos, se o determinante da matriz formada por suas coordenadas for nulo, concluímos que os pontos estão alinhados.</p> <p>( ) As coordenadas dos pontos da bissetriz dos quadrantes pares apresentam o mesmo módulo porém os sinais são opostos.</p> <p>( ) Para determinar uma reta precisamos de três pontos distintos, e esses estão sempre alinhados.</p> <p>5) A reta r que passa pelos pontos A e B com coordenadas (5; 2) e (1;3) qual a distância entre os dois pontos?</p>	

6) Determine as coordenadas:

a) ponto A com ordenada nula e abscissa -2: ( \_\_\_; \_\_\_)

b) ponto M com ordenada e abscissa nulas: ( \_\_\_; \_\_\_)

c) ponto F pertence ao eixo y e ao eixo x: ( \_\_\_; \_\_\_)

7) Ulisses afirmou que o triângulo com vértice A(2,4), B (5,1) e C (6,5) é isósceles. Mostre se a afirmação dele está correta.

8) Os pontos E (-2,2), B (0,3) e H (2,7) estão alinhados?

9) Neste ano foi confeccionado um mapa da cidade universitária para facilitar a circulação dos calouros. Para isso usaram um drone que percorreu do ponto de origem do eixo cartesiano até o ponto marcado como o número 4 coordenadas (4; 1), passando pelo ponto 3 coordenadas (3;4) numa trajetória linear.



Qual a área coberta pelo drone nesse percurso?

	<p>Avaliação de Matemática – 3º. Ano      Turma: _____ E.E. de Monte Alegre de Minas - 2º. Período - Data: 10/07/2019 Professora: _____ Estudante: _____ n.º. _____ Valor: 2,0 (0,2 cada item)    Obteve: _____</p>
<p><b>SITUAÇÃO-PROBLEMA</b></p> <p>Um avião partindo de Belo Horizonte com destino a Manaus e outro partindo de Campo Grande até Fortaleza, entraram em rota de colisão no céu. O controlador de voo não percebeu que as altitudes das aeronaves não foram modificadas. O ponto de colisão das aeronaves pôde ser calculado graças a um quadriculado proposto por um estagiário, a partir do ponto (0;0) em Brasília e 1(um) centímetro a malha. Quais as coordenadas do ponto de colisão das duas aeronaves sabendo qual a velocidade das mesmas eram constantes, percorreram as distâncias de forma equivalente?</p>	

**APÊNDICE**

# AVALIAÇÃO ESCOLAR

**QUEM ME AVALIA?**

**UM GUIA DE PROFESSOR PARA PROFESSOR**

***Maria das Graças Arantes Vieira***  
***Orientador: Prof. Dr. Leandro de Oliveira Souza***  
**2020**



Universidade Federal de  
Uberlândia  
2020



Pós-graduação em  
Ensino de Ciências e  
Matemática

# **AVALIAÇÃO ESCOLAR**

**QUEM ME AVALIA?**

## **UM GUIA DE PROFESSOR PARA PROFESSOR**

Guia para elaboração de avaliação escolar escrita de Matemática, produto final, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

***Maria das Graças Arantes Vieira***  
***Orientador: Prof. Dr. Leandro de Oliveira Souza***  
**2020**

# QUEM SOMOS?

## ***Maria das Graças Arantes Vieira***



- Mestre em ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - MG em 2020.
- Especialização Metodologia do Ensino e Aprendizagem de Matemática pela Faculdade São Luís – SP em 2004
- Licenciatura em Matemática pela Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) em 2003.
- Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG) em 1993.
- Professora de Matemática na Educação Básica – rede estadual de Minas Gerais desde 1994.
- Professor de Ciências Biológicas na Educação Básica – rede municipal desde 1998.

## ***Leandro de Oliveira Souza***



- Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (2013)
- Mestre em Ensino Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (2009),
- Pós-graduação em ensino de Matemática pela Universidade Braz Cubas (2003)
- Graduação em Pedagogia com hab. em administração e supervisão pela Universidade Guarulhos (2006)
- Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Braz Cubas (2001).
- Doutorado na Universidade de Auckland na Nova Zelândia.
- Professor efetivo da Universidade Federal de Uberlândia (INCENP)
- Grupo de pesquisas GEPEE produzindo pesquisas na área de ensino de Probabilidade e Estatística, tecnologia, educação estatística e formação de professores.
- Orientador pelos programas de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia para Recursos Amazônicos (UFAM) e de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (UFAM)

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>A AVALIAÇÃO ESCOLAR ESCRITA .....</b>	<b>2</b>
<b>NOSSO DIÁLOGO SOBRE A AVALIAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ELABORAÇÃO: PRIMEIRA ETAPA DA AVALIAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>QUANTO AO CONTEÚDO.....</b>	<b>6</b>
<b>QUANTO À VALORIZAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>QUANTO AOS PARÂMETROS.....</b>	<b>7</b>
<b>QUANTO ÀS QUESTÕES.....</b>	<b>8</b>
<b>2. APLICAÇÃO: SEGUNDA ETAPA DA AVALIAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>QUANTO À APLICAÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>3. CORREÇÃO: TERCEIRA ETAPA DA AVALIAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>QUANTO À CORREÇÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>4. ANÁLISE: QUARTA ETAPA DA AVALIAÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
<b>ANÁLISE DE NOSSA PRÁTICA .....</b>	<b>28</b>
<b>CONSIDERAÇÕES .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

A avaliação não começa nem termina na sala de aula, ela envolve planejamento e desenvolvimento do processo de ensino, dinamizando oportunidades de ação e reflexão, num acompanhamento permanente do professor, propiciando ao aluno, em seu processo de aprendizagem, reflexões acerca do mundo; formando seres críticos e participativos na construção das verdades formuladas e reformuladas”. (CUCCIOLI, 2010, p. 131).

# APRESENTAÇÃO

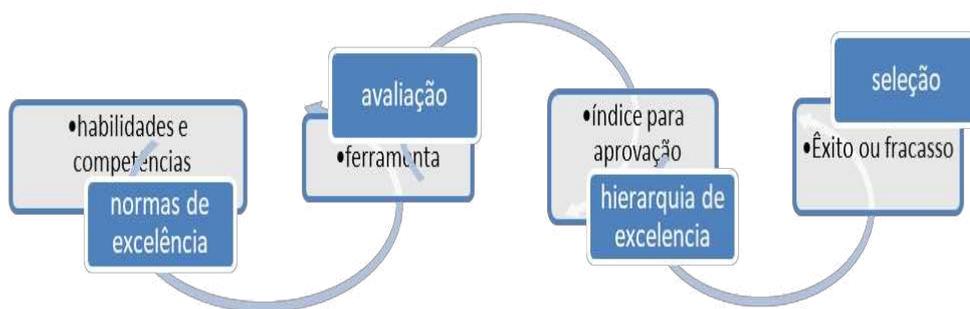
- ▶ Este é produto final do programa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), fruto da pesquisa iniciada em 2018, aplicada em 2019 e finalizada em 2020, intitulada “A prática docente e a avaliação escolar de Matemática no ensino médio”.
- ▶ Amparado nessa pesquisa, considera-se oportuno a apresentação de sugestões para elaboração, correção e análise de resoluções das avaliações escolares escritas individuais, denominadas testes e provas.
- ▶ As sugestões apontadas foram consolidadas ao longo da pesquisa e geraram resultados satisfatórios em relação à avaliação escolar escrita, no componente curricular de Matemática.
- ▶ O título do produto, “A avaliação escolar: quem me avalia?”, permite uma introspecção sobre a práxis docente quando seu trabalho é avaliado pelos órgãos governamentais, pela instituição escolar, pelo estudante, pelos pais, pelo colega de profissão, pelo sistema de ensino e por si mesmo. Essa última, a avaliação do trabalho docente por si próprio, deve ser contínua e considerada prioridade pelo profissional da educação.
- ▶ Tem-se a visão de que a avaliação escolar escrita (teste/prova) é parte do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, uma ferramenta inerente à educação e que, portanto, precisa ser aperfeiçoada, no intuito de torná-la uma avaliação de aprendizagem e não mero exame.

