



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

FELIPE DE OLIVEIRA LIMA

TÉCNICAS E DIRETRIZES DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA
PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

FORTALEZA - CEARÁ

2025

FELIPE DE OLIVEIRA LIMA

TÉCNICAS E DIRETRIZES DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA
OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Matemática. Área de Concentração: Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira.

FORTALEZA - CEARÁ

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a)

Lima, Felipe de Oliveira.

Técnicas e diretrizes da avaliação em matemática: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental [recurso eletrônico] / Felipe de Oliveira Lima. – 2025.

126 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Mestrado Profissional Em Matemática Rede Nacional, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof.^a Pós-Dra. Ana Carolina Costa Pereira.

1. Avaliação em Matemática. 2. Educação Básica. 3. Epistemologia. 4. Fenomenologia. 5. Inclusão.. I. Título.

FELIPE DE OLIVEIRA LIMA

TÉCNICAS E DIRETRIZES DA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA
OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Programa de Pós-Graduação em Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Matemática. Área de Concentração: Educação Matemática.

Aprovado em: 21 de janeiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Ana Carolina Costa Pereira (Orientadora)
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof. Dr. José Airton de Freitas Pontes Junior
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof. Dr. Claudemir Silvino Leandro
Universidade Estadual do Ceará - UECE

À minha mãe, pela sua infinita sabedoria, paciência e amor incondicional. Sua força e resiliência sempre me inspiraram a perseguir meus sonhos e nunca desistir diante dos desafios. Você é meu exemplo de vida e minha maior incentivadora.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha eterna gratidão por me conceder força, coragem e sabedoria para enfrentar os desafios e chegar até aqui.

Aos meus pais, por todo amor e apoio incondicional. Suas palavras de incentivo e orações sempre foram meu porto seguro nos momentos mais difíceis.

Aos professores do PROFMAT, por sua dedicação incansável e pelos ensinamentos que levarei para toda a vida. Um agradecimento especial à Profª. Dra. Ana Carolina Costa Pereira, cuja orientação, paciência e sabedoria foram fundamentais para que este trabalho se tornasse realidade.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. José Airton de Freitas Pontes Junior e Prof. Dr. Claudemir Silvino Leandro pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas professores e da turma de mestrado, por compartilharem momentos de aprendizado, desafios e conquistas. A parceria e o companheirismo de vocês transformaram essa caminhada em algo ainda mais especial. Aos colegas professores, pelo tempo concedido e pelo auxílio.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu alcançasse este momento. Cada gesto de apoio, por menor que fosse, foi essencial para minha caminhada.

“Me machuquei pra perceber
Que não tentar é perder”.

(Ramos et al, 2007)

RESUMO

A presente pesquisa aborda a avaliação no ensino de Matemática, buscando solucionar problemas relacionados a práticas engessadas e classificatórias que desmotivam os alunos e comprometem o aprendizado. O objetivo foi desenvolver um modelo avaliativo que integre habilidades cognitivas e socioemocionais, valorizando o progresso individual e promovendo uma avaliação humanizada, justa e eficiente. Metodologicamente, o estudo se baseou na epistemologia fenomenológica e hermenêutica, associada à análise de documentos oficiais e aplicação de ferramentas tecnológicas, como planilhas digitais, para automatizar a geração de notas qualitativas e quantitativas. Os resultados indicaram que a proposta é eficaz para diagnosticar e acompanhar o desenvolvimento dos estudantes, reduzindo as lacunas entre avaliação e aprendizado. O estudo conclui que o modelo apresentado pode transformar a prática avaliativa em um processo mais inclusivo, dialógico e formativo, alinhado às diretrizes da BNCC e à realidade dos professores de Matemática.

Palavras-chave: Avaliação em Matemática, Educação Básica, Epistemologia, Fenomenologia, Inclusão.

ABSTRACT

The research addresses assessment in Mathematics education, aiming to solve issues related to rigid and classificatory practices that demotivate students and hinder learning. The objective was to develop an evaluation model integrating cognitive and socio-emotional skills, emphasizing individual progress and promoting fair, humanized, and efficient assessments. Methodologically, the study relied on phenomenological and hermeneutic epistemology, combined with the analysis of official documents, interviews with teachers, and the application of technological tools, such as digital spreadsheets, to automate the generation of qualitative and quantitative grades. The results demonstrated that the proposed model effectively diagnoses and tracks student development, bridging gaps between assessment and learning. The study concludes that the presented model can transform assessment practices into a more inclusive, dialogical, and formative process aligned with BNCC guidelines and the realities of Mathematics teachers.

Keywords: Mathematics Assessment, Basic Education, Epistemology, Phenomenology, Inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Distribuição da quantidade de alunos conforme o referencial avaliativo.....	27
Figura 2 –	Exemplo de notas de um aluno hipotético	81
Figura 3 –	Exemplo de Média Aritmética Final	81
Figura 4 –	Sistemática de atribuição de pontos por atividade realizada	99
Figura 5 –	Planilha de Pontos (exemplo com alunos fictícios)	103
Figura 6 –	Mudanças no parâmetro de aproveitamento para x%	110
Figura 7 –	Comportamento das médias dependendo do parâmetro de aproveitamento x%	111
Figura 8 –	Três situações possíveis usando a planilha	112
Figura 9 –	Mudando o parâmetro para correção das notas	113
Figura 10 –	Sugestão de parâmetros	114

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivos da Pesquisa	14
1.2	Justificativa e Relevância	15
1.3	Estrutura do Trabalho	16
1.4	Conclusão da Introdução	17
2	O SISTEMA DE AVALIAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	18
2.1	Avaliação em si	18
2.2	Avaliação Educacional	20
2.3	Tipos de Avaliação e suas Funções	21
2.3.1	Avaliação Diagnóstica, Dialógica, Mediadora e Classificatória	21
2.3.2	Modalidades de Avaliação: Diagnóstica, Formativa e Somativa	24
2.3.3	Avaliação Comparativa e Referenciais de Avaliação: Criterial, Normativa e Autorreferencial	26
3	AS EPISTEMOLOGIAS DA AVALIAÇÃO E O ENSINO DE MATEMÁTICA	29
3.1	Diferenças ontológicas: o realismo, o idealismo e a interação sujeito-objeto	30
3.1.1	Empirismo, racionalismo e criticismo	32
3.1.2	Abordagem tradicionalista e a pedagogia diretiva	34
3.1.3	O inatismo/apriorismo e a pedagogia não-diretiva	35
3.1.4	Abordagem humanista	36
3.2	Perspectivas epistemológicas: objetivismo, subjetivismo e construcionismo	37
3.3	Visões de mundo: positivismo e interpretativismo	39
3.3.1	A hermenêutica e fenomenologia	42
3.3.2	O interacionismo e o pragmatismo	43
3.3.3	Teorias sócio-crítica, feminista e pós-modernista	45
3.3.4	Construtivismo e o sociointeracionismo	46
3.3.5	Abordagem cognitivista e a pedagogia relacional	48

3.4	A atitude fenomenológica: um contrassenso eficiente	50
3.4.1	A fenomenologia hermenêutica	52
3.5	O ensino de matemática e seu fundamento epistemológico	54
4	AS VIRTUDES DO ERRO E O FRACASSO ESCOLAR	58
4.1	As virtudes do erro	59
4.2	Favorecendo o erro virtuoso	63
4.3	Evitando o erro	66
4.4	A escola pode fracassar por causa de um professor	70
4.5	Conclusão	73
5	AS AVALIAÇÕES EXTERNAS E LOCAIS	76
5.1	Sistemática de avaliação da aprendizagem da rede municipal de Fortaleza	76
5.2	Avaliações externas de esfera estadual	81
5.3	Avaliações externas de esfera nacional	82
5.4	Avaliações internacionais	83
5.5	Conclusão	84
6	UMA PROPOSTA AVALIATIVA PARA A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	86
6.1	O que vimos até aqui e onde queremos chegar	86
6.2	Metodologia, motivação e desenho da pesquisa	88
6.3	A proposta metodológica de avaliação	90
6.3.1	Competências socioemocionais	91
6.3.2	Sistemática de atribuição de pontos	94
6.3.3	Instrumentos avaliativos	98
6.3.4	A planilha de registro	99
6.3.5	O valor da nota dez	103
6.4	Base de dados gerada pelo manual	105
6.5	Resultados e discussões	109
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
	REFERÊNCIAS	119

APÊNDICE - Link de Acesso à Planilha Online	126
--	------------

1 INTRODUÇÃO

A partir da virada para o século XXI, tem se tornado um consenso entre os professores de que a avaliação da aprendizagem é uma das áreas transdisciplinares que tem um papel crucial para a obtenção não apenas de dados estatísticos, mas também de juízo de qualidade do ensino e verificação da assimilação dos objetivos planejados pelo currículo previamente estabelecido. Por outro lado, ao observar a matriz curricular dos professores recém formados em Matemática que, dependendo da instituição em que se formaram¹, percebemos que eles podem ter tido mais base em pedagogia do que em cálculos matemáticos, o que não pode ser considerado desvantagem, considerando que estamos falando de professores que estarão na linha de frente na guerra por uma educação nacional de qualidade.

Não é difícil nos depararmos com professores de matemática que nunca ouviram falar nos termos “Epistemologia” ou até mesmo “Avaliação”, em seu sentido pedagógico, apesar de, ao final de cada bimestre, terem que calcular as médias de seus alunos. Contudo, esses termos não deveriam ser considerados de outro mundo ou até mesmo inacessíveis para o professor usual, tendo em vista a importância da avaliação na educação, mais precisamente, na educação matemática. E não precisamos ir muito longe para entender que “a avaliação é um elemento inerente à prática pedagógica, que deve ser realizada com cuidado e coerência, envolvendo todos os sujeitos envolvidos no processo educacional, assim como os recursos e estratégias utilizados ao ensinar e aprender matemática” (Maccarini, 2010. p. 164), daí advém sua importância para a educação matemática.

Tão forte quanto isso, temos o termo “Epistemologia”, que pode ser entendido como a teoria do conhecimento, sendo uma subárea da Filosofia que busca definir a natureza das relações entre sujeito e o objeto em questão, seu processo cognitivo e suas implicações (Epistemologia, 2024). Iremos entender a relevância da epistemologia na estruturação das práticas avaliativas que usaremos como base de garantia de eficiência da proposta central deste trabalho, que, inclusive, está relacionada com a situação a seguir:

Imagine um dia de planejamento de professores de Matemática após as avaliações de fim de etapa. Eles tiraram o dia para corrigir as provas; um deles tem quatro pilhas de provas

¹ Ver grade curricular da UECE disponível em: <https://mcuece.uece.br/moduloCursosUece/grade/listaDisciplinasPorCurso?cdCurso=020&cdPolo=&dsCurso=MATEMATICA&cidade=FORTALEZA&tipo=presenciais> e ver grade curricular da UFC disponível em: <https://www.si3.ufc.br/sigaa/public/curso/curriculo.jsf?jsessionid=2FE0EA7F5C8F964CEF8A6B0030E58480.node24>.

para corrigir, o outro, três pilhas. Enquanto corrigem as provas, o de três pilhas comenta: “estou me sentindo um professor de Cálculo dando ‘notas binárias’, só notas zeros e uns”; enquanto o outro professor segue corrigindo concentrado dando-lhe um sorriso cordial. Então outro comentário é feito: “a maior nota foi um dez, a segunda maior foi um oito, a terceira, um seis, o resto, tudo nota baixa”, comentou cerrando a pilha de provas dentro de um envelope plástico enquanto fazia uma cara que esboçava desprezo e indignação com o desempenho da turma. O outro professor respondeu com um olhar surpreso, mas rapidamente voltou a se concentrar em sua correção. E a cena continua com o professor terminando a segunda pilha de provas comentando: “agora falta só mais uma turma para corrigir... Acredita que essa turma que corriji aqui foi pior que a primeira?”, o outro professor responde com um olhar empático enquanto cerrava suas quatro pilhas de provas já corrigidas. “Já terminou de corrigir tudo?”, o outro professor pergunta, “como foram as notas?”, ele insiste. “Não sei dizer as notas, porque quem corrige para mim é a minha planilha de notas online, eu só faço o levantamento de pontuações obtidas por questão de cada um dos meus alunos, depois eu jogo na planilha e copio as notas, bem rapidinho. Pelo que vi, as pontuações foram boas, só teve um aluno meu que deixou todas as questões em branco, mas porque é neurodivergente, depois faço uma avaliação acessível com ele”. Essa resposta deixou o outro professor admirado, não apenas pela resposta, mas pela velocidade com a qual aquele professor conseguia corrigir suas provas.

Essa cena hipotética tende a ser mais comum do que se pensa, pelo menos a parte do professor com “notas binárias”, porém a reflexão que podemos tirar dela é pertinente: será que os alunos desse professor estavam realmente aprendendo seu conteúdo? Será que existe alguma maneira eficiente de avaliar esses alunos que seja tão qualitativa, como os filósofos que estudaremos desejam, quanto quantitativa, como o sistema nos obriga? Há um viés cognitivista incrustado nessa realidade que precisa ser ponderado. Isso nos faz refletir sobre a concepção de uma forma de avaliar que seja confortável, simples, prática, rápida e eficaz para os professores de matemática.