O termo avaliação nos remete automaticamente ao processo de ensino e aprendizagem porque se constituem em articulações indissociáveis e inquietantes na práxis pedagógica dos docentes. (GASPAR; LEVANDOVSKI, 2008, p. 2).

# A AVALIAÇÃO ESCOLAR ESCRITA

- ▶ A avaliação escolar escrita é uma ferramenta inerente à educação de massa. Segundo Buriasco (2012), ela faz parte dos processos de ensino-aprendizagem, sendo necessária e de grande importância, por meio qual se avaliam as habilidades e competências dos estudantes.
- ▶ Na BNCC (2018, p. 8), “**competência** (grifo) é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana...”.
- ▶ A avaliação é objeto de estudo desde o século XIX, na busca por excelência:

**Figura 1** – Perrenoud (1999) e BNCC (2019).



**Fonte:** Elaborado pela autora.

- ▶ Para Pavanello e Nogueira (2006), individualmente, o professor desenvolve formas de avaliação que concordem com suas opiniões intelectuais, suas atitudes sociais, seus referências teóricos- metodológicos.
- ▶ O professor é o agente dessa ação e, por isso, detém um poder único: inicia-se com a elaboração, percorre a correção e finaliza nas análises dos resultados.
- ▶ Por ser o agente da ação de avaliar o aprendizado, ao professor cabe elaborar, aplicar, corrigir e analisar os resultados de uma avaliação escolar (teste/prova).

**Figura 2** – Avaliação escolar: elabora, aplica e corrige.

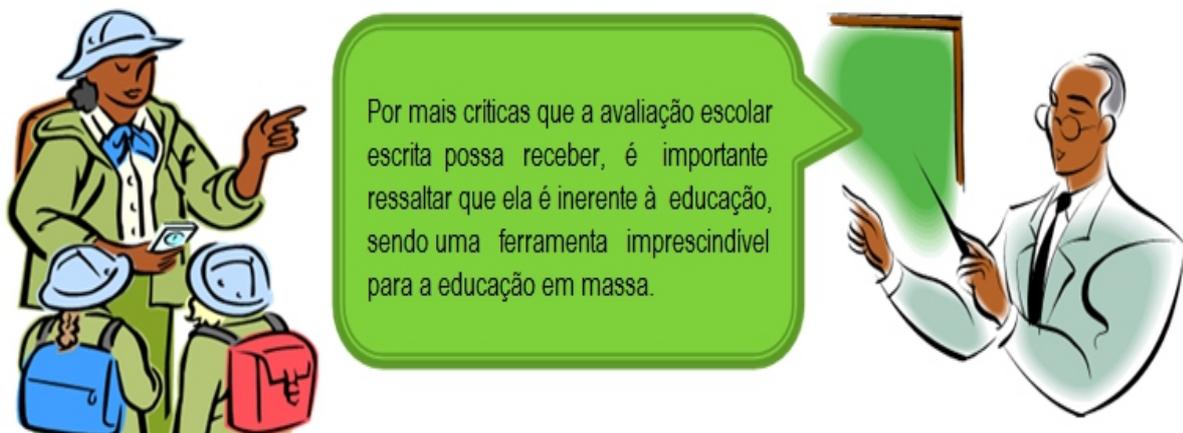


**Fonte:** elaborada pela autora

A avaliação é um instrumento auxiliar da melhoria de resultados. Luckesi (2005, p. 150).

- ▶ A avaliação envolve planejamento e promove o desenvolvimento do processo de ensino, oportuniza reflexão e ação por parte do professor.
- ▶ É parte integrante do processo de ensino e aprendizado, e não o fim. Assim, deve fazer parte do todo o processo educacional, assumindo o importante papel de orientar o planejamento do professor e também de reorganizá-lo, quando necessário.

**Figura 3** – Avaliação escolar escrita inerente à educação



**Fonte:** elaborado pela autora

# NOSSO DIÁLOGO SOBRE A AVALIAÇÃO ESCOLAR ESCRITA...

É comum, nós professores ouvirmos inúmeras críticas em relação à avaliação escolar escrita, os denominados testes e provas. Entre nós, há sempre um comparativo subliminar em relação à avaliação de outro professor, tanto que não é comum compartilharmos as avaliações em nossa área, e quando isso ocorre, normalmente modifica-se, retira-se, acrescentam-se itens ou questões.

Nós estamos em constante avaliação. Somos agentes da ação de avaliar os estudantes, ou melhor, da sua aprendizagem. No entanto somos comparados, mensurados, examinados, avaliados, por eles e por nossos pares.

Avaliados pelos estudantes, desde o momento que adentramos a sala de aula: nossos atos, nossa roupa, nosso material, nossa proposta de ensino, nossa metodologia, nossos recursos didáticos, nossas avaliações. O mesmo ocorre na sala dos professores. Nossos pares estão também nos avaliando, não só com os olhos dos estudantes, mas acrescenta-se postura, ética, proatividade, cooperação, criatividade, entre tantas outras habilidades e competências. Tais olhares avaliativos tornam-se um ponto importante em definir nossa própria avaliação. Somos reflexo de nossas ações perante a comunidade educacional, e assim adquirimos respeitabilidade – ou não.

Um professor, usualmente, para ser um profissional competente no ensino, necessita recriar tudo aquilo que aprendeu, para, a seu modo pessoal, subsidiar seus estudantes a aprender de modo consistente os mesmos conteúdos. De modo semelhante ocorre com todas as aprendizagens. (LUCKESI, 2018, p. 222).

# ELABORAÇÃO

*PRIMEIRA ETAPA DA AVALIAÇÃO*

# CONTEÚDO

- ▶ Ao definir o conteúdo para compor a avaliação deve-se primar pela diversidade.
- ▶ Um único conteúdo para a avaliação pode dificultar o desenvolvimento da avaliação por parte do estudante.

**Figura – Escolha do conteúdo.**

Figura – Escolha do conteúdo.



**Fonte:** elaborado pela autora

- ▶ Tenha dois ou três conteúdos para elaboração da avaliação. Isso abre mais oportunidades para o estudante.

## QUANTO AO CONTEÚDO

- ▶ A parte teórica deve estar presente na avaliação, seja em questões teóricas ou mesmo em questões para resolução através de cálculos.
- ▶ Mesmo que o livro didático não seja utilizado pelo professor, indique as páginas e utilize a parte teórica na elaboração da avaliação.
- ▶ A parte teórica do livro didático pode acrescentar muito ao aprendizado.
- ▶ Na avaliação, utilizar de conhecimentos que são requisitos para o aprendizado de determinado conteúdo é bastante válido.

- ▶ Os pré-requisitos ou conhecimentos prévios, como o psicólogo da educação Ausubel (1918-2008) traz, e de acordo com sua teoria, devem ser acessados para desenvolver a aprendizagem significativa.
- ▶ O planejamento anual deve ser observado durante a definição do conteúdo.
- ▶ O estudante deve estar ciente do conteúdo da avaliação e esse deve estar de acordo com o trabalhado em sala de aula.

## QUANTO À VALORIZAÇÃO

- ▶ A valorização de cada avaliação geralmente é definida pela instituição de ensino. Nenhuma deve ultrapassar 50% do total das avaliações.
- ▶ A distribuição de pontos por questões deve ser coerente com o nível de dificuldade.
- ▶ Tente mesclar questões teóricas e questões com cálculos e a pontuação deve ser equivalente.
- ▶ A valorização de uma questão não deve conter menosprezo à teoria.
- ▶ Sugere-se que cada questão tenha itens a serem respondidos, o que facilita a distribuição de pontos e também a correção.

## QUANTO AOS PARÂMETROS

- ▶ Estabeleça nível de dificuldade, de forma gradativa entre as questões, partindo de uma mais simples até uma mais complexa.
- ▶ Faça uso da parte teórica. As avaliações de Matemática carecem de conhecimento teórico.
- ▶ Opte por um enunciado claro, conciso e objetivo.
- ▶ Evite questões genéricas e o uso de negativa.
- ▶ Contextualize as questões com sensatez.
- ▶ Seja coerente com as estratégias utilizadas nas aulas.
- ▶ Estabeleça três minutos para cada questão, ou itens, esse tempo é o previsto nas avaliações externas.

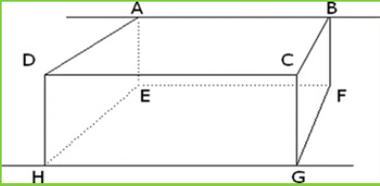
- ▶ Formate de modo que a questão não fique dividida em duas páginas.
- ▶ Use os distratores em questões com múltiplas escolhas com moderação.
- ▶ Parametrize os itens de cada questão de modo igualitário.

## EXEMPLO 1

- ▶ Sendo cada item 0,2 (dois décimos), a questão totaliza 1,0 (um) ponto.
- ▶ A questão teórica apresentada questiona se o estudante reconhece a posição relativa da reta no espaço.
- ▶ A distribuição da pontuação em item facilita a correção, e posteriormente, a análise da aprendizagem.

Figura 5 – Questão ilustrativa 1

1) Indique pares de retas paralelas e retas concorrentes



a) DA e BC \_\_\_\_\_

b) AE e CG \_\_\_\_\_

c) BF e CG \_\_\_\_\_

d) AE e AB \_\_\_\_\_

e) BF e EF \_\_\_\_\_

Fonte: elaborado pela autora

## QUANTO ÀS QUESTÕES

- ▶ Abertas ou fechadas, objetivas ou subjetivas, com ou sem alternativas, se não for definida pela instituição, fica a cargo do professor.
- ▶ Por se tratar de avaliações de Matemática, a presença dos cálculos mesmo nas objetivas, é importantíssima.
- ▶ A diversidade entre as questões teóricas e aplicação de algoritmos é essencial.
- ▶ A presença de questões resolvidas com a utilização da teoria é bastante válida para que os estudantes com dificuldade na área das exatas desenvolvam as habilidades de leitura e

interpretação. O estudante não lembra a fórmula ou o algoritmo, mas recorda a parte teórica.

- ▶ Em relação à quantidade de questões por avaliação, e baseando-se nas avaliações externas, são cerca de 5 minutos para cada questão. Então, dilua o tempo da aula prevista para a aplicação da avaliação, para determinar a quantidade de questões.
- ▶ Questões para avaliação em dupla ou com consulta devem ser elaboradas de modo diferente: exigem raciocínio ampliado, discussões e, conseqüentemente, a avaliação com número de questões reduzido.
- ▶ Se a questão foi elaborada pautada em resolução complexa que exija várias nuances de cálculos e/ou algoritmos, o estudante pode se perder no enunciado ou nas fórmulas a serem usadas.
- ▶ Tais questões dificultam o diagnóstico da aprendizagem, pois o estudante pode simplesmente não interpretar ou não assimilar o algoritmo ou fórmula a ser utilizada.
- ▶ As questões mais complexas que exijam várias competências e habilidades podem e devem aparecer para finalizar a avaliação.
- ▶ Sugere-se questões gradativas, que permitam o desenvolvimento escalar, ou seja, um item de cada vez.
- ▶ Questões gradativas facilitam a correção, a análise dos erros e o diagnóstico de falhas na aprendizagem.
- ▶ A elaboração exige cuidados, como respeitar o modo como foi apresentado o conteúdo em sala de aula. Por isso, as questões podem oscilar entre fáceis e difíceis, mas sempre respeitando o modo utilizado em durante as aulas.
- ▶ Sugere-se coerência na escolha das questões.

## EXEMPLO 2

- ▶ Há questões com cálculos cuja teoria auxilia na resolução, ou até resolve a questão.
- ▶ Apresentadas sequencialmente podem contribuir para que o estudante a solucione.

Figura 6 – Questão ilustrativa 2

- 2) Sobre o ponto com coordenadas A (-4; 4), responda:
- a) qual é a ordenada? \_\_\_\_\_
  - b) qual é a abscissa? \_\_\_\_\_
  - c) pertence a bissetriz dos quadrantes ímpares ou pares? \_\_\_\_\_
- 4) Sabendo que os pontos A (n,5) e B (2,m) pertencem a bissetriz dos quadrantes pares, determine.
- a) m e n \_\_\_\_\_
  - b)  $2(m + n)$

Fonte: elaborado pela autora

### EXEMPLO 3

- ▶ Questões teóricas possibilitam uma revisão do conteúdo, pois indicam termos e contém informações pertinentes para a resolução das demais questões.
- ▶ Alguns detalhes como o artigo ou o plural na frase, podem auxiliar na resolução de uma questão teórica. Intencionalmente, esses detalhes podem ser importantes para o treino de leitura e interpretação, por parte do estudante.

Figura 7 – Questão ilustrativa 3

- 3) Utilizando as palavras em negrito: **paralelos (as), coplanares, colineares, perpendicular** complete as frases abaixo tornando corretas as afirmações.
- a) Dois pontos são sempre \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.
  - b) Duas retas distintas são \_\_\_\_\_ quando, e somente quando, são \_\_\_\_\_ e não tem ponto comum.
  - c) Dois planos distintos são \_\_\_\_\_ quando, e somente quando, não têm ponto comum.
  - d) Uma reta e um plano que não a contenha são \_\_\_\_\_ quando, e somente quando, não têm ponto comum.
  - e) Uma reta que intersecta um plano é \_\_\_\_\_ a ele quando, e somente quando, ela é \_\_\_\_\_ a todas as retas desse plano que passam pelo ponto de intersecção.
  - f) Se uma reta intersecta um plano e não é \_\_\_\_\_ a ele, dizemos que ela é oblíqua ao plano.