Tradicionalmente, professores de matemática são premiados quando fazem uma prova gabaritada com dez questões objetivas nas quais os alunos não se sentem motivados a sequer “tentar” desenvolver qualquer tipo de raciocínio favorável ou dispositivo de cálculo que os ajude a resolver os problemas propostos pelas questões, e o prêmio do professor pode se traduzir simplesmente em mais tempo, já que só é necessário rodar os gabaritos em um software de geração de notas e pronto, todas as notas são obtidas. E precisamos entender que não é tudo sobre nota. Na prática, os alunos da Educação Básica estão sendo desencorajados a

calcular, com provas “de marcar”, que avaliam apenas se eles conseguem pegar na caneta, circular, ou marcar um xis, em qualquer alternativa e seguir em frente, já que eles julgam que o aprendizado em matemática não vai servir de nada na vida deles.

Esse problema se repete em todo fim de bimestre na chamada “semana de avaliações”, os professores de matemática são obrigados a elaborar uma prova que não tem competência suficiente para avaliar adequadamente o que seus alunos aprenderam. À luz da epistemologia, vemos que muitos professores possuem o viés objetivista, buscando separar julgamento de fato (a prova) e julgamento de valor (o desempenho do aluno), mas acabam falhando no processo, pois, mesmo procurando criar dispositivos aprimorados de coleta de dados para tentar neutralizar a interferência do professor, como se essa interferência não estivesse no núcleo da metodologia de ensino, precisam gastar muitos esforços nas tarefas avaliativas intermediárias (Franco, 1990, p. 64), ou gastando ainda mais esforços na recuperação final. Considerando o viés epistemológico cognitivista, as notas desses alunos podem ser obtidas “através de reproduções livres, com expressões próprias, relacionamentos, reprodução sob diferentes formas e ângulos, explicações práticas, explicações causais etc” (Mizukami, 1986, p. 83), o que nos leva a vislumbrar provas de matemática que não sejam completamente objetivas, com questões apenas “de marcar”, o que pode gerar mais trabalho de correção do que provas apenas gabaritadas. Além disso, o texto de Mizukami nos induz a reforçar o pensamento de que há a necessidade de desenvolver uma estratégia de avaliação em Matemática que seja eficaz, contínua, processual e relevante, capaz de gerar uma nota que reflita exatamente o aprendizado do aluno tanto quanto seu avanço em competências socioemocionais, o que nos leva a pensar em outros paradigmas epistemológicos. Mais adiante exploraremos esse assunto.

1.1 Objetivos da Pesquisa

Tendo isso em mente, entendemos que precisamos elaborar uma metodologia de avaliação em matemática que contemple tanto habilidades socioemocionais e outras habilidades subjetivas, usando o próprio aluno como referencial de si mesmo, quanto habilidades intelectuais, como os conhecimentos definidos previamente pelo currículo estabelecido na área da matemática, bem como uma avaliação que seja processual 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, 1997, p. 14), como reforça a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, LDB n. 9.394, no seu Art. 24, inc. V.

Sendo assim, este estudo propõe a elaboração de um manual de avaliação para a disciplina de Matemática, utilizando o software de planilhas do Google como ferramenta principal. O modelo visa estabelecer critérios claros e objetivos para mensurar tanto competências matemáticas quanto habilidades socioemocionais dos alunos. A proposta inclui a criação de um esquema de pontuações estruturado, que permite gerar notas automatizadas, refletindo o progresso individual de forma qualitativa e quantitativa ao longo do período letivo. Essa abordagem busca oferecer uma avaliação equilibrada e humanizada, que vá além de médias mecanizadas e contribua para o acompanhamento contínuo do aprendizado.

Além disso, para atingir o objetivo principal, pretende-se explorar definições de avaliação alinhadas às diferentes epistemologias, com vistas a demonstrar o potencial de eficácia da metodologia proposta. Busca-se investigar o funcionamento do sistema de avaliação na educação básica, abrangendo o âmbito nacional, com foco na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Conselho Nacional de Educação (CNE), e no âmbito internacional, considerando o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Pretende-se ainda analisar sistemas regionais, como o modelo adotado pela Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME Fortaleza), e examinar como se configura a práxis avaliativa dos profissionais de Matemática no Brasil de forma ampla e em contextos locais, em consonância com as diretrizes da SME Fortaleza.

1.2 Justificativa e Relevância

Após a apresentação da metodologia proposta por esse trabalho, faremos uma análise estatística dos resultados obtidos e também uma análise fenomenológica, usando a compreensão epistemológica adquirida, para melhorar a proposta do trabalho e melhorar as práticas de avaliação em matemática de forma geral. Discutiremos como essa pesquisa pode contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática, com a hipótese não só de atingir os objetivos principais, como gerar um manual acessível para que todos os professores de matemática possam replicar, avaliar seus alunos e poupar esforços, com foco em melhorar a avaliação dos conhecimentos obtidos.

Quando comecei² como professor de matemática, numa escola pequena, com turmas cheias de Fund. II, no último semestre de estágio obrigatório, ainda sem o diploma, fui

² Este parágrafo estará redigido em 1ª pessoa por apresentar as justificativas pessoais do autor.

colocado como único professor da área, responsável por dar 5 aulas de matemática em cada uma das 4 turmas (6º, 7º, 8º e 9º). Desse modo, tive que aprender “na marra” maneiras adequadas de atingir meus alunos desinteressados. Além disso, quando descobri o motivo do outro professor de matemática haver sido demitido (devido às notas baixíssimas que ele dava), fiquei ainda mais preocupado com a questão da avaliação. Eu estava sendo obrigado pela minha coordenadora a dar “notas razoáveis” a alunos que não alcançavam sequer o desempenho mínimo. Sendo assim, fui obrigado a desenvolver, ao longo de 10 anos de trabalho como professor de matemática exclusivo, uma metodologia de avaliação que conseguisse atingir os objetivos apresentados anteriormente.

A proposta de elaborar um manual de avaliação que rompa com paradigmas tradicionais justifica-se a partir das observações do autor, que, enquanto professor e ex-aluno, identificou limitações significativas nos métodos avaliativos convencionais. Tais métodos, muitas vezes engessados e voltados exclusivamente para o resultado final, desconsideram o processo de raciocínio e aprendizado dos estudantes. Essa abordagem tradicional frequentemente gera frustração entre os alunos, especialmente quando esforços e desenvolvimentos parciais não são valorizados devido a critérios de avaliação excessivamente rígidos ou mecanizados. Essa experiência pessoal inspira a necessidade de um modelo avaliativo que promova uma avaliação mais justa, motivadora e alinhada às reais necessidades do processo de ensino-aprendizagem.

Metodologicamente, o estudo adota uma abordagem exploratória, embasada em uma análise bibliográfica e documental de diretrizes nacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Complementarmente, realiza-se uma investigação quali-quantitativa do cotidiano da prática pedagógica realizada. Com base nesses dados, desenvolve-se um manual de avaliação estruturado, que utiliza ferramentas tecnológicas, como planilhas digitais, para automatizar a geração de notas. O manual propõe integrar competências matemáticas e habilidades socioemocionais, promovendo um processo avaliativo humanizado, eficiente e alinhado às demandas educacionais contemporâneas.

1.3 Estrutura do Trabalho

Este estudo vem dividido em sete seções, dos quais, a partir da segunda, veremos, em concordância com a bibliografia consultada, um estudo acerca da avaliação e da relevância das bases epistemológicas da avaliação matemática; na quarta seção, pontos relevantes sobre o erro e o sucesso de um sistema avaliativo; na quinta seção, o sistema de avaliação de forma

geral e de forma local; na sexta seção, o modelo de avaliação proposto neste trabalho, bem como todas as suas implicações, e, na última, a conclusão do estudo.

1.4 Conclusão da Introdução

Após esse convite à leitura, o autor deste trabalho propõe um exercício de empatia com um aluno que hipoteticamente é considerado um aluno ruim em matemática, mas que, baseado nos indicativos socioemocionais e nos aspectos qualitativos, conseguiu obter, através do método de avaliação proposto, obter uma nota dez na primeira etapa do ano letivo. A intenção deste exercício é se colocar na pele desse aluno: você conseguiu tirar um dez em matemática, mesmo esta sendo sua matéria mais detestada. Foi porque você foi com a cara do professor? Foi porque você fez tudo o que ele pediu? Foi porque, de alguma maneira, o professor deu ferramentas capazes de você entender o mínimo que você precisava e você foi premiado com pontos extras por aprender uma coisa nova que antes parecia inacessível? Ou foi porque você ganhou pontos em matemática por fazer coisas que não são da matemática, como ajudar o professor a entregar trabalhos, ajudar colegas que estavam com mais dificuldades que você, ou simplesmente ser gentil com todos. Enfim, você tirou dez, e esse foi o único dez do boletim. Você tirou um dez na “matéria mais difícil”. Como fica sua cabeça após essa nota? A matéria vai ficando mais difícil, mas você já provou para si mesmo que consegue tirar um dez em matemática, então você continua se esforçando cada vez mais, e o professor continua te ajudando a atingir esse objetivo. Até que no final do ano, você conseguiu ficar com quatro notas dez em matemática, sendo esta agora sua matéria favorita.

A esse exemplo, damos o nome de Efeito Pigmalião, baseado no mito de Pigmalião, que tem como moral o incentivo nas próprias habilidades e desenvolvimento delas através da implantação de expectativas, estas não sendo necessariamente vindas do professor, posto que pode haver, nesse processo, qualquer tipo de desavença entre professor-aluno, mas vindas do método em si. Se o aluno conseguir, apesar de todas as suas dificuldades, atingir uma nota surpreendente até para si mesmo, esta nota servirá como incentivo crucial para a continuidade dos estudos desse aluno. Cabe ao professor apenas modificar alguns parâmetros no método ou dar mais ferramentas para qualquer tipo de recuperação paralela de notas durante a etapa para que o aluno atinja a nota mínima para promoção ou até notas inesperadas como a do exemplo.

Na próxima seção, iremos ver os conceitos de avaliação e como é o sistema de avaliação na educação básica.

2 O SISTEMA DE AVALIAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Há muito se quebrou o paradigma de que a avaliação é puramente quantitativa, individualista, conteudista e de caráter determinativo, cujos resultados geram outra série de avaliações e recuperações cansativas tanto para professores quanto para alunos. Entretanto, o que mais se observa em salas de professores após semanas de provas bimestrais são pilhas e mais pilhas de avaliações sendo corrigidas por docentes de Matemática que seguem esse modelo engessado.

Dito isso, é necessário analisar detalhadamente não apenas os paradigmas avaliativos modernos e suas epistemologias atreladas, mas também compreender as acepções de avaliação a fim de enraizar definitivamente suas tão necessárias implicações em nossas práticas.

Neste capítulo, analisaremos o sistema de avaliação na Educação Básica, começando pela conceituação do termo avaliação, explorando suas origens etimológicas e seu significado no contexto educacional. Em seguida, discutiremos as diferentes modalidades avaliativas, como a diagnóstica, a formativa e a somativa, bem como suas funções e referenciais, incluindo as abordagens criterial, normativa e autorreferencial. Serão abordadas ainda as práticas participativas e cumulativas, destacando suas contribuições para a construção de um processo avaliativo mais inclusivo e eficaz. Por fim, relacionaremos essas práticas às epistemologias educacionais e refletiremos sobre sua aplicação no ensino de Matemática, apontando caminhos para superar as limitações das práticas avaliativas tradicionais.

2.1 Avaliação em si

Para iniciar essa discussão, é interessante saber qual sentido damos para avaliação. Numa rápida consulta ao dicionário online, vemos que é o “Ato de avaliar, de mensurar ou determinar o valor, o preço, a importância de alguma coisa: avaliação de uma obra de arte” (Avaliação, 2024). Segundo Luckesi (1997, p. 97), avaliação “[...] tem sua origem no latim, provindo da composição *a-valere*, que quer dizer ‘dar valor a...’. [...] é formulado a partir das determinações da conduta de ‘atribuir um valor ou qualidade a alguma coisa, ato ou curso de ação...’”. Entendemos que, ao avaliar, buscamos determinar o valor ou a importância de algo com base em critérios específicos. Estamos constantemente fazendo esse “ato de avaliar”; um exemplo imediato que podemos pensar é quando compartilhamos nossas retrospectivas de fim de ano, quando pegamos os vídeos que postamos nas redes sociais e comparamos com as que

postamos nos anos passados. A partir do momento assistimos ao vídeo desse ano, depois o do ano passado e assim sucessivamente, realizamos uma comparação e inconscientemente estamos avaliando. Dizemos para nós mesmos: “esse ano foi melhor”, “esse ano consegui trocar o carro que tanto sonhava”, “consegui reformar a casa” e outros pensamentos proporcionais, os quais estão atrelados ao ato de avaliar.