Fonte: elaborado pela autora

### EXEMPLO 4

- ▶ Em uma questão teórica, como a apresentada a seguir, é possível que o estudante obtenha diversas informações, que serão úteis para a resolução de outras questões.

**Figura 8** – Questão ilustrativa 4

- 4) Marque X na afirmativa incorreta:
- ( ) Bissetriz é a semirreta que divide o ângulo em dois ângulos congruentes.
  - ( ) Diâmetro é o segmento que vai de um ponto ao outro da circunferência passando pela origem.
  - ( ) Raio é a metade do diâmetro.
  - ( ) O eixo das abscissas é o eixo  $Ox$  e o eixo das coordenada é o eixo  $Oy$ .
  - ( ) Os pontos que pertencem a mesma reta são colineares.
  - ( ) O determinante de três pontos é nulo quando estão alinhados.
  - ( ) Mediana é o segmento que liga o vértice ao ponto médio do lado oposto do triângulo.
  - ( ) Baricentro é o ponto de encontro das três diagonais de um triângulo.

Fonte: elaborado pela autora

## EXEMPLO 5

- ▶ Questões com comandos simples podem indicar que o estudante sabe ou não utilizar o algoritmo.
- ▶ Serve de suporte para uma questão mais elaborada na sequência da avaliação.

**Figura 9** – Questão ilustrativa 5

5) Prove que o triângulo com vértice  $(2,4)$ ,  $(5,1)$  e  $D(6,5)$  é isósceles.

Fonte: elaborado pela autora

- ▶ Se for permitido o uso da régua, o estudante poderá traçar um eixo de coordenadas cartesianas e assim provar, geometricamente, que o triângulo é isóscele.
- ▶ A questão parece corriqueira, mas há questão de leitura e interpretação, pois já afirma que o triângulo é isóscele. No entanto, o estudante ele pode não se lembrar como se classificam os triângulos quanto aos lados.
- ▶ O que se espera é que o estudante utilize o algoritmo do cálculo das distâncias entre dois pontos.

## EXEMPLO 6

- ▶ Questões que permitem a resolução por algoritmo, mas que possibilitam também geometricamente.

6) Os pontos E  $(-2;2)$ , B  $(0;3)$  e H  $(2;7)$  estão alinhados?

Fonte: elaborado pela autora

- ▶ Se for permitido o uso da régua, o estudante pode traçar um plano cartesiano e resolver as duas questões apresentadas.
- ▶ Caso contrário, a primeira deve-se empregar o algoritmo do determinante e a segunda, o cálculo da distância entre dois pontos.

Figura 11 – Questão ilustrativa 6.1

6.1) Prove que o triângulo com vértice  $(2,4)$ ,  $(5,1)$  e D  $(6,5)$  é isósceles.

Fonte: elaborado pela autora

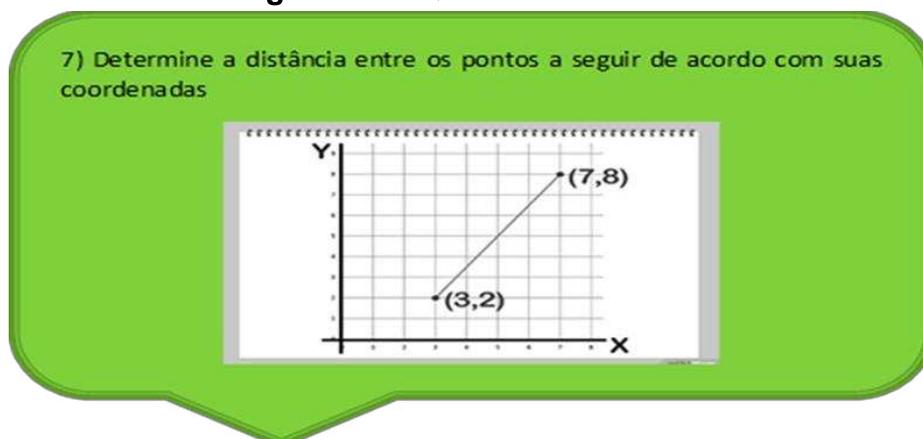
- ▶ O comando curto e objetivo traduz-se na utilização de diversas habilidades  $(EF09MA16)^1$ ,  $(EM13MAT308)^2$ ,  $(EM13MAT506)^3$ , entre outras. Porém, a BNCC não contempla Geometria Analítica; as habilidades estão relacionadas a cálculo de perímetro, relações métricas de um triângulo.

<sup>1</sup>(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano. <sup>2</sup>(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos. <sup>3</sup>(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

## EXEMPLO 7

- ▶ Questões que permitam o uso de mais de um algoritmo para a resolução.

Figura 12 – Questão ilustrativa 7



Fonte: elaborado pela autora

- ▶ O estudante pode utilizar o Teorema de Pitágoras de forma simples, contando as unidades paralelas aos eixos cartesianos ou o algoritmo da distância entre dois pontos, que é o mesmo princípio. (EM13MAT308) (EM13MAT506).

## EXEMPLO 8

- ▶ A sugestão é que as questões que finalizam a avaliação sejam aquelas que exigem não só habilidades no emprego dos algoritmos, mas também competências para além.

Figura 13 – Questão ilustrativa 8



Fonte: elaborado pela autora

## EXEMPLO 9

- ▶ Quanto se elabora uma questão contextualizada ou não, é preciso estabelecer o que se espera. Todavia, a resolução proposta pelo estudante pode ser outra.
- ▶ Se a questão a seguir solicitasse a área do triângulo ABC, o estudante poderia utilizar o cálculo da área do triângulo pela fórmula ( $A_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2}$ ) ou algoritmo de Héron ou determinante da matriz.

Figura 13 – Questão ilustrativa 9

9) Uma figura geométrica plana inserida em uma malha quadriculada cujos vértices tem coordenada A(1,2), B (5,2) e C (3;8). Sabendo que a malha foi estabelecida em 1 cm, qual a área dessa figura?

- a) 24 cm<sup>2</sup>
- b) 12 cm<sup>3</sup>
- c) 24 cm<sup>3</sup>
- d) 24 cm<sup>2</sup>

Fonte: elaborado pela autora

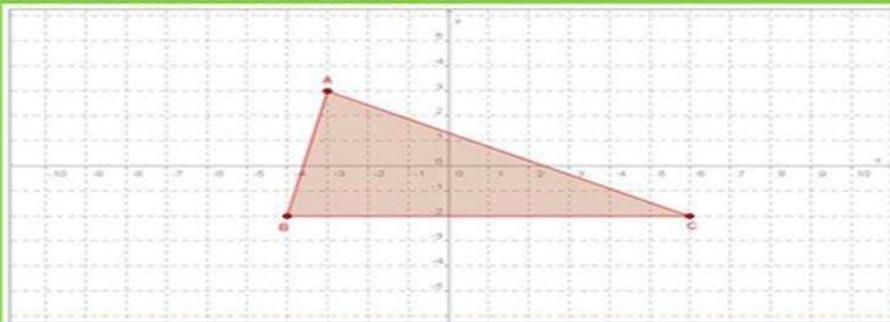
- ▶ Todavia esses caminhos só seriam possíveis caso o estudante reconhecesse que se trata de um triângulo. (EM13MAT506) competência específica 5 (BNCC, 2018, pág. 540).