Vale ressaltar no exemplo dado que a avaliação que fazemos é pessoal, de nós para nós mesmos. Convém deixar de lado as comparações entre pessoas, pois isso já escancara demais o campo da psicologia associada ao tema principal deste trabalho, envolvendo algo que a terapeuta de alunos Cukier (2011, p. 15) considera ser “um tipo de dor psicológica sentida quando, ao nos compararmos a outra(s) pessoa(s), avaliamos que nosso valor, nossa autoestima e nosso autorrespeito estão diminuídos”. Inclusive, conforme continuamos nosso estudo, isto se dá de modo análogo: você está comemorando uma conquista pessoal, independente de o seu melhor amigo estar comemorando uma conquista maior... A régua usada para medir sua vida deve ser sua própria vida, e não a de outrem. Na comparação do seu “eu” do ano passado, da retrospectiva do ano passado, ele foi mais bem sucedido do que seu “eu” esse ano? É curioso pensar que a avaliação educacional detém sentimentos análogos a esse levantado, o de comparar o desempenho de um aluno com ele mesmo no ano passado, o que veremos mais a frente quando discutirmos sobre avaliação ipsativa.

Para confirmar essa definição, em seu artigo Saul (1994, p. 61) garante que:

A avaliação é uma constante em nosso dia-a-dia. Não aquela que fazemos ou que estamos comprometidos a fazer quando nos encontramos na Escola, mas um outro tipo, como aquele em que avaliamos impressões e sentimentos. Ao longo de um seminário, por exemplo, todos estaremos fazendo avaliações, procurando respostas a questões do tipo: Como é que sinto? Estou gostando? Está valendo à pena? Estou de fato construindo um novo conhecimento? É assim que, nas interações cotidianas, em casa, em nossa trajetória profissional, durante o lazer, a avaliação sempre se faz presente e inclui um julgamento de valor sobre nós mesmos, sobre o que estamos fazendo, sobre o resultado de trabalhos.

É interessante esse pensamento, pois nos faz refletir nas vezes em que estivemos assistindo à aula de algum professor e nosso foco saiu do conteúdo e foi para “será que vou usar isso alguma vez na vida?”. A empatia que se prega ao longo de todo esse trabalho é crucial para a assimilação das futuras definições, pois é importante pensar como um aluno com pouco interesse, como você gostaria de ser avaliado, principalmente considerando que a disciplina trabalhada é a de matemática.

Para concluir, “avaliar é um ato pelo qual, através de uma disposição acolhedora, constatamos e qualificamos alguma coisa (objeto, ação ou pessoa), tendo em vista, de alguma

forma, tomar uma decisão sobre ela; no caso de pessoas, junto com elas” (Luckesi, 2005, p. 47). Agora veremos como funciona mais especificamente o ato de avaliar em ambiente escolar.

2.2 Avaliação Educacional

Conforme Russel e Airasian (2012), a partir do momento em que coletamos, sintetizamos e interpretamos informações que ajudam na tomada de decisões, estamos avaliando, e esta avaliação é educacional, é uma parte contínua da vida na sala de aula. Isto é, a partir do momento que entramos em sala de aula, já iniciamos o processo de avaliação, e constantemente nossos alunos nos dão informações; cabe a nós professores interpretar esses dados coletados e tomar decisões. Contudo, devemos ter cuidado para que essa avaliação feita não se torne um julgamento “definitivo”, pois não deve ser um ato seletivo. Ela tem que ser diagnóstica e inclusiva, com o intuito de melhorar o ambiente escolar. Assim, não pode ser um ato odioso (Luckesi, 1997). Como professores de matemática, estamos mesmo inclinados a sucumbir a nossas experiências histórico-sociais e pessoais, nos negando a compreender e praticar o ato de avaliar de forma eficaz.

Com isso em mente, evidenciaremos o sentido que precisamos dar para avaliação educacional de forma mais precisa. Basta considerar que esta:

[...] designa o levantamento cuidadoso e a classificação sistemática, bem como a interpretação apreciativa dos modos de conduta e das propriedades dos alunos, que são de fundamental importância para a melhoria das atividades escolares e educativas. Inclui nessa definição a necessidade de observação prolongada do comportamento do aluno durante o ensino, no levantamento sistemático de dados por meio de testes e trabalhos escritos, no levantamento de dados anamnésicos (no lar, evolução e desenvolvimento) e no diálogo pessoal com o aluno (Ipfling, 1974 apud Andrade, [2001?]).

No recorte anterior, fica evidente que é fundamental quebrar as barreiras entre professor e aluno, tornando o diálogo uma prática essencial na avaliação educacional. Isso facilita, inclusive, a coleta de dados anamnésicos. Em vez de julgar ou punir alunos com dificuldades, como aqueles que não conseguem entender textos escritos no quadro mas dominam operações básicas, devemos investigar as causas de seu desempenho. Muitas vezes, a dificuldade está na alfabetização ou na falta de familiaridade com a letra cursiva, enquanto os alunos já dominam a simbologia numérica. O foco da avaliação deve ser o raciocínio e a cifranavização, contribuindo para o aprendizado e o progresso do aluno. Portanto, a avaliação

educacional deve ser empática, dialógica, processual, construtiva e libertária, com foco no desenvolvimento contínuo do aluno

Para futuras desambiguações, a partir daqui, chamaremos a “avaliação educacional” apenas de “avaliação”.

É imprescindível que entendamos que “avaliar não é um ato impositivo, mas sim dialógico, amoroso e construtivo. Pessoas, quando estão sendo avaliadas, necessitam e devem participar da sua própria qualificação, frente aos critérios que estão postos e que também podem ser partilhados” (Luckesi, 2005, p. 47). Quando se decora o nome de um aluno, e este nome é invocado, parece que o aluno é chamado a participar imediatamente dessa avaliação, daí basta dar ferramentas para que essa participação se transforme em integração, e que o aluno seja capaz de desenvolver suas habilidades frente ao currículo desejado. No próprio texto do Luckesi (2005, p. 47), entendemos que conseguimos conduzir o aluno para novas possibilidades, desenvolver neles habilidades que eles não sabiam que poderiam ser tão bons; a matemática, por exemplo.

Na próxima subseção, elencaremos os tipos de avaliação educacional e suas respectivas funções.

2.3 Tipos de Avaliação e suas Funções

Nesta subseção, iremos ver os tipos de avaliação educacional, separadas em subseções que as colocam em categorias de mesma dimensão, baseada em suas funções. São elas a Diagnóstica, Dialógica, Mediadora, Classificatória, Formativa, Somativa, Criterial, Normativa, Autorreferencial (ou Ipsativa), Participativa e Cumulativa.

2.3.1 Avaliação Diagnóstica, Dialógica, Mediadora e Classificatória

Para iniciar a classificação das funções de avaliação, falaremos primeiramente da avaliação *classificatória*. Esta está associada ao instrumento avaliativo chamado “prova”, onde os alunos literalmente têm que nos provar o que aprenderam durante o período letivo, com foco centrado nas notas e nos conteúdos, donde separamos os alunos “bons” dos alunos “ruins”, e nossa responsabilidade sobre o aprendizado é minimizado, nos cabendo apenas cumprir a parte burocrática proposto pela escola, o registro das notas e médias, realizando o que é determinado pelo sistema (Carmo; Passos, 2022). A autora Hoffmann (2019, p. 27) inclusive salienta que esse tipo de avaliação “resulta em análises quantitativas sobre o

desempenho do aluno sem levar em conta a qualidade desse tempo percorrido, a compreensão e o aprofundamento nos assuntos trabalhados”. As três autoras citadas anteriormente concordam que adotar somente esse tipo de avaliação tem potencial de acarretar em fracasso escolar, posto que apenas classificar a partir de provas sem “considerar/valorizar experiências, interesses, possibilidades, limites, valores socioculturais, vivências” (Hoffmann, 2019, p. 26) dos alunos pode interferir na vida deles, “o que pode levá-los a desistirem de seus projetos de vida, por perceberem que suas habilidades e competências não estão sendo levadas em consideração no processo de ensino aprendizagem” (Carmo; Passos, 2022, p. 277).

As autoras aproveitam para traçar um paralelo com a avaliação *mediadora*, que eleva o papel do professor, promovendo a observação dos percursos individuais do aluno e a ação docente crítica e reflexiva, visando a adequada intervenção pedagógica, a escolarização digna e de qualidade (Hoffmann, 2019). O professor passa a observar as individualidades, as respostas e as reações de seus alunos por meio de atividades e acompanhando seu progresso, refletindo sobre suas habilidades cognitivas. Assumir uma postura mediadora “permite perceber que todos os alunos sempre evoluem em termos de novos saberes, e que o professor tem o compromisso de garantir aos estudantes o máximo de apoio pedagógico para que adquiram confiança em suas próprias ideias e tentativas” (Carmo; Passos, 2022, p. 275). O autor Cipriano Luckesi (1997, p. 37) ratifica esse paralelo quando traz a distinção intrínseca entre exame e avaliação: enquanto esta constrói a aprendizagem de forma fluida, aquela, através das provas, a engessa. Ele inclusive afirma que, sob o viés classificatório, “a avaliação constitui-se num instrumento estático e frenador do processo de crescimento”, e apresenta outra função de avaliação, que é a que veremos a seguir.

A avaliação *diagnóstica* “constitui-se num momento dialético do processo de avançar no desenvolvimento da ação, do crescimento para a autonomia, do crescimento para a competência etc” (op. cit., p. 37). Em outras palavras, tem a função de analisar o quanto já se foi avançado no aprendizado dos currículos preliminares, considerando o quanto se foi aprendido das habilidades e competências previstas pelo currículo atual. Além disso, considera a autonomia para tal, o que é imprescindível ter para desenvolver o aprendizado desejado. Acrescentando a essa definição, podemos considerar o texto da Sant’anna (2004) que afirma que a função diagnóstica busca identificar se determinados conhecimentos e habilidades estão presentes ou ausentes, incluindo a verificação de pré-requisitos para novas oportunidades de aprendizado. Também possibilita analisar as razões por trás de dificuldades recorrentes no processo de aprendizagem. Ela inclusive afirma que, quando a avaliação diagnóstica é segura, bem-feita, podemos estabelecer novos objetivos, retomar objetivos

não-atingidos, elaborar estratégias de reforço e levantar situações alternativas para que os alunos possam aprender os conteúdos.

Para fechar esse subtópico, devemos pensar na função *dialógica* da avaliação. É curioso pensar que, quando falamos em avaliação dialógica, vem à tona toda uma teoria freiriana, com discussões profundas sobre o relacionamento professor-aluno. A saber: “[como professor,] não posso pensar pelos outros nem para os outros, nem sem os outros. A investigação do pensar do povo não pode ser feita sem o povo, mas com ele, como sujeito de seu pensar” (Freire, 2013). Aqui a avaliação se coloca à prova como sendo um ato dialógico entre os protagonistas da educação. Torna-se imprescindível avaliar sem conversar individualmente com o aluno, respeitando sua “cultura primeira”, pois, como bem fala o autor freiriano José E. Romão (2008), a avaliação é um processo de conscientização sobre o aluno, que tem suas capacidades, suas limitações, suas características e seus ritmos próprios. Ao mesmo tempo, oferece ao educador a oportunidade de refletir sobre suas práticas, reavaliar seus métodos e até questionar sua própria visão da ciência e do mundo. O autor citado anteriormente conclui esse pensamento falando da “mútua educação” promovida pelo diálogo. Desse modo, entendemos que essa função visa uma relação dialogal entre professor e aluno, não só buscando investigar se o aluno conseguiu avançar nos conteúdos, respeitando suas habilidades, mas também promovendo uma reflexão autoavaliativa sobre os conteúdos e a prática pedagógica do professor.

Antes de seguirmos para outro subtópico, convém sintetizar outras funções da avaliação segundo a autora Regina C. C. Haydt (2011), que são estas: conhecer os alunos; identificar as dificuldades de aprendizagem; determinar se os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem foram ou não atingidos; aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem. Percebemos que ela expressa em palavras o que categorizamos como funções dialógica, diagnóstica e mediadora. Além disso, o autor Roberto V. Puentes (2015) traz, em suas notas de aula, além da função diagnóstica, também as funções instrutiva, educativa, “de desenvolvimento” e controladora. Sobre as funções citadas por este autor, é importante esclarecer que a função “controladora” está associada ao planejamento das informações que vão ser transmitidas ao aluno, sua ordem, sua classificação, sua assimilação ou não, para controlar a efetividade do sistema didático e as estratégias pedagógicas utilizadas. Já o autor Libâneo (1990) concorda com as funções acima, acrescentando a função didático-pedagógica, que, segundo ele, é aquela que se refere ao cumprimento dos objetivos pedagógicos e desenvolvimento das capacidades cognitivas.

2.3.2 Modalidades de Avaliação: Diagnóstica, Formativa e Somativa

Segundo Bloom (apud Sant’anna, 2004), podemos classificar três tipos fundamentais de avaliação: *diagnóstica*, *formativa* e *somativa*. Sobre o primeiro tipo, já entendemos que ela carrega intrinsecamente a função de diagnosticar, mas convém lembrar que esse diagnóstico não se limite ao aluno, precisa cair também no espectro docente, donde seremos capazes de traçar novas metas e planos para atingirmos os objetivos e também refletirmos sobre nossa prática. Além disso, recomenda-se iniciar o período letivo com esse tipo de avaliação, pois, a partir dos resultados, conseguiremos alinhar os objetivos do currículo com os novos objetivos descobertos e ter clareza, já no começo do processo, do nível individual dos nossos alunos. Isso inclusive é essencial para evitarmos colocar expectativas demais sobre o ensino de um conteúdo cujo pré-requisito não foi alicerçado e nos frustrarmos com os resultados. Afinal, não faz sentido exigirmos de um aluno que ele aprenda a multiplicar, se ele não sabia sequer somar; cabe a nós descobrirmos previamente que ele não sabia somar.

O autor Hadji (2001) afirma que, quando a avaliação diagnóstica precede a ação de formação, ela é chamada de “prognóstica”, e segue focando na formação de acordo com seu *timing*, se a avaliação acontece antes, durante ou ao final do período formativo.

Aqui aproveitamos para definir, de acordo com o autor citado, qual sentido damos para avaliação *formativa*. Esta acontece no centro da ação de formação, capaz de contribuir para uma boa regulação da atividade de ensino. Em concordância com a citação anterior, o autor Philippe Perrenoud (1991, p. 104) acrescenta que

[...] é formativa quando permite orientar e otimizar as aprendizagens em curso sem preocupação de classificar, certificar, selecionar. A observação formativa pode ser instrumentada ou puramente intuitiva, aprofundada ou superficial, deliberada ou acidental, quantitativa ou qualitativa, longa ou curta, original ou banal, rigorosa ou aproximativa, pontual ou sistemática. Nenhuma informação é excluída *a priori*, nenhuma modalidade de percepção e de tratamento é descartada.

Convém reforçar o fato de que a duração desse tipo de avaliação se estende a todo o período letivo, acompanhando literalmente a formação do aluno não só como aprendiz, mas como cidadão e como ser humano, e acompanhando o professor em sua formação contínua; afinal, essa avaliação se estende também à docência em certo nível, donde o professor se torna capaz de adaptar sua metodologia conforme as necessidades apontadas pelos resultados preliminares demonstrados pela avaliação formativa. A autora Sant’anna (2004) aproveita

para arrematar que esse tipo de avaliação “indica como os alunos estão se modificando em direção aos objetivos”, o que é essencial para uma boa prática de ensino-aprendizagem.

Aproveitando o gancho que a autora traz, iremos definir o tipo chamado de avaliação *somativa*, que contém em si a função classificatória, processando-se “segundo o rendimento alcançado, tendo por parâmetro os objetivos previstos” (op. cit.). Outrossim, quando, ao final de uma prova coletiva, percebemos que os resultados não foram tão bons quanto os esperados, a autora adverte que, “se em um número x de questões a classe toda ou uma porcentagem significativa de alunos não corresponde aos resultados desejados, esta habilidade, atitude ou informação deveria ser desconsiderada e retomada no novo planejamento, pois ficou constatado que a aprendizagem não ocorreu” (Sant’anna, 2004, p. 36). Essa citação é interessante, pois iremos nos aprofundar mais na questão abordada quando formos considerar as perspectivas dos erros cometidos pelos alunos, algo que será certamente frequente, quando se trata de matemática, então convém ter um tópico apenas para explorar essas indagações. Contudo, voltando ao tema de avaliação *somativa*, entendemos que ela busca literalmente somar os resultados obtidos durante o processo formativo e registrar uma soma, uma média, capaz de definir aquele aluno e o classificar, o promover para um próximo período letivo ou certificá-lo conforme o programa de ensino. Entende-se então que ela acontece ao final do período formativo exatamente com esse viés.

O que vemos acontecer com professores de matemática tão fissurados com números é que os alunos se transformam em uma nota; eles deixam de ser pessoas, com suas dores e seus amores, para se tornar apenas dados estatísticos. Quem nunca torceu o lábio corrigindo a prova final *daquele* aluno, que atire a primeira pedra. Tão frustrante quanto ter baixos resultados, é ter toda uma formação, curso de pós-graduação, doutorado, e ver que seus alunos não conseguem desenvolver sequer os critérios avaliativos mínimos impostos pelo currículo. Pois bem, nossos alunos não são apenas aquela nota definida pelo final do processo avaliativo; se isso não ficou claro desde o começo, então realmente será necessária uma recuperação final para definir de vez o futuro desse ser humano. Mas antes de prosseguirmos, queríamos apenas constatar que estamos lidando com educadores, e não autocratas onipotentes que se divertem vendo alunos sendo punidos com uma “reprovação merecida”. Ademais, apesar do tema ser sensível, fica a reflexão pertinente, tão difundida pelos seguidores do Cipriano Luckesi, de que uma pedagogia eficiente vai de encontro a uma pedagogia autoritária.

2.3.3 Avaliação Comparativa e Referenciais de Avaliação: Criterial, Normativa e Autorreferencial

Há outros tipos de avaliação que precisam da nossa atenção. Sobre a avaliação *comparativa*, por exemplo, como o próprio nome sugere, busca comparar o desempenho do aluno a nível individual (o quanto ele aprendeu naquela aula, naquele mês ou naquele ano, em relação a ele mesmo), a nível escolar (comparando seu desempenho com pares ou com padrões preestabelecidos), a nível regional ou nacional, comparando até sistemas e programas educacionais. Os autores Russel e Airasian (2012) afirmam que o desempenho dos alunos é mais comumente comparado com o desempenho de outros alunos ou com padrões predefinidos de desempenho bom ou ruim, e completam que a maioria dos professores usam o referencial criterial ou o referencial normativo para calcular suas notas, em vez de usar o aluno como próprio referencial. Quando comparamos o desempenho de um aluno com ele mesmo, de forma individual, chamamos de avaliação *autorreferencial* ou *ipsativa*.

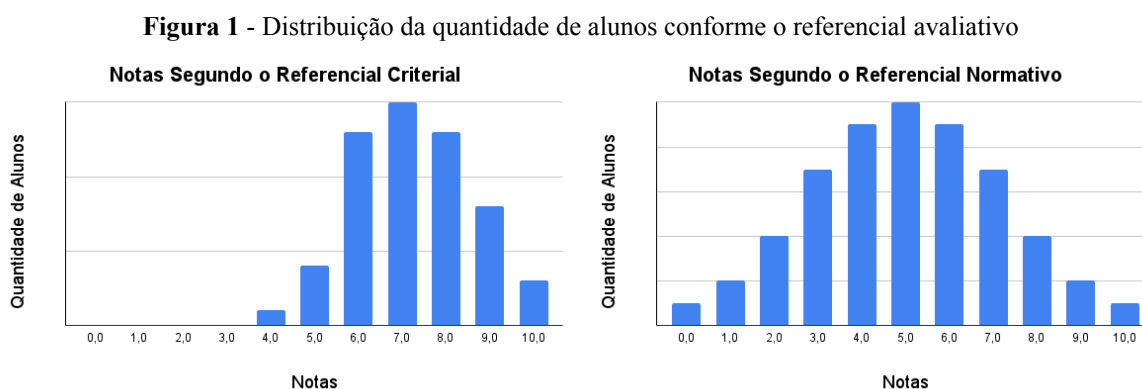
Iremos falar agora da avaliação *criterial*, que, como o nome sugere, é aquela focada nos critérios avaliativos que, como vimos anteriormente, são as habilidades e conhecimentos fundamentais necessários para atingirmos os objetivos previstos pelo currículo; porém esse tipo de avaliação não se limita a isso. Como podemos ver a seguir:

A avaliação criterial, cuja característica principal reside na apreciação do grau de consecução dos objectivos do ensino, faz-se em função das realizações individuais de cada aluno e não em comparação com os outros — o que coloca esta modalidade de avaliação como facilitadora do diagnóstico das dificuldades, da programação de actividades de compensação e dos juízos de promoção ao longo do percurso escolar. (Arbeo, 1990 Apud Afonso, 2000, p. 35)

No trecho anterior, percebemos que ela vai além de apenas analisar os critérios atingidos individualmente pelos alunos, auxiliando também na função diagnóstica, na avaliação formativa e na somativa, já que podemos incluir critérios normais de promoção e provas/testes construídos com as preocupações técnicas e metodológicas necessárias. Além disso, “é a modalidade de avaliação que dá mais garantias de que são realizadas quer a transmissão quer a aprendizagem das chamadas competências mínimas necessárias ao mundo do trabalho” (Carnoy; Levin, 1985; Sarup, 1990 Apud Afonso, 2000, p. 33). Concluímos que o desempenho dos alunos é estimado com base nos critérios, sendo apreciadas as aprendizagens efetivadas e individuais realizadas pelo aluno em relação às finalidades consideradas e aos objetivos orientadores da ação pedagógica (Ferraz et al., 1994).

Por outro lado, quando consideramos apenas critérios normais, ou normas, que são “modelos de comportamento valorizados pelo grupo” (Hadji, 2001, p. 18), estamos lidando com o tipo de avaliação chamada *normativa*, que tem viés puramente comparativo e focando em competição e seletividade; num sentido quase mercadológico, como se a educação fosse um produto, e seu preço é a nota individual. O autor citado anteriormente afirma que as normas não são subjugantes nem libertadoras, daí podemos pensar no seu uso tanto na avaliação criterial quanto na formativa como uma forma de comparação entre os indivíduos do processo. Porém, se focarmos apenas na comparação das realizações feitas por eles, perceberemos que a distribuição das notas tenderá à curva normal de Gauss. O autor Afonso (2000) afirma que esse é o tipo de avaliação mais adequado quando a competição e a comparação são valores fundamentais na educação desejada, correndo o risco de reduzirmos a complexidade do processo educativo a meros produtos visíveis, como notas e resultados quantitativos. Vale ressaltar que isso não desmerece esse tipo de avaliação, devido à sua importância na comparação de parâmetros, criação de políticas públicas e até mesmo testes simples, como o de QI.

Para consolidar essas duas definições, vejamos como podem ser distribuídas as notas dos alunos de uma turma conforme o referencial criterial e o referencial normativo na figura abaixo:



Fonte: Adaptado de Ferraz et al. (1994).

Como podemos ver na figura anterior, a distribuição de notas tende a se comportar como a curva normal de Gauss quando consideramos apenas o tipo de avaliação normativa. Convém entender que esses tipos de avaliação não são isolados dos outros tipos, posto que consideramos normas e critérios ao fazermos nosso planejamento e realizarmos nossa avaliação diagnóstica, buscamos comparar o desempenho dos nossos alunos ao fecharmos as médias após a avaliação somativa.

Na próxima seção, exploraremos mais sobre essa questão e veremos os diferentes tipos de epistemologias e as abordagens de ensino voltados para a avaliação, sob a ótica do ensino de matemática, a fim de refletirmos sobre o nosso processo e melhorarmos nossa prática pedagógica.

3 AS EPISTEMOLOGIAS DA AVALIAÇÃO E O ENSINO DE MATEMÁTICA

A compreensão e aplicação das diversas epistemologias da avaliação e das abordagens de ensino são fundamentais para o desenvolvimento de uma metodologia moderna e eficaz de avaliação educacional. A importância desse aprendizado reside na capacidade de os profissionais da educação adotarem uma abordagem holística, crítica e reflexiva em relação aos processos avaliativos e seus estudantes. Ao explorar as diferentes perspectivas epistemológicas, como a epistemologia positivista, construtivista, fenomenológica e hermenêutica, os educadores se tornam capazes de reconhecer as complexidades inerentes ao processo de avaliação e adaptar suas práticas de acordo com as necessidades específicas dos alunos e dos contextos educacionais. Da mesma forma, ao compreender e incorporar uma variedade de abordagens de ensino, como a humanística e a sócio-cultural, os educadores podem proporcionar experiências de aprendizagem mais significativas e autênticas, capazes de promover o desenvolvimento integral dos alunos, além das habilidades e competências previstas pelo currículo de matemática. Entendemos que o domínio desses conhecimentos é essencial para a construção de uma metodologia de avaliação que não apenas avalie o desempenho dos alunos de forma justa e precisa, mas também os capacite a se tornarem aprendizes autônomos, críticos e competentes, valorizando sua história e suas motivações, além de respeitar seus limites e incentivar seus potenciais. Concordamos com os autores Parente e Lima (2016, p. 61), pois acreditamos:

[...] que a avaliação precisa aprofundar os estudos da epistemologia hermenêutica para chegar a novas interpretações da essência das coisas e, nesse campo de estudo, há um mundo a ser explorado, o da experiência, o da compreensão, em termos de interpretações, para atingir uma revelação ontológica. Com efeito, a avaliação depararia com momentos mais completos da experiência humana, dentro de uma abordagem eminentemente existencial e humanística.

É fato que, para entendermos bem o que promulga essa epistemologia, precisamos explorar os diferentes tipos de epistemologia e voltarmos nossos olhos para nossa prática pedagógica, focando na parte avaliativa. O intuito aqui é termos uma base bibliográfica sólida e de fácil entendimento, para que profissionais da área da matemática consigam aperfeiçoar suas práticas.