## EXEMPLO 10

- ▶ Questões contextualizadas devem ser utilizadas, podendo ser abertas ou fechadas.
- ▶ A questão apresenta o cálculo da área do triângulo e o perímetro, habilidades previstas no ensino fundamental e que se refere à competência específica 5, do Ensino Médio.
- ▶ A determinação da distância entre os vértices necessários para cálculo do item b traz o conteúdo de Geometria analítica distância entre dois pontos.

Figura 14 – Questão ilustrativa 10

10) A área apresentada a seguir representa um projeto de reflorestamento do cerrado mineiro. Para a garantia de preservação a área será cercada com alambrado.



a) Qual a área a ser reflorestada?

b) Quantos metros de alambrado serão utilizados para cercar o perímetro todo?

Fonte: elaborado pela autora

- ▶ Para Luckesi (2018), a aplicação de um conteúdo em variados campos da vida amplia uma habilidade adquirida, uma vez que o estudante percebe outras compreensões. As questões de aplicação permitem o acesso a outras habilidades, ampliando sua capacidade de solucionar problemas.

# NOSSO DIÁLOGO SOBRE A ELABORAÇÃO...

Para nós, professores, a elaboração de uma avaliação escolar não é tarefa fácil. Estar atento aos avanços de cada estudante e conseguir elaborar uma avaliação escrita que possibilite a mensuração desse avanço é árduo.

Manter um banco de questões, seja de avaliações externas ou de sites educacionais, que permitam uma pesquisa direcionada ao conteúdo e sistematizada para auxiliar na elaboração de itens/questões faz-se necessário. Trazer para a avaliação escolar questões relacionadas ao cotidiano do estudante pode trazer aprendizagens mais significativas.

Nós temos por hábito elaborar a avaliação escolar escrita aos moldes que aprendemos ou que facilite a correção. Contudo é preciso ter em mente nossa ação e o quão valioso é esse momento. Desde a escolha do conteúdo até quantas questões farão parte da avaliação e os demais pormenores relacionados é prioritário estabelecer os objetivos a serem alcançados.

Estar atento a forma que o conteúdo foi trabalhado em sala de aula, não criar situações constrangedoras com relação ao nível de aprofundamento desses.

Nunca devemos tentar prejudicar o potencial de uma fórmula ou ideia matemática em relação a aplicações práticas. (FRENKEL, 2014, p. 223).

# APLICAÇÃO

*SEGUNDA ETAPA DA AVALIAÇÃO*

# NOSSO DIÁLOGO SOBRE A APLICAÇÃO...

Nós, professores, somos agentes da ação, não só da elaboração, mas da aplicação. Nesse momento, a prática pode fornecer tranquilidade necessária para tal. Todavia, a prática só é adquirida com o tempo. Por isso, manter uma postura que transmita tranquilidade, de forma a camuflar o estresse que essa etapa traz, ora pela ansiedade dos próprios estudantes, ora pela ausência de prática, pode representar um importante passo para êxito na aplicação.

As reclamações dos estudantes colocam o professor em posição defensiva. É comum o artifício do adolescente de reclamar, para avaliar a conduta o professor: *Quem sabe ele adia... Quem sabe ele dê dica... Quem sabe ele deixa de dupla... Quem sabe ele deixa de consulta*. Poderíamos dizer que o momento da aplicação é o momento da batalha, em que as armas são colocadas... O confronto do que foi ensinado com o que foi aprendido.

Confrontar não significa conflitar. Significa, sim, observar a ação de aprender dos nossos estudantes, com os consequentes resultados alcançados e, então, se necessário, reorientar a aprendizagem que ainda não foi atingida. (LUCKESI, 2018, p. 211).

# QUANTO À APLICAÇÃO

- ▶ As regras no momento da aplicação devem ser preestabelecidas: celulares desligados; utilizar somente caneta, lápis e borracha; outros objetos guardados.
- ▶ Preparando estes estudantes da educação básica para o ENEM, vestibulares, concursos, o mais indicado seria somente a caneta. Todavia, é preciso que esse momento seja de aprendizado também, então o lápis e a borracha são necessários.
- ▶ A avaliação em dupla (se essa for a opção do professor), já inicia-se de modo diferente desde a elaboração. A aplicação modifica a disposição das carteiras; haverá uma quebra do silêncio, devido à comunicação/discussões entre os pares.
- ▶ A avaliação com consulta não modifica a aplicação, mas deve ser planejada e definida na elaboração. Há aspectos a serem considerados em uma avaliação com consulta, e esses são diversos: questões que exijam mais competências do que habilidades, quantidade de questões reduzidas, questões contextualizadas, entre outros.
- ▶ A avaliação em fases pode ser vista como uma segunda oportunidade, por parte dos professores, e por isso, carregar consigo certo preconceito por parte dos mais tradicionais.
- ▶ No entanto, há oportunidades em que geralmente o professor consegue perceber um erro de finalização em uma questão, talvez um sinal ou mesmo uma simplificação ou uma divisão equivocada, e o alerta no momento de entrega de uma avaliação escolar pode ser um ponto a ser considerado nessa metodologia de ensino.
- ▶ A avaliação em fases apresenta-se como instrumento de avaliação que pode tornar o processo de avaliar um momento de repensar tanto as ações dos professores quanto dos estudantes, trazendo uma reflexão ao papel de cada um no cotidiano escolar.
- ▶ Uma avaliação que com base na resolução de problemas não necessariamente deverá ser em grupo. É possível desenvolver questões que empreguem essa metodologia de

ensino. O diferencial é a aplicação, pois o professor deverá intervir fazer o papel de mediador na resolução da avaliação ou da questão.

- ▶ Para Onuchic (1999, p. 204), a “resolução de problemas deve ser o foco da matemática escolar”, e talvez não seja viável utilizar uma avaliação com resolução de problemas como individual.
- ▶ Na resolução de problemas é que a matemática se desenvolve, por manter um elo com todas as outras tendências da Educação Matemática.
- ▶ Os problemas são importantes porque trazem ideias novas, impulsionando os diversos ramos da matemática, muitas vezes sem estarem diretamente ligados.
- ▶ Para Polya (2006), à medida do possível, é importante que os problemas sejam provocativos, pois quando o estudante é desafiado, suas emoções de entusiasmo na busca de solução são despertadas.
- ▶ A satisfação gerada pela solução encontrada pode ativar um talento natural para a matemática, que poderá ser um instrumento profissional ou até mesmo a própria profissão. Para Onuchic e Allevato (2011),
- ▶ Na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas o problema é ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 8).
- ▶ Cabe ainda ao professor, acompanhar e questionar o estudante, para saber se houve entendimento, auxiliando-o, quando ele apresentar dificuldades.
- ▶ As situações problemas servem para verificar a habilidade em praticar determinados processos algorítmicos, e os problemas, descritos como uma situação, onde não se sabe de antemão qual meio o estudante usará para chegar à solução, lançando mão de algoritmos básicos por vezes, mas não existindo nenhum algoritmo que possa previamente considerar como caminho.