Já entendemos o significado da palavra “epistemologia” e que ela está associada à forma como o ser humano adquire conhecimento. Sua etimologia indica que ela vem do grego *ἐπιστήμη* (episteme), que significa “ciência” ou “conhecimento”, considerado como um

conhecimento preciso e objetivo (Veschi, 2019), unido com *λόγος* (logos), que significa “razão”, “estudo” ou “ciência”, daí vem o significado: “ciência da ciência” ou “teoria do conhecimento”, o que nos induz a pensar que teve sua origem no período pré-socrático. Inclusive, em seu mito da caverna, Platão nos faz refletir sobre como o conhecimento, a “luz” externa à caverna, pode ser inicialmente nociva aos olhos de quem nunca a viu, mas que pode ser um convite para um novo mundo, uma nova realidade, cheia de coisas fantásticas para se descobrir. Como o ser humano recebe essa luz, como ele pode a compartilhar para os outros e principalmente como ele pode verificar se essa luz foi recebida pelos outros?

No decorrer do texto, iremos apresentar algumas visões de mundo de forma pedagógica, para que o professor leitor consiga refletir sobre qual caminho está seguindo sua própria prática pedagógica. Desse modo, através de diferentes abordagens, ontologias e vieses, o professor conseguirá reconhecer sua própria forma de avaliação e conhecer diferentes outras.

3.1 Diferenças ontológicas: o realismo, o idealismo e a interação sujeito-objeto

Para iniciar nossa jornada no estudo da ciência da ciência, primeiro devemos entender como o ser humano conhece a realidade em que ele vive, partindo da natureza ontológica do conhecimento. Podemos entender ontologia como o ramo da filosofia que estuda o “ser”, ou os “objetos”, a partir disso, ansiamos entender a relação entre os “sujeitos” e esses objetos (Veschi, 2019). Ao explorar a bibliografia e as diferentes filosofias que tratam desse assunto específico, vemos que há diferentes combinações entre epistemologias e ontologias e que há várias ramificações e especificidades para cada categoria; no entanto, discorrer sobre cada uma delas foge do escopo deste trabalho. Sendo assim, veremos apenas as definições gerais e como os principais filósofos concordam com essas definições, ressaltando o trabalho do filósofo Edmund Husserl, devido à sua contribuição para uma definição mais próxima do e propícia ao trabalho em sala de aula.

Quando analisamos a realidade como ela é, sem interpretações nem subjetividades, estamos encarando a realidade de forma realista, adotando o *realismo ontológico*, que preconiza que os objetos são entidades independentes da mente dos sujeitos e que eles se manifestam através dos seus sentidos; o que não nos impede de considerarmos a consciência na concepção desses objetos. Entendemos então que uma postura realista implica na aceitação de uma realidade independente da mente humana. Essa postura é ótima para ciências exatas e da natureza, onde o examinador se baseia apenas nos dados e nas estatísticas obtidas, o que é

um convite e tanto para professores de matemática. Entretanto estamos lidando com outros seres humanos, avaliamos pessoas, logo adotar uma postura puramente realista pode não se mostrar eficiente. Como contraponto, podemos servir-nos do *idealismo ontológico*, que apregoa que os objetos são dependentes da mente humana, vinculando sua existência à consciência dos sujeitos, donde a interpretação da realidade tem mais peso do que os nossos sentidos e experiências de mundo. Entendemos então que “o modo de ser da realidade está conectado em função de dependência com o modo de ser da mente” (MISSAGGIA, 2015). Adotar uma postura radicalmente idealista pode levar a interpretações desprendidas da realidade ou até mesmo alienantes, assim como seu extremo oposto; concebendo assim a dicotomia idealismo/realismo.

Um exemplo fácil de entender sobre essa temática: o aquecimento global; não precisamos pesquisar muito para ver que os dados estão cada vez mais assombrosos, contudo há quem acredite que isso tudo não passa de uma conspiração com motivos variados, idealizando um mundo puramente voltado para a espiritualidade e se negando a aceitar os estudos comprovados pelos realistas, mas se negando também a dormir fora de um quarto climatizado.

Ainda assim, encarar um aluno com postura puramente idealista pode ser ineficiente. Quando algum burocrata postula metodologias obrigatórias para seguirmos em nossa instituição, reclamações sobram, com acusações do tipo: “esse daí nunca entrou no sexto ano”, “muito fácil querer mandar na minha sala sentado o dia todo numa cadeira de escritório” e “é impossível fazer isso na minha sala”. Idealizar um ambiente de sala de aula inexistente e teorizar uma metodologia impossível de se pôr em prática não parece ser a melhor medida, daí a necessidade de um meio termo. Em vez de separarmos a realidade da mente ou condicionarmos a realidade à mente, a filosofia de Husserl busca adequar a ou corresponder a realidade com a mente. Em vez de perpetuarmos essa dicotomia, devíamos voltarmos nossos olhos

[...] para a mútua relação de sujeito e objeto. Nesse sentido, a fenomenologia reconhece que não é necessário buscar uma ponte entre a esfera subjetiva e a objetiva, pois tudo o que podemos chamar de objetividade é justamente aquilo que é instaurado pela subjetividade – não em sentido ontológico, como se os objetos fossem uma criação “mental” ou possuísem uma natureza “espiritual”, mas apenas no sentido de que, em última instância, realidade é sempre realidade para nós, realidade que possamos conhecer. Nesse sentido é que podemos afirmar que mundo

é desprovido de independência em relação à consciência: mundo é sempre relativo a algum sujeito, mundo é sempre mundo de alguém (MISSAGIA, 2015, p. 37).

Mais adiante, exploraremos melhor as atribuições da fenomenologia aplicada ao ambiente de sala de aula; por enquanto, apenas entendamos que práticas avaliativas com viés idealista, mas com os pés no chão, se mostram mais eficientes; apesar de a disciplina de matemática pregar uma racionalidade intrínseca, vale lembrar que ensinamos seres humanos, não máquinas.

3.1.1 Empirismo, racionalismo e criticismo

Através da interação sujeito-objeto e colocando a realidade em foco, cabe a nós compreendermos como o ser humano extrai conhecimento dessa relação. A discussão é vasta e envolve vários filósofos, mas aqui iremos simplificar e colocar só os conceitos principais, elegendo um ou outro filósofo como prova do conceito. Por exemplo, René Descartes nos convence que as sensações, as percepções, a imaginação, a memória e a linguagem, por consubstanciarem o conhecimento sensível, são causas do erro e por isso devem ser afastadas como fontes de conhecimento. “O conhecimento verdadeiro é somente intelectual, parte das idéias inatas e controla, através de regras, as investigações filosóficas, científicas e técnicas” (Fontana, 2009). Em outras palavras, a realidade deve ser compreendida unicamente através da razão, e não através dos sentidos, posto que esses podem nos induzir ao erro. A partir desse pensamento, chegamos à vertente *racionalista* da teoria do conhecimento. Descartes e outros filósofos afins nos avisavam com veemência da predisposição do nosso pensamento a se deixar levar por opiniões e ideias alheias, sem se preocupar em verificar a veracidade delas, além de afirmarem inclusive que esse conhecimento pode ser distorcido pelo viés, por nossos preconceitos e até por nossas vontades. São consideradas inatas, porque são idéias oriundas da razão, independentes daquelas que partem dos sentidos. Percebemos que, na área da matemática, isso se torna um prato cheio, posto que essa disciplina tem seus fundamentos puramente abstratos, extraídos dos pensamentos elencados através de regras que os sustentam e que devem ser obedecidas para alcançarmos a verdade.

Em aulas de matemática inclusive é comum apresentarmos o conceito de *axioma*, que tratamos como proposições tão triviais que são aceitas como verdade sem contestações. Convém lembrarmos que axiomas, em sua definição intrínseca, existem na matemática de forma natural, como o famigerado “ $1 + 1 = 2$ ”, que ainda há alunos que perguntam o

porquê dessa soma. É interessante apresentar o fato de isso ser um axioma de Peano, ou simplesmente responder um “porque sim!”, já que a resposta aparentemente mais correta para o porquê daquilo ser essa mesma. Vale observar que os axiomas em outras áreas das ciências naturais se dão através de senso comum ou através de experimentos triviais, todo o resto tem uma explicação relevante, um “porque sim não é resposta!”.

Quando falamos em “experimentos”, estamos alcançando a vertente *empirista* da teoria do conhecimento. Diferentemente de Descartes, John Locke afirma que “existem duas fontes possíveis para nossas idéias: a sensação e a reflexão. A primeira, resulta da modificação ocorrida na mente através dos sentidos. A reflexão é a percepção que a alma tem daquilo que nela ocorre” (Fontana, 2009, p. 10). Um empirista, por exemplo, tira, da dificuldade de se segurar um copo de café quente, a necessidade de usarmos uma xícara com uma asa para segurarmos sem queimarmos nossos dedos. Como podemos observar, Locke não desvaloriza a razão, mas, ao contrário dos racionalistas, não acredita que as ideias são inatas, apenas considera que a experiência sensorial acarreta no desenvolvimento da razão através da reflexão, ou seja, a razão é posterior à experimentação e é também a ela subordinada (Fontana, 2009). Empiristas consideram que a mente do ser humano é uma “tábula rasa”, isto é, desprovida de ideias, de saberes ou de conhecimentos, que necessita de “inscrição” para aprender o mais básico de um assunto, daí a experiência sensível, a educação e o sistema de ensino, donde o professor tem o papel crucial de proporcionar essas experiências aos seus alunos, gravar na mente deles o conhecimento que lhe é verdadeiro e fazer com que eles desenvolvam sua própria razão.

Percebemos que há uma dicotomia nessa teoria do conhecimento: de um lado o *racionalismo* e do outro o *empirismo*, mas não precisamos sermos extremistas e adotar um que nos convença. Por exemplo, Immanuel Kant, em seu livro “Crítica da razão pura” levanta indagações que põem em cheque as afirmações tanto dos racionalistas quanto dos empiristas.

Ou, como diz o próprio Kant, a estrutura da razão é *a priori* (porque vem antes da experiência e não depende dela). No entanto, os conteúdos que a razão conhece e nos quais ela pensa, dependem da experiência. Sem a experiência a razão seria sempre vazia, inoperante. Dessa maneira, a experiência fornece a **matéria** (os conteúdos) do conhecimento para a razão e esta, por sua vez, fornece a **forma** (universal e necessária) do conhecimento. A matéria do conhecimento, por ser fornecida pela experiência, vem depois desta e por isso é, no dizer de Kant, a *posteriori* (Fontana, 2009, p. 12).

Em outras palavras, aquilo que é inato é a estrutura da razão, enquanto que os conteúdos são empíricos, sem ser parados no tempo, já que novas experiências podem gerar

novos conteúdos ou até mesmo falsear conteúdos anteriores. Essa crítica feita por Kant gerou uma nova vertente da teoria do conhecimento, chamada de *crítico*, com vários representantes e visões diferentes não-dicotômicas, os quais podemos citar Leibniz, Hegel, Marx e, mais recentemente, Husserl, com sua fenomenologia.

3.1.2 Abordagem tradicionalista e a pedagogia diretiva

Sem necessariamente ser empirista ou puramente racionalista, o professor se vê no direito de tratar o aluno mesmo como uma “tábula rasa” ou, pior, como um “a-luno”, um ser “sem luz”, daí cabe ao professor trazer essa luz e iluminar a vida desse sujeito. Sabemos que isso de “a-luno” é mais arcaico que a metodologia do professor que fala isso, já que a palavra “aluno” vem do latim *alumnus*, que significa criança lactente, que precisa de alimento, associado ao verbo *alere*, que significa se fortalecer, usado para se referir ao discípulo, aquele que vai se alimentar do conhecimento apresentado pelo mestre (Veschi, 2019). Ainda se o significado de aluno fosse aquele mesmo, não poderíamos considerar um aluno como um sujeito sem conhecimento algum, nem poderíamos rejeitar o conhecimento que eles já trazem consigo e substituí-los pelos que temos para os ensinar. Respeitar, ressignificar e reforçar o conhecimento prévio de um aluno é tão essencial quanto ensinar coisas novas.

Entretanto há professores que fazem exatamente aquilo. Consideram que os alunos devem ser conduzidos até o contato com as grandes realizações da humanidade, como grandes obras da literatura, artes, teoremas e demonstrações matemáticas, concepções científicas das mais abstratas possíveis; com ênfase na figura do professor, a única capaz de transmitir os conteúdos (Mizukami, 1986). Essa é exatamente a *abordagem tradicionalista* do ensino, também conhecido como *pedagogia diretiva*, que, em todas as suas formas, é centrada no professor; todo o resto é externo ao aluno: o ensino, as matérias, os conteúdos. Cabe ao aluno apenas executar comandos diretos do professor a fim de atingir os objetivos impostos pelo mesmo. Inclusive Saviani (2008) reforça o fato de que, independente da vontade do aluno, o papel do professor é apenas difundir e transmitir os conhecimentos. A propósito, os tradicionalistas acreditam que o mundo é externo ao ser humano, e que este precisa adquirir o conhecimento gradativamente na medida em que confronta os experimentos que faz com o ideais que se têm; que os diplomas adquiridos são usados como métrica para hierarquização da sociedade; que a educação deve ser “bancária”, no sentido de que são depositados no aluno as informações necessárias para a obtenção desses diplomas; que o sujeito é passivo diante do objeto e que este se manifesta para aquele através da percepção e das sensações; que a

educação se baseia em decisões verticais, donde o professor ignora a individualidade e originalidade de cada aluno e impõe o conhecimento que ele julga indispensável; que a escola deve perpetuar o modelo sócio-cultural vigente ou até desejado por quem está no poder, e que o ensino é caracterizado pelo verbalismo do mestre e pela memorização do aluno (Mizukami, 1986).

Sob essa perspectiva, a avaliação se faz através da quantidade e da exatidão dos conhecimentos adquiridos/memorizados pelos alunos, daí a necessidade de provas, exames, chamadas orais ou quaisquer outros instrumentos avaliativos que evidenciem essa exatidão da reprodução da informação (Mizukami, 1986); com um fim em si mesmo, serve apenas para perpetuar o modelo vigente e obter notas suficientes para a manutenção dos diplomas e hierarquização da sociedade.

3.1.3 O inatismo/apriorismo e a pedagogia não-diretiva

Como vimos no subtópico inicial, Descartes nos faz pensar que a compreensão da realidade deve vir da razão, a partir de ideias inatas, enquanto Kant nos faz pensar que apenas a estrutura da razão é inata, porque não depende da experiência, mas o termo que ele usa é o “a priori”, daí temos a corrente epistemológica do apriorismo ou inatismo, onde seus seguidores buscam explicar a natureza através de conceitos, ideias e princípios anteriores à experimentação. Um exemplo relevante é a epistemologia genética de Jean Piaget, que se fundamenta na área da biologia, mas tem uma forte inclinação na psicologia e na filosofia, principalmente no apriorismo kantiano, quando diz que “as estruturas não estão pré-formadas no interior do sujeito, mas constroem-se à medida das necessidades e das situações. Dependem em parte da experiência, portanto. Pelo contrário, a experiência não é a única a explicar a diferenciação dos esquemas” (Piaget, 1975, p. 423), e ele continua dizendo que a experiência não é um ato de recepção passivo e que o aprendizado é uma construção de estruturas unida com a incorporação dos resultados obtidos com a experiência a essas estruturas. Isso estabelece um viés kantista em sua obra, além de assegurar a consolidação da concatenação das estruturas da razão na obtenção do conhecimento.

Com isso em mente, como podemos nos utilizar do apriorismo para conceber uma pedagogia eficiente? Mizukami (1986) levanta a questão do respeito dado ao aluno quanto à sua própria maneira de encarar o mundo, suas habilidades, suas oportunidades de investigação individual, e como ele irá assimilar os conceitos adquiridos. Como resolver cada problema é pertinente unicamente a cada aluno, ele que deverá encontrar essa solução. Estamos falando

então da *pedagogia não-diretiva*, que, exatamente contrária à pedagogia diretiva, é centrada no aluno; este escolherá estudar o que julgar mais significativo para sua vida, sendo influenciado pelo sistema, e não domado por ele; este sistema, por sua vez, aproveitará todos os potenciais do aluno sem imposição de modelos prontos ou regras enrijecidas, nem qualquer impeditivo ao crescimento espontâneo do aluno (Key, 2023). Nessa pedagogia, o professor serve apenas como mediador entre os conteúdos e o interesse do aluno.

Um exemplo imediato desse tipo de pedagogia está nas universidades EaD, onde o aluno inicialmente se aplica em um vestibular de um curso de seu interesse, passa e entra num ambiente virtual com tudo a seu dispor, conteúdos, aulas online gravadas, ao vivo, uma vasta gama de materiais. Os professores apenas conduzem, de forma remota, os instrumentos avaliativos. Fica a cargo dos alunos a busca pelo conhecimento, cada um com suas motivações e limites. Entretanto, aparentemente, é necessário certo nível de maturidade para que essa pedagogia se mostre eficiente? Quando falamos de crianças superdotadas, que são encaminhadas para salas de aula avançadas em contra-turno, nas quais desenvolvem suas habilidades inatas de forma mais precisa, seja com oficinas de pintura, robótica e até álgebra avançada, os professores apenas conduzem seus alunos ao conhecimento que lhes é de interesse, sem necessariamente precisar dominar e transmitir de forma direta esse conhecimento a eles. Entendemos então que essa modalidade de pedagogia tem sim seu valor e seu fundamento epistemológico, porém reconhecemos sua fragilidade quanto à sua aplicabilidade a todos os tipos de alunos.

3.1.4 Abordagem humanista

Fundamentada no apriorismo e no trabalho de C. Rogers, a partir da psicologia humanista, a *abordagem humanista* aponta para um ensino centrado no aluno, onde este desenvolve seu conhecimento a partir das próprias experiências e da sua interação com o meio. Aqui o professor não ensina, mas cria condições para que os alunos aprendam (Mizukami, 1986), ou seja, é apenas um facilitador da aprendizagem, sem necessariamente agir como transmissor de conteúdo, mas dando assistência para que essa transmissão aconteça do meio para o aluno.

Fica claro então que essa abordagem funciona a partir de uma pedagogia não-diretiva. Mas iremos explorar alguns conceitos pertinentes a ela que envolvam principalmente avaliação e ensino de matemática.

Aqui o conhecimento é capturado de maneira pessoal e subjetiva, através das experiências e conhecimento prévio dos alunos que são reconstruídos a partir da intermediação dos professores. Como o próprio Rogers (1972, p. 104) aponta,

O único homem que se educa é aquele que aprendeu como aprender; que aprendeu como se adaptar e mudar; que se capacitou de que nenhum conhecimento é seguro, que nenhum processo de buscar conhecimento oferece uma base de segurança. Mutabilidade, dependência de um processo, antes que de um conhecimento estático, eis a única coisa que tem certo sentido como objetivo da educação, no mundo moderno. [sic]

Concordamos com o autor anteriormente quando ele aponta que uma educação eficiente é aquela que não é estática, que está em constante mudança e adaptação; contudo apontamos que isso funciona melhor no ensino universitário, onde os envolvidos objetivam experiências significativas e que escolheram se submeter a essa educação; em outros termos, que não estão sendo obrigadas a aprender.

O professor então se torna coadjuvante no processo de ensino-aprendizagem, cabendo a ele uma forma de relacionamento único e pessoal com cada um de seus alunos. Algumas qualidades que esse professor necessita são: autenticidade, empatia e apreço, para conseguir lidar de forma individual com cada aluno, respeitando sua conduta e forma de aprender, o aceitando como tal e desenvolvendo confiança nele.

E a avaliação não foge dessa esquemática centrada no aluno, então, como tal, de acordo com Rogers (1972, p. 235), deve ser realizada na forma de autoavaliação, pois esta “é eficaz na realização do auto-engrandecimento, na medida em que o indivíduo se abre à experiência que está ocorrendo dentro de si”. Consequentemente, o aluno assume a responsabilidade por sua própria aprendizagem, recebendo *feedback* do seu professor acerca dos objetivos que não foram atingidos, recebendo outras oportunidades e maneiras de os atingir.

3.2 Perspectivas epistemológicas: objetivismo, subjetivismo e construcionismo

Para filtrar ainda mais nossos conceitos e conseguirmos compreender melhor cada epistemologia, suas articulações em diferentes teorias e suas interpretações da realidade, iremos focar em epistemologias fundamentais, que, assim como as ontologias, possuem características singulares, que são estas: o *objetivismo*, *subjetivismo* e o *construcionismo epistemológicos*.

Iniciaremos nossa discussão com o *objetivismo epistemológico*, que sustenta a apreensão do conhecimento independentemente do sujeito; é o objeto que se manifesta e define a realidade, e não a consciência do sujeito sobre ele. Oriundo da antiga filosofia grega, foi incorporado ao realismo na Escolástica a partir do séc. IX, tendo seu auge no Iluminismo, no séc. XVIII, o objetivismo induz a ideia “de que existe uma verdade objetiva que podemos conhecer através do uso adequado de métodos de pesquisa e obter determinado conhecimento dessa verdade” (Esteban, 2017, p. 50).

É interessante pensar no objetivismo como uma epistemologia que fundamenta toda uma teoria positivista, associada a metodologias de pesquisa quantitativas e empírico-analíticas; mas convém discorrer um pouco mais sobre o positivismo em um tópico próprio, posto que este não necessariamente se fundamenta apenas no objetivismo.

Não obstante, quando consideramos que a apreensão do conhecimento se dá dentro do sujeito, pelo sujeito, considerando o objeto como algo passível a interpretações, que definem a realidade, estamos atrelando o objeto à consciência do sujeito; nesse caso, estamos falando do *subjetivismo epistemológico*, que, como pudemos ver, é o oposto do objetivismo. É o sujeito que impõe significado no objeto, e este não contribui na geração de conhecimento.

Um exemplo imediato dessa dicotomia mais simples possível é a existência de um copo com água sobre uma mesa; uma pessoa com inclinação ao objetivismo enxergá-lo-á com “água até sua metade”, enquanto que uma pessoa com inclinação ao subjetivismo o enxergará “meio cheio” ou “meio vazio”, dependendo do seu estado emocional.

Entretanto, essa dicotomia não explica perfeitamente como se dá a apreensão do conhecimento, posto que primeiramente é necessário supor que haja uma verdade objetiva esperando para ser descoberta ou que não existe verdade alguma além da empreendida pelo sujeito. E sabemos que “o conhecimento é contingente a práticas humanas, constrói-se a partir da interação entre os seres humanos e o mundo, e se desenvolve e é *transmitido* em contextos essencialmente sociais” (Esteban, 2017, p. 51), ou seja, não se pode pensar na apreensão de conhecimento como uma via de mão única, mas sim como a construção pelos seres humanos quando interagem com o mundo que interpretam, numa ativa relação entre a consciência do sujeito e o objeto da consciência do sujeito (Wright, 1993 *apud* Esteban, 2017).

Quando pensamos nessa perspectiva, estamos engendrando o que chamamos de *construcionismo epistemológico*, que promulga que a verdade não pode ser descrita simplesmente como “objetiva”, nem tampouco como simplesmente “subjetivo”. Objetividade e subjetividade são mutuamente constitutivas (Esteban, 2017). Vale ressaltar que, aqui, estamos guardando o termo “construtivismo” para um subtópico próprio, apesar de ter uma

relação intrínseca com o construcionismo, estamos fazendo a distinção para contextualizar e contrabalancear a dicotomia “objetivismo/subjetivismo”.

3.3 Visões de mundo: positivismo e interpretativismo

Quando nos perguntamos qual é a natureza do conhecimento, considerando uma determinada ontologia, estamos buscando categorizar as relações entre os princípios filosóficos e epistemológicos em toda a sua complexidade, a fim de fundamentar o desenvolvimento do processo de pesquisa, facilitar sua lógica e critérios de validação. Após explorar a bibliografia apresentada, percebemos que há três tradições principais: o positivismo, o interpretativismo e a teoria crítica, cada uma delas supõe um enfoque epistemológico adotado, uma noção de ciência defendida e uma concepção de conhecimento diferentes. Iniciaremos nossa discussão com o positivismo e o interpretativismo.

Oriunda do Iluminismo do séc. XVIII, ganhando forças com o trabalho de Auguste Comte, o *positivismo*, termo cunhado por ele, referindo-se a “real” e “útil”, se popularizou através da *Société Positiviste* que ele fundou em 1848, ganhando muita força a partir séc. XIX, com filósofos empiristas que disseminaram essa perspectiva de obtenção de conhecimento. Entretanto o positivismo não é apenas uma forma de se obter e produzir conhecimento, nem tampouco um modelo para se desenvolver pesquisa, é “uma força importante na história da cultura moderna e, em particular, na história da vida intelectual e da pesquisa” (Bentz e Shapiro, 1998 *apud* Esteban, 2017, p. 53). Com esse viés, alguns filósofos encaixaram a maneira matemática de enxergar e explicar o mundo, através de axiomas e teoremas, nas produções científicas mais vastas, como ciências sociais e psicologia.

As bases do positivismo são o racionalismo, o objetivismo e o empirismo, fazendo uma aproximação das ciências sociais às ciências naturais, de modo que podemos desenvolver leis universais e gerais para explicar o mundo social. Além disso, as ciências naturais e sociais podem ser tratadas usando uma mesma lógica matemática e metodologia de pesquisa. Nessa visão de mundo, a metafísica e a religião são desconsideradas, por não seguirem uma estrutura lógica nem natureza empírica. Ela adota apenas o método científico como válido, usando um modelo causa-efeito objetivo, isto é, separado da subjetividade do pesquisador, incluindo seus valores e crenças, considerada então axiologicamente neutra, e que conduz a teorias universais (Esteban, 2017).

Através dessas características, vemos que o positivismo trata a realidade como uma estrutura fechada, explicada por teoremas e teorias, assim como uma sociedade que segue

padrões e cresce baseada em interesses intrínsecos tais quais uma colmeia ou um formigueiro; mas se esquece que a natureza do ser humano é mais complexa do que o que qualquer teorema pode estabelecer. Um exemplo pertinente é a avaliação; como vimos no tópico anterior, é extremamente complexa e requer uma série de considerações antes mesmo de sua concepção, ou seja, não dá para seguir um manual em que cada ação gera uma reação e cada causa gera um efeito. Na educação, não se pode agir de forma objetiva.