# CORREÇÃO

*TERCEIRA ETAPA DA AVALIAÇÃO*

# QUANTO À CORREÇÃO

- ▶ Para uma avaliação de Matemática a correção deve ser pautada no processo de resolução da questão.
- ▶ Compreenda-se que a correção não é o fim do processo de avaliação.
- ▶ Esse momento deve iniciar o mais breve possível, assim como a sua concretização para a devolutiva aos estudantes.
- ▶ A cada item corrigido é preciso considerar o desenvolvimento.
- ▶ Indicar que a questão está errada não traz benefício para o aprendizado do estudante.
- ▶ Assinalar o momento exato do erro tem maior valor para o processo de aprendizagem.
- ▶ Considerar a proposta para a resolução da questão é importantíssimo.
- ▶ Observar os possíveis com operações simples com números inteiros ou regras de sinais é de suma importância para consolidar essas habilidades.
- ▶ Sugere-se que a correção seja paulatina. A questão foi elaborada pautada em resolução complexa, que exija várias nuances de cálculos e/ou algoritmos. Então, a correção deve atentar-se a cada etapa para a resolução. O foco não é o resultado final.

**Figura 15** – Questão ilustrativa 11

A reta determinada pelas coordenadas dos pontos  $A(-1;4)$  e  $B(1;1)$  é concorrente a reta com coordenadas  $C(-2,0)$  e  $D(-1,5)$ . Determine as coordenadas do ponto de intersecção das duas retas.

**Fonte:** elaborado pela autora

- ▶ A questão acima exige várias etapas que podem ser enumeradas em itens: determinar a equação da reta de cada um, determinar as coordenadas de  $x$  e, posteriormente, as coordenadas de  $y$ .
- ▶ A questão pode ser gradativa, como degraus de uma escada. Cada item configura uma etapa a ser vencida - indicando cada passo a ser realizado para a resolução.

**Figura 16** – Questão ilustrativa 16

A reta determinada pelas coordenadas dos pontos  $A(-1;4)$  e  $B(1;1)$  é concorrente a reta com coordenadas  $C(-2,0)$  e  $D(-1,5)$ .

- Qual a equação da reta definida pelos pontos A e B?
- Qual a equação da reta definida por C e D?
- Determine a equação reduzida de cada reta
- Determine a abscissa do ponto de interseção das duas retas
- Qual é a ordenada do ponto de interseção?

**Fonte:** elaborado pela autora

Com base em Buriasco (2004) a análise da correção realizada pelo professor deve observar o modo como o estudante interpretou sua resolução para dar a resposta:

- ▶ As escolhas para desenvolver a atividade da avaliação.
- ▶ Os conhecimentos matemáticos empregados.
- ▶ A utilização ou não das ferramentas matemáticas apresentadas durante as aulas.
- ▶ A organização ao apresentar a sua resolução da atividade, sua capacidade de comunicar-se matematicamente por escrito.

Quando o professor leva em consideração esses itens na verificação da aprendizagem, ele altera a qualidade de sua avaliação, promovendo significativas mudanças no processo de ensino e aprendizagem, mesmo sem modificar radicalmente a forma como atua em sala de aula, como salienta Buriasco (2004).

# NOSSO DIÁLOGO SOBRE A CORREÇÃO...

A correção não é o fim do processo de avaliar. Essa etapa traz consigo as expectativas do professor. Ao corrigir um item, nós, professores, esperamos uma resolução ou a mais próxima prevista. No entanto, há possibilidade da turma não corresponder a essas expectativas. O estudante pode buscar outro caminho para a resolução ou mesmo deixar a avaliação em branco o que desencadeia em nós uma angústia maior.

Nós, normalmente, não realizamos a etapa de correção das avaliações com os estudantes. Quando muito, pedimos para copiarem e responderem corretamente a avaliação no caderno. Então o que diremos da análise das avaliações? Dos erros? O final resume-se em lançar a nota nos meios institucionais e devolver aos estudantes.

O que importa, do ponto de vista pedagógico, é que o educador esteja atento a que seus estudantes aprendam a servir-se dos conhecimentos e habilidades aprendidos como recursos uteis para a vida. (LUCKESI, 2018, p. 222).

# ANÁLISE

*QUARTA ETAPA DA AVALIAÇÃO*

# ANÁLISE DOS RESULTADOS

- ▶ Após a correção, é imprescindível que o professor analise os resultados da avaliação com olhar crítico, não se atendo às notas.
- ▶ Só a partir dessa análise é possível concluir se houve aprendizado ou não.
- ▶ Comumente, o professor se vê frustrado com os resultados de uma avaliação, que muitas vezes não reflete o que ocorreu.
- ▶ A análise de erro (CURY, 2015) torna-se um mecanismo bastante eficaz para a consolidação do aprendizado.
- ▶ O uso incorreto de sinais ou equívocos com resultado da multiplicação ou divisão de um número por outro aponta a não consolidação desses princípios básicos da matemática, isso influencia no resultado de uma avaliação.
- ▶ Sugere-se a resolução da avaliação em sala de aula com os estudantes, apresentando o método de resolução e o professor analisando cada item.
- ▶ Essa resolução deve ocorrer na primeira oportunidade após a aplicação.
- ▶ Por meio da análise da resolução de uma questão da avaliação escolar, percebe-se o grau de conhecimento em relação ao conteúdo e possíveis defasagens de aprendizagem.
- ▶ Procede-se uma interpretação e compreensão aprofundada das resoluções e assim traça-se um possível diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem.
- ▶ A análise de erro não deve ser confundida com procedimento de avaliação diagnóstica, mesmo que possuam pontos em comum. Todavia, a primeira apropria-se do conhecimento do estudante, evidenciando tanto dificuldades como possíveis obstáculos didáticos, de acordo com Cury (2015).

O erro assume um valor de grande importância, pois é através dele que podemos aceder aos processos mentais do aluno. (SANTOS, 2002, p.14)

# NOSSO DIÁLOGO SOBRE A ANÁLISE...

A análise proposta não é aquela somente do resultado: quem acertou mais ou quem errou menos (vice-versa), esse já é algo que nós fazemos rotineiramente. A análise deve ser na resolução das questões, e muitas vezes das questões que não foram resolvidas a contento, as consideradas erradas.

Analisar o erro do estudante, descobrir suas deficiências, decifrar o código de suas defasagens é muito mais valioso do que simplesmente verificar as questões mais erradas ou mais certas.

Skinner (1972) afirmava que a escola da vida não é escola, não porque não se aprende, mas porque ninguém ensina. Para ele, a escola só é escola porque há um professor, as lições aprendidas nas práticas da vida não podem ser consideradas escola. Temos assim, uma caracterização importantíssima de escola, a da importância da presença do professor.