Desse modo, uma crítica inerente ao positivismo sai imediatamente do fato de seus apoiadores quererem desenvolver uma “ciência natural dos fenômenos sociais”, como se estes fossem mensuráveis e empíricos. Quando lidamos com questões humanas, estamos nos preocupando com o ser humano, com seus aspectos únicos e qualitativos, considerando sua cultura e sua história.

Daí a necessidade de um contraponto ao positivismo em relação às ciências intrinsecamente humanas e sociais. Ao longo da história, vários pesquisadores buscaram esse contraponto (por exemplo, o filósofo Wilhelm Dilthey e o economista Max Weber), todos com um pensamento em comum, aproximado ao que hoje chamamos de *interpretativismo*, que busca ver uma realidade de forma subjetiva, onde interpretação e compreensão valem mais do que experimentação e explicação. Aqui a realidade não é dada, mas sim passível à interpretação e construção; possui um contexto, uma cultura e história associada. A preocupação deixa de ser causal para se tornar final, onde a compreensão dos efeitos importa mais do que a explicação esquemática da causa. “A objetividade se alcança ao se acessar o significado subjetivo que a ação tem para seu protagonista” (Glaser; Strauss, 1967 *apud* Esteban, 2017, p. 59).

O interpretativismo busca valorizar a totalidade do objeto, não apenas fragmentos e suas implicações, mas toda sua extensão, sua inter-relação e dinâmica, por isso é considerada holística, favorecendo o contexto como fator essencial na descrição dos processos sociais, por exemplo. “O objeto da pesquisa é a ação humana [...], e as causas dessas ações residem no seu significado, interpretado pelas pessoas que as realizam, em vez de residirem na semelhança de condutas observadas” (Maanen, 1983 *apud* Esteban, 2017, p. 59). Além disso, o interpretativismo busca fundamentar a ação humana nos fins ou nos objetivos últimos; sendo então chamada de teleológica. Ela se ramifica em: *hermenêutica*, *fenomenologia* e *interacionismo*; como estudaremos cada ramificação em subtópico próprio, vamos apenas fechar com a crítica ao interpretativismo.

Uma crítica inerente ao interpretativismo pode ser exemplificada com uma situação simples: um diálogo entre um astrólogo e um astrônomo. O astrônomo faz uma descrição

exata, empírica e matemática da movimentação dos planetas, dá causas gravitacionais aos fenômenos que observa; por outro lado, o astrólogo recebe a descrição do astrônomo, mas faz o contrário; em vez de trazer seu conhecimento ao fenômeno gravitacional, busca explicar seu conhecimento causado pela movimentação dos planetas. Atribui o comportamento humano e suas práticas à movimentação dos astros. Ao ser questionado como ele podia fazer isso, a resposta foi simples e reflexiva: enquanto as causas descritas pelo astrônomo nada influenciam no movimento dos astros, os fins descritos pelo astrólogo tinham grande potencial de influenciar o comportamento humano. É exatamente essa a problemática do interpretativismo. Segundo Esteban (2017, p. 61), “as práticas humanas são parcialmente constituídas pela linguagem usada para descrevê-las. Assim, a característica definidora da ‘ação humana’ é seu *significado subjetivo*, e nem tanto sua consequência comportamental ou de conduta”. Se o pesquisador interpretativista for subjetivo demais, ele perde o rigor científico; aliás, se seu objeto de estudo for objetivo e ele encarar de forma subjetiva, perderá o rigor. Entretanto o contrário também acontece, como Esteban (2017, p. 61) adverte:

[...] as *práticas de ensino*, sendo práticas humanas, não podem ser abarcadas por explicações causais como as utilizadas para interpretar os fenômenos naturais, mas apenas podem ser entendidas à luz dos fins e das razões que as impulsionam, que, neste caso, é o bem-estar das pessoas. As práticas humanas são entendidas por referências aos significados que lhes outorgam as pessoas que as realizam e não por explicações causais, adequadas, no entanto, para interpretar fenômenos estáveis, regulares e permanentes, como os biológicos.

Em outras palavras, ela aponta que a educação não pode ser encarada de forma positivista, nem tampouco tradicionalista. Porém, mais adiante em seu trabalho, ela aponta problemas que o interpretativismo possui, que são estes: a perda do objetivismo, torna-se impossível elaborar explicações gerais da realidade; a perda do enfoque sociocrítico, torna-se inviável explicar a estrutura social vigente usando apenas a interpretação das pessoas, devido ao seu alto grau de subjetividade, afinal, essa estrutura limita a interpretação dos indivíduos; a distorção ideológica gerada por mecanismos sociais, que é inacessível ao sujeito, imposta pela estrutura social.

Entendemos que a educação deve ser transformadora, no sentido que possibilite a mudança social; portanto, não deve prender o sujeito em uma realidade imposta pela estrutura social vigente, muito pelo contrário, deve dar ferramentas necessárias e suficientes para que haja essa transformação. Com isso em mente, percebemos que, apesar dessa falha do interpretativismo, se conseguirmos conceber essa educação transformadora, essa visão de mundo se mostra mais eficiente.

3.3.1 A hermenêutica e fenomenologia

Inspirada no deus grego Hermes, responsável por traduzir, interpretar e transmitir as mensagens dos homens aos outros deuses, a palavra *hermenêutica* significa exatamente isso, porém a gente não pode apenas ler e interpretar a esmo ou enviesando pelos nossos preconceitos, precisamos fazer uma leitura crítica considerando todas as diferentes dimensões, como o sentido literal, espiritual ou histórico, e todas elas devem ser consideradas e interpretadas (Veschi, 2019d). Gadamer (1975 apud Esteban, 2017, p. 61) “ensinou-nos que a hermenêutica, mais do que um método para acessar a realidade, é essencialmente o meio para compreendê-la e a maneira pela qual nos conhecemos existencialmente como seres humanos”. Percebemos um viés espiritual nessa corrente do interpretativismo. Podendo caminhar junta com a exegese, que é quando extraímos significado de um texto (bíblico ou jurídico, por exemplo), a hermenêutica está intrinsecamente ligada à expressão humana. Quando um pesquisador faz um estudo hermenêutico de um texto, ele se desprende da intenção do autor do texto, quando ele a identifica, e busca uma análise holística do contexto social de significado em que aquele texto foi escrito, podendo ou não fazer a exegese.

Como a hermenêutica funciona na educação? Podemos inseri-la em um contexto macro, considerando todo o sistema pedagógico, centrando-se na compreensão e no significado em contextos específicos, legitimando, assim, as aproximações do interpretativismo como principal forma de método de pesquisa educacional; também em contexto micro, voltando-se para cada indivíduo personagem do ambiente escolar. Contudo, iremos explorar isso com mais detalhes adiante; estudaremos como fazer uma “leitura crítica” ou uma análise hermenêutica de um aluno e de suas ações em um subtópico próprio. Portanto, vamos fechar esse assunto observando que o grau de complexidade e pluralismo metodológico e aplicabilidade da hermenêutica em educação é vasto e merece um estudo próprio. Por enquanto, vamos focar em outra corrente do interpretativismo que anda junto com a hermenêutica, a *fenomenologia*.

Como já vimos anteriormente, Husserl busca uma terceira via entre objetivismo e subjetivismo com sua fenomenologia e ele consegue isso assumindo que os fenômenos são como são percebidos. Oriunda do grego *φαίνεσθαι*, que se pronuncia “fai-nes-tai”, significa aquilo que “aparece”, faz-se visível (Coêlho, 1999), fenômeno, a forma como se destaca um ente (Heidegger, 1977 apud Provinciatto, 2021). Segundo Missaggia (2015), o método fenomenológico busca a suspensão de juízo sobre a existência dos objetos do mundo,

chamada de *epoché*, que é uma latinização do grego *εποχή*, que significa tempo ou estação e pronuncia-se “ê-por-ri”, utilizada como atitude de não julgar quando formos entender um fenômeno, para facilitar a pesquisa qualitativa, ao aproximarmos de algo que terá seu significado entendido e ao criarmos uma percepção do significado que o objeto nos traz. Após isso, fazemos a redução fenomenológica propriamente dita, que, partindo de tal suspensão de juízo, passa da atenção dos objetos de nossa experiência para o modo como eles são experienciados.

Assim, na *epoché*, contrariamos a atitude natural que sempre toma por existente o mundo, enquanto “realidade espaço-temporal objetiva”, e tudo aquilo que encontramos nele. Husserl esclarece, porém, que não se trata de um mero questionamento sobre se a realidade é tal como a experienciamos, pois “toda dúvida e rejeição envolvendo dados do mundo natural não modifica em nada a tese geral da orientação natural”. Isto é, não se trata de apenas questionar se nossa percepção e entendimento acerca do mundo está de acordo com o mundo tal como realmente é ou se ele seria, na verdade, algo diferente. (Missaggia, 2015, p. 38)

Em outras palavras, nosso objetivo ao fazer uma redução fenomenológica não é o de negar a existência da realidade nem tampouco duvidar do mundo como ele é, mas sim tomar a posição de *abstenção de juízo* (Missaggia, 2015) em relação ao conhecimento prévio do mundo. A fenomenologia não nega a ciência nem tenta refutar o conhecimento científico já alcançado, busca apenas desconsiderar a ciência ao se fazer o estudo sobre algo qualitativo, buscando, através de um procedimento semelhante ao dos empiristas, obter resultados diferentes, com intenções diferentes, para reafirmar a realidade da natureza subjetiva, isto é, inerente ao e intrínseca do ser humano. Percebemos que a epistemologia fenomenológica requer uma longa discussão, principalmente quando tentamos explorar a redução *eidética*, que está associada à captura da essência abstrata dos objetos; entretanto, nosso foco deve se voltar à aplicação dessa epistemologia na educação. Afinal, é possível fazer uma redução fenomenológica de um aluno que tirou nota baixa numa prova de matemática? A resposta é sim, e, para descrever esse processo, precisaremos de um tópico próprio. Mas antes disso, vamos apresentar outras epistemologias e sua relevância.

3.3.2 O interacionismo e o pragmatismo

Criada por Charles Peirce, elaborada por William James e complementada por John Dewey, o *pragmatismo* busca eliminar os dualismos da metafísica, como “corpo” e mente”, “sujeito e objeto”, “bem” e “mal”, através das experiências, num contexto semelhante ao de

interação e relação já observados em subtópicos anteriores. Peirce busca essas experiências através da experimentação, com prática de laboratório, enquanto James considera essa experiência de um ponto de vista psicológico, aproximando-se da “vivência” do ser humano, então Dewey expandiu esse conceito e o tornou mais útil e prático, conduzindo-o para as práticas sociais (Ghiraldelli, 2007). Sendo então reformulado o termo “experiência humana”, o pragmatismo prega um “método para a verdade”, capaz de vencer a falha dos empiristas e dos racionalistas, mas sem desconsiderar o pensamento racional. “Os pragmatistas acreditam que os problemas filosóficos só podem ser resolvidos se for examinada a função do pensamento no ajuste da humanidade a seu ambiente; em outras palavras, estudando sua função na natureza” (Esteban, 2017, p. 67). Daí a proposta de reconstrução da visão de mundo subjetiva para conseguirmos analisar o mundo social de uma forma prática.

Pensar em pragmatismo é interessante para professores de matemática que são constantemente bombardeados com perguntas como “para que vou usar isso na minha vida”, um pensamento que pode se tornar um exercício válido. É saudável pensar sempre de uma forma pragmática e fora do currículo do aluno: “ensinamos álgebra básica para que os alunos do sétimo ano possam resolver equações e futuramente, no oitavo, consigam resolver produtos notáveis”, mas, pensando de uma forma mais pragmática, “qual o intuito de um aluno aprender álgebra?”. Essa reflexão pode distinguir um professor que consegue cativar a atenção de seus alunos de um que apenas joga conteúdo sem relevância na vida deles.

Caminhando junto com o trabalho dos pragmatistas, Herbert Blumer aproveitou para consolidar seu termo *interacionismo simbólico*, que prega que o significado que os símbolos têm para as pessoas são centrais por si só e que ignorar esse significado em relação ação das pessoas é visto como uma falsificação do comportamento em estudo (Blumer, 1986), considerando aqui como símbolo tudo aquilo que tem um significado individual ou para um grupo de pessoas. Um exemplo simples disso é um torcedor do Flamengo que decide sentar do lado da torcida adversária vestindo a camisa de seu time; a camisa é um símbolo que pode despertar revolta às pessoas que estão sentadas ao seu lado, isto supondo que ele conseguiu entrar na torcida pacificamente.