O professor é refém dos prazos, e retornar ao ponto que gerou determinado resultado geralmente não é cogitado. Todavia, Luckesi (2018, p. 90), elucida que “não se pode esquecer que o uso dos resultados da investigação avaliativa é um ato do gestor da ação, que, no caso do ensino escolar, esse ato pertence ao professor em sala de aula”.

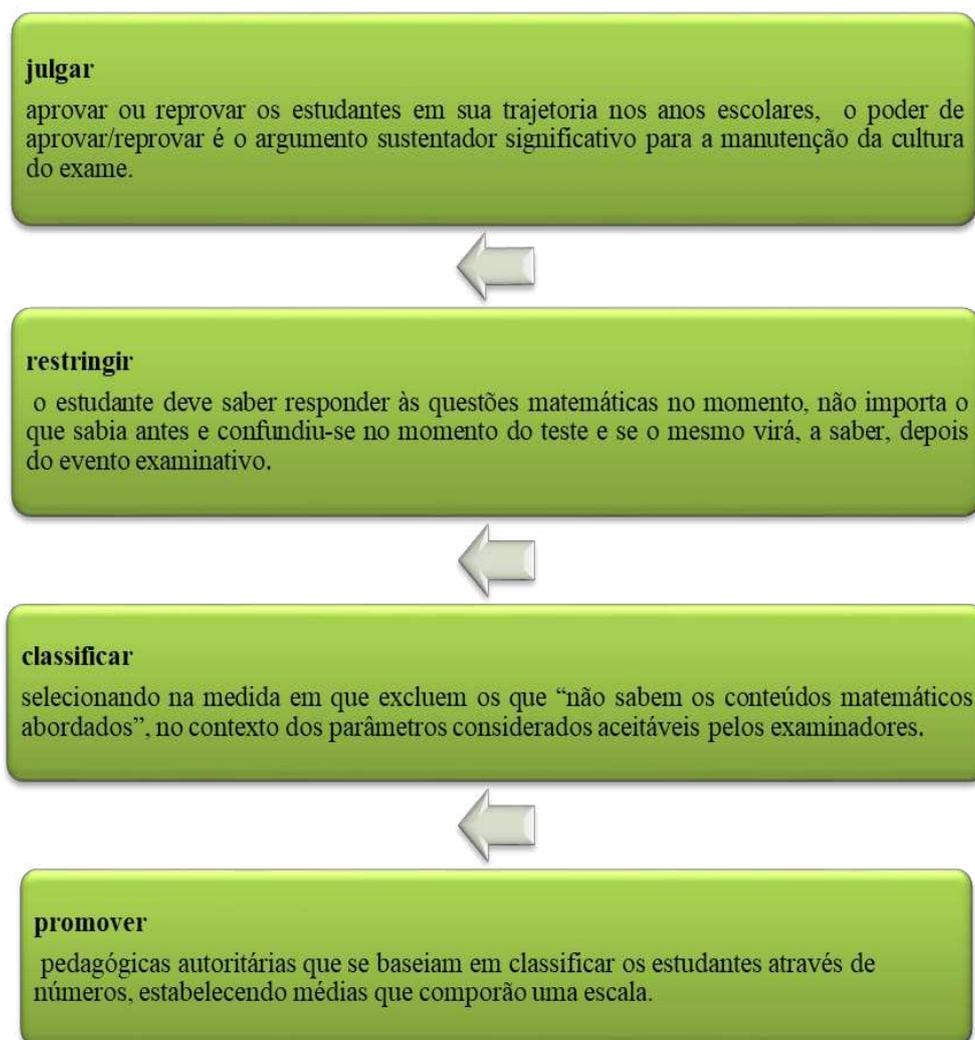
Nas escolas estaduais de Minas Gerais, há no calendário escolar um período para a recuperação paralela, talvez esse período seja um momento para analisar os resultados das avaliações escolares e assim promover uma ação acerca da coleta de dados, bem como dos erros e acertos.

Geralmente a avaliação escolar possui um padrão, preestabelecido pela instituição de ensino para todos os componentes curriculares, assim como a valorização, a quantidade de questões, a contextualização. Qualquer tentativa de fuga deste padrão preestabelecido é barrada pela coordenação pedagógica. O que se pode fazer então? Analisar os resultados, e não só relacionado às notas, mas sim os modos de resolução ou não resolução. Analisar as próprias questões, cuja contextualização tão exigida atualmente pode dificultar a compreensão dos itens.

# ANÁLISE DA NOSSA PRÁTICA

- ▶ Nós, professores de matemática, praticamos avaliação ou exame? As inúmeras críticas à avaliação escolar escrita muito se devem à cultura do exame.
- ▶ Segundo Luckesi (2009), nas escolas brasileiras, de modo geral, independentemente do nível, praticam-se exames escolares, ao invés de avaliação da aprendizagem.
- ▶ Devemos conhecer os aspectos característicos de um exame, comumente observáveis nas “avaliações” escolares escritas de Matemática, em geral, através de seu instrumento-mor, que tem se caracterizado, de acordo com Perrenoud (2004), conforme descrito na figura 18:

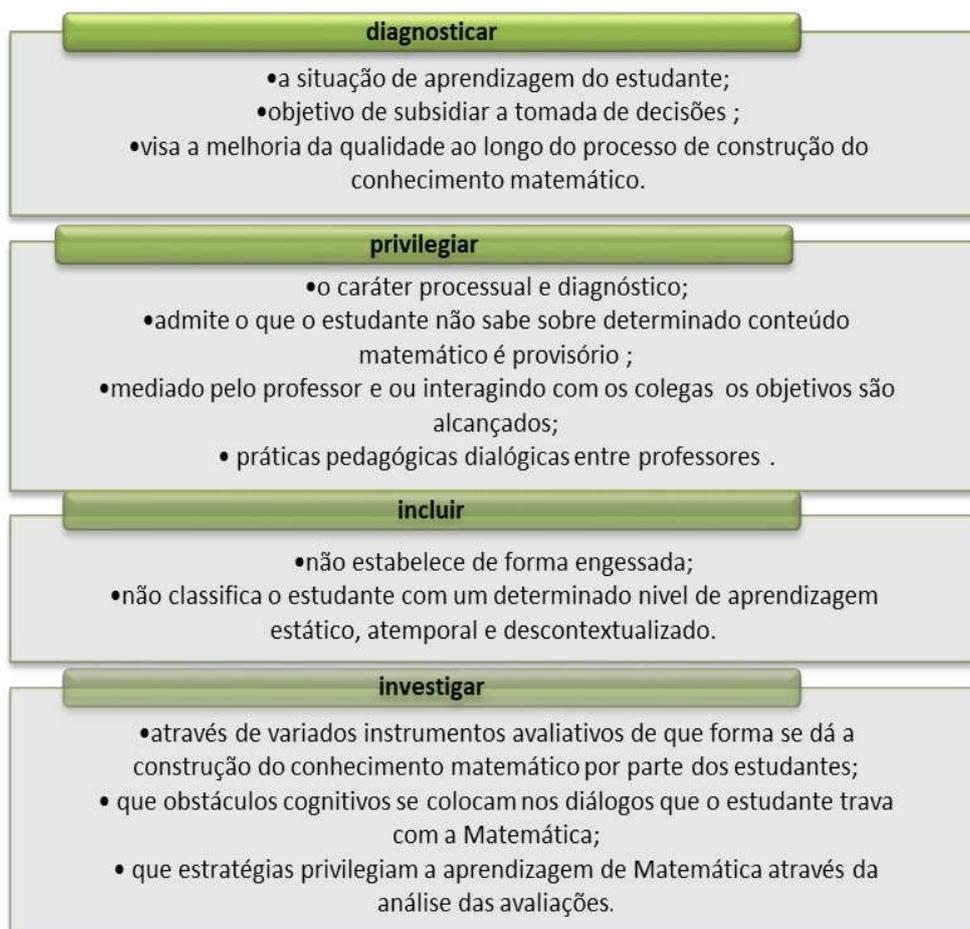
**Figura 18** - Caracterização dos exames escolares.