Para o interacionismo simbólico as pessoas agem em relação ao seu meio com base nos significados que elas dão para este e para os símbolos que elas identificam neste, onde a maior ênfase é dada na consciência dessas pessoas enquanto elas interpretam essas ações. Temos que reconhecer o valor de um símbolo para uma pessoa, que pode ser diferente de outra pessoa, ou seja, se torna impossível encaixar as pessoas em categorias predeterminadas ou normatizar a ação humana. Por exemplo, a vaca sagrada na Índia, que é símbolo de

altruísmo, já que ela dá tanto leite em troca de tão pouca comida, se torna símbolo de riqueza para uma pessoa que mora no Mato Grosso do Sul, mas por motivos totalmente diferentes; então o sociólogo deve lidar com o tema “carne bovina” de forma diferentes ao analisar esses grupos sociais. Os significados surgem das interações sociais, ou seja, é um produto social. Por ser um processo interpretativo que uma pessoa usa ao agir com as coisas que encontra, vemos que esse interacionismo simbólico arremata todas as qualidades do interpretativismo à sua maneira, focando no estudo sociológico desses símbolos e nas consequências dos significados que as pessoas dão a eles.

3.3.3 Teorias sócio-crítica, feminista e pós-modernista

Além do mais, voltando à dicotomia positivismo *versus* interpretativismo, percebemos que não podemos assumir um ou outro como norte absoluto para a nossa prática pedagógica, isso diante de tantas outras visões de mundo que podemos identificar. Sendo assim, iremos explorar essas outras visões de forma bem breve para expandirmos nossos horizontes acerca das diversas epistemologias.

A propósito, a *teoria crítica* contrapõe e complementa o discurso interpretativista, apontando para uma falha na captura das experiências vividas pelos participantes, posto que estas podem estar distorcidas por uma falsa consciência e ideologia (Schwandt, 1990 *apud* Esteban, 2017), sendo então necessária uma consciência crítica capaz de identificar e denunciar tais experiências. Aqui convém não apenas interpretar e compreender a realidade, mas questionar essa realidade, identificar conflitos e opressões, fugir do *status quo* e produzir mudança (Crotty, 1998 *apud* Esteban, 2017). Centrando-se na noção de ideologia, a teoria crítica tenta demonstrar como a ciência “deforma e distorce a realidade social, moral e política, ocultando as causas dos conflitos e submetendo as pessoas a relações de poder” (Esteban, 2017).

Uma das articulações da teoria crítica, mas que foca na falta de liberdade e a opressão que as mulheres sofrem em razão do sexo, é conhecida como *feminismo*. A epistemologia feminista tem caráter normativo porque defende mudanças sociais na produção do conhecimento e busca corrigir desigualdades de gênero nas práticas de conhecimento (Grasswick, 2018 *apud* Ketzer, 2024). Seus objetivos incluem estabelecer critérios para classificar afirmações de conhecimento positivas e negativas, distinguir práticas de conhecimento androcêntricas das não androcêntricas e reforçar essas práticas.

Além dessas visões, temos uma que desmantela completamente as premissas desenvolvidas pelo período histórico da modernidade. Estamos falando do modernismo, que “apostou suas fichas na ideia de progresso secular, trazendo assim a capacidade de emancipação humana sem a necessidade de se apoiar na expectativa salvacionista externa, apresentada pela Igreja no período medieval” (Rodrigues, C. J.; Sousa, J. P., 2021, p. 99). Tratamos de sua epistemologia quando discutimos acerca do racionalismo, contudo também consideramos suas falhas, e, focando exatamente nelas, constatando que as verdades racionais das ciências são relativas e não absolutas nem absolutamente relativas, concebemos o *pós-modernismo*.

A verdade, a realidade e a razão são construções sociais relativas e contingentes, são versões talvez privilegiadas pelos grupos de poder, de uma realidade plural fluida e mutável, tal como é representada e interpretada por diferentes perspectivas e “vozes” mais ou menos dominantes ou marginais (Gómez, P., 1998 *apud* Esteban, 2017, p. 74).

Além disso, convém considerar a associação dessa epistemologia com o ensino, já que é importante refletirmos acerca do argumento pós-moderno, que prega a ideia de que devemos abandonar o tradicionalismo, tendo em vista a constante transformação atual, e de que devemos libertar a racionalidade moderna universalizante e a submissão da humanidade à razão instrumental (Rodrigues, C. J.; Sousa, J. P., 2021). Os autores citados anteriormente completam que a educação deve ser consciente de que a realidade pós-moderna está sempre em constante mudança; no entanto, é importante discutir cada posição, para criarmos caminhos para uma educação contemporânea ideal. Assim, não devemos simplesmente defender a modernidade ou aderir completamente à pós-modernidade. É fundamental entendermos que a educação está buscando a manutenção ou a transformação da realidade, logo é necessário examinar os elementos epistemológicos disponíveis para descobrir caminhos e oportunidades favoráveis para um conhecimento articulado em torno de um projeto educacional claramente emancipatório.

3.3.4 Construtivismo e o sociointeracionismo

Após explorar a literatura consultada, apontamos para um desacordo perante a definição do termo construtivismo, sendo necessárias adjetivações para complementar seu significado; contudo, um consenso pode ser apurado: na interação entre sujeito e objeto, aquele é ativo e constrói suas representações do mundo interagindo com o objeto. Para Piaget,

por exemplo, além das representações dos objetos, há também a construção das próprias estruturas da mente.

Ao conceber seu modelo construtivista psicogenético, Piaget enuncia que o sujeito é construtor e constrói, através da ação no mundo, suas próprias estruturas cognitivas, através de um processo de assimilação e acomodação. “Quando uma criança ou qualquer pessoa tem uma experiência, ela primeiramente tenta a *assimilar* em seus esquemas existentes. No entanto, se essa experiência resiste ao enquadramento, se suas previsões sobre fenômenos semelhantes são repetidamente desmentidas pela ação no mundo, prevalece a tendência de o esquema se modificar de modo a *acomodar-se* a essa experiência” (Castañon, 2015, p. 217).

O trabalho que Piaget teve com sua epistemologia é interessantíssimo para professores de matemática e não apenas por conta do desenvolvimento cognitivo e seus fatores (biológico, de experiências e de exercícios, de interações sociais e de equilíbrio das ações), mas por conta da descrição dos estágios de desenvolvimento que ele apresente. Por exemplo, no 3º estágio, quando a criança tem entre 7 a 13 anos, ela apresenta o pensamento reversível, que possibilita que ela, sabendo que $6 + 1 = 7$, consiga compreender que $7 - 1 = 6$ (Lakomy, 2003 *apud* Fossile, 2010), e o pensamento indutivo, que possibilita abstrações tão necessárias para o aprendizado de matemática.

Por outro lado, Lev Vygotsky, em seu construtivismo social, enfatiza os aspectos histórico-culturais. Influenciado por Marx, “tentou encontrar uma resposta de caráter nuclear para as funções psicológicas superiores humanas que evitasse o dualismo mente-corpo. Seu modelo de aprendizagem queria ser uma alternativa ‘marxista’ à concepção construtivista piagetiana centrada no indivíduo” (Castañon, 2015, p. 219). Diferentemente de Piaget, rejeita a hipótese de que a origem da construção do conhecimento é individual, depois externalizada, trata como tese que o conhecimento é uma construção social, fruto de interação entre sujeitos; não trata o desenvolvimento cognitivo como condição necessária para o aprendizado, mas necessária e suficiente, já que considera que ambas se inter-relacionam de forma articulada (Fossile, 2010). Ele desenvolve a ideia de mediação social que define em sua lei da dupla formação dos processos psicológicos: “No desenvolvimento cultural da criança, toda função aparece duas vezes: primeiro em nível social e, mais tarde, em âmbito individual: primeiro entre pessoas – interpsicológica – e depois, no interior da própria criança – intrapsicológica. Isto pode ser aplicado igualmente à atenção voluntária, à memória lógica e à formação de conceitos. Todas as funções superiores se originam como relações entre seres humanos” (Vygotsky, 1984, p. 93-4 *apud* Castañon, 2015, p. 219). Convém destacar que esse socioconstrutivismo também é chamado de *sociointeracionismo* e tendo como foco o

desenvolvimento da linguagem. Porém é interessante pensarmos também na sua teoria de “desenvolvimento proximal”, que iremos explorar com mais detalhes à frente ao tratarmos dos erros dos alunos e como os usar para potencializar o aprendizado.

Há ainda outras manifestações de construtivismo, como o *lógico*, o radical e o social de Bloor; destes, o que nos interessa muito é o lógico, também tratado como *construtivismo matemático*, que foi desenvolvido por Luitzen Brouwer (1881-1966) e promulga que os objetos matemáticos ocorrem numa forma de pensamento pré-linguística. Ele afirma que “para provar a existência de um objeto matemático é preciso demonstrar que há ao menos uma forma de construí-lo através de uma sequência finita de operações mentais” (Brouwer, 1984 *apud* Castañon, 2015, p. 221). Aqui as demonstrações e provas matemáticas assumem o papel de protagonistas na construção mental, contudo, demonstrar que a inexistência de algo implica na contradição, como na matemática tradicional, não seria prova suficiente de sua existência, pois ele não teria sido encontrado com esta operação, e esse fato acaba por condenar essa teoria como epistemológica. Por exemplo, o formalismo de Hilbert, foi refutado com o segundo teorema da incompletude de Gödel, que afirma que uma teoria, recursivamente enumerável e capaz de expressar verdades básicas da aritmética e alguns enunciados da teoria da prova, pode provar sua própria consistência se, e somente se, for inconsistente (Smullyan, 1991). É interessante pensar nesse construtivismo não de forma epistemológica, mas sim ontológica, considerando a existências dos entes matemáticos e dos axiomas que os fundamentam.

Para fechar este subtópico, convém registrar aqui que, ao lidar com nossos alunos, não podemos adotar um único pensamento construtivista, ou alguma epistemologia como a única que se justifica, se o fizermos, estaríamos sendo *puristas*. Exploraremos mais adiante que um não-purismo se torna mais viável.

3.3.5 Abordagem cognitivista e a pedagogia relacional

Além da modelagem e do reforço elaborada pelos behavioristas, alguns psicólogos fomentam o fato de que o conhecimento, o processamento das informações e o comportamento se dá num espaço cognitivo do indivíduo muito mais profundo e complexo; sendo então necessária uma investigação científica muito mais íntima sobre a mente do ser humano. Essa abordagem ganhou muita visibilidade quando Piaget elaborou seu estudo sobre o desenvolvimento humano e quando Bloom esquematizou seu sistema de hierarquias sobre a aquisição do conhecimento, ambos baseando-se no interativismo descrito anteriormente.

Aqui, o homem e o mundo são analisados conjuntamente, já que o conhecimento é produto da interação entre eles, sem enfatizar um pólo da relação (Mizukami, 1986). Também podemos ver uma forte vertente construtivista nessa abordagem, posto que a epistemologia genética da teoria de Piaget (1975) implica numa evolução no processo de construção das estruturas de comportamento e cognição do ser humano.

Explorar esse tema a fundo requer um esforço que foge dos objetivos deste trabalho; portanto, foquemos na pedagogia associada a essa abordagem. Esta deve ser flexível, conforme forem necessárias novas perspectivas acerca dos novos conhecimentos apresentados/descobertos; considerando não somente o ambiente externo natural do aluno, mas seu contexto social e interno. Sendo assim, o processo de ensino deve se adaptar às diversas formas do desenvolvimento do aluno, considerando “como” o aluno aprende, de acordo com as ações, estruturas operatórias, formas de dedução, sucessões físicas, como conteúdos e deduções aplicadas à experimentação (Piaget, 1975). O ensino deve estar baseado no cumprimento de tarefas dadas pelo professor de modo que haja uma sucessão gradual de aquisição de habilidades que aproximem os alunos aos objetivos finais do currículo a partir das habilidades já consolidadas.

Da mesma forma, a relação professor-aluno não possui um polo, logo o professor também pode aprender com seus alunos, seja coisas aleatórias sobre a vida deles ou sobre o contexto social deles, seja aspectos individuais de seus cognitivos, que possam ser utilizados para facilitar o processo de ensino. Um exemplo imediato disso: o professor de matemática que, sabendo que sua turma é fanática por determinado time de futebol, começa a dar exemplos de problemas que envolvam a vitória desse time em termos numéricos. O professor foge da rotina e de problemas prontos e trata cada turma de maneira orgânica e independente, cada aluno, na verdade; e essa quebra de rotina se dá através da proposição de problemas, instigação ao pensamento que leva na direção da solução e apresentação de desafios. Tanto o aluno quanto o professor devem sair da zona de conforto e trabalharem juntos em direção aos objetivos. E essa relação se estreita cada vez mais, de modo que o aluno, acima de tudo, desenvolva autocontrole e autonomia; como Mizukami (1986) comenta: “o professor deve conviver com os alunos, observando seus comportamentos, conversando com eles, perguntando, sendo interrogado por eles, e realizar, também com eles, suas experiências, para que possa auxiliar sua aprendizagem e desenvolvimento”.

Percebemos que essa abordagem foge totalmente do tradicionalismo e do que os behavioristas pregam; assim, como tal, ela necessita de uma avaliação que fuja dos padrões uma vez impostos e quebre alguns paradigmas, como o uso de provas, testes e notas como

única fonte de avaliação. Como conversam Bringüier e Piaget (*apud* Mizukami, 1986), o conhecimento começa a partir do momento em que ele é comunicável e controlável, mas sem nunca ser mensurável, já que se baseia, em grande parte, em características qualitativas, o que implica numa