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em Perrenoud (2004).

- ▶ Analisando a figura 18, percebe-se uma cultura de exame matematicamente preciso, porém reveladora de um processo antidemocrático e, conseqüentemente, excludente, colocando nas mãos dos professores um instrumento de poder, cuja autoridade pode ser exacerbada em autoritarismo.
- ▶ Inspiramo-nos em Hoffman (2011) para defender que as avaliações escolares de Matemática devem contrapor-se totalmente aos exames escolares de Matemática (figura 19), e é nessa perspectiva que o Guia foi elaborado:

**Figura 19** - Caracterização da avaliação mediadora (significativa).



**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em Hoffman (2011).

- ▶ Na medida em que não seleciona ou ranqueia os estudantes em melhores ou piores, em capazes ou incapazes, em os que têm ou não dom para a Matemática, o professor toma decisões e subsidia a busca de meios pelos quais todos podem aprender, visando o desenvolvimento, cada qual no seu ritmo. As práticas pedagógicas favorecem o diálogo.

- ▶ Analisando as duas caracterizações apresentadas anteriormente, podemos considerar que, em grande parte do contingente educacional brasileiro, o que ainda se pratica nas escolas é o exame.
- ▶ Para Luckesi (2009), usualmente não diagnosticamos nossos estudantes para subsidiar uma intervenção adequada quando detectadas as habilidades não concretizadas. O que ocorre é o contrário: os classificamos tendo em vista aprová-los ou reprová-los, criar rankings ou hierarquias de excelência.
- ▶ Segundo Perrenoud (1999), fatos este conduzem a práticas com as características antidemocrática, classificatória, seletiva, pontual e estática.
- ▶ As reflexões consideram válidas as afirmações: a avaliação escolar escrita ainda tem papel de destaque no processo de ensino e aprendizagem e diante do enorme contingente de pessoas advindas do processo de educação em massa, a avaliação escolar escrita torna-se uma excelente alternativa. Haja vista as constantes mudanças no processo de ensino e aprendizagem, a avaliação escolar escrita permanece imutável.

# CONSIDERAÇÕES

- ▶ O padrão de excelência para a elaboração de uma avaliação escolar de Matemática deve ser estabelecido pelo professor, pautado no que a turma se predispôs a realizar e no próprio trabalho desenvolvido em sala de aula.
- ▶ A avaliação escolar escrita auxilia o aprendizado, considerando os apontamentos teóricos com relação à sua importância e como parte inerente à educação de massa, bem como a função de inserção do estudante no meio acadêmico.
- ▶ O modelo ideal para uma avaliação escolar escrita é pautado em um misto de questões: abertas ou fechadas, discursivas ou objetivas, uma constante; a diversificação nas questões – o padrão.
- ▶ O pós-aplicação da avaliação, os resultados da avaliação escolar, constituem um complemento em relação a auxiliar o aprendizado. Só a correção da atividade não configura um papel expressivo no processo. É preciso analisar e dar *feedback* aos estudantes o mais rápido possível.
- ▶ A Avaliação Escolar Escrita Individual (AEEI) não pode representar o final do processo de ensino e aprendizagem. Partem dela as ações para atingir os objetivos.
- ▶ O processo é contínuo e deve ser encarado como primordial, tanto a análise dos resultados como a devolutiva aos estudantes, de forma a consolidar as habilidades ou aprimorar as adquiridas ou mesmo ampliar aquelas já estabelecidas, tornando possível a aquisição das competências.
- ▶ Se há um ponto de convergência nos estudos sobre avaliação escolar, é o de que ela é essencial à prática educativa e indissociável, parafraseando Pavanello e Nogueira (2006).
- ▶ Perrenoud (1999) assegura que a avaliação possa auxiliar o estudante a aprender não é uma novidade. Todavia, não é o que podemos observar nas instituições escolares, seja pública ou privada, na educação básica ou acadêmica.
- ▶ Ao percorrer todo esse caminho de discussões que fundamentaram a elaboração do guia, é preciso ponderar, no entanto, que é possível que muitos docentes não tenham

questionamentos com relação à avaliação, uma vez que, geralmente, o padrão estabelecido pela instituição de ensino é “imposto” e esse modelo é seguido pelo docente. Assim o Guia, tornou-se um espelho que reflete as inúmeras possibilidades a serem exploradas em uma avaliação escolar escrita.

- ▶ O padrão de excelência para a elaboração de uma avaliação escolar de Matemática, este deva ser estabelecido pelo professor, pautado no que a turma se predispôs a realizar e no próprio trabalho desenvolvido em sala de aula.
- ▶ Considerando todos os apontamentos teóricos com relação à sua importância e como parte inerente a educação de massa, bem como a função de inserção do estudante no meio acadêmico, com certeza a pesquisa satisfaz esse objetivo específico.
- ▶ Em relação ao modelo ideal a ser seguido, propomos que a diversidade nas questões de uma avaliação escolar escrita deva ser usual, a utilização de questões abertas ou fechadas, discursivas ou objetivas, deve ser uma constante, a diversificação nas questões – o padrão.

***Nós, docentes, somos avaliados diuturnamente e por toda a nossa existência!***

- ▶ AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- ▶ BRASIL. Base comum curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em 06 de novembro de 2020.
- ▶ BURIASCO, R, L. C. **Avaliação e educação Matemática**. Recife: SBEM, 2008.
- ▶ BURIASCO, R. L. C. de. **Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido**. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.) *Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes*. Curitiba: Champagnat, 2004.
- ▶ CUCCIOLI, E. **Superando desafios ao avaliar a aprendizagem matemática**. In: LOPES, C. E.; MUNIZ, M. I. S. *O processo de avaliação nas aulas de matemática*. Campinas: Mercado das Letras, 2010.
- ▶ CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 2.ed. 1.reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- ▶ LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2018.
- ▶ PAVANELLO, R. M. e NOGUEIRA, C. M. I. **Avaliação em Matemática: algumas considerações**. Estudos em Avaliação educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006. Disponível em <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/2125/2082>. Acesso: 06 de novembro de 2020.
- ▶ PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da Excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

- ▶ SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** Rio de Janeiro: DP& A, 1999.  
<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/2125/2082>. Acesso: 06 de novembro de 2020.
- ▶ PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da Excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas.** Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- ▶ SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** Rio de Janeiro: DP& A, 1999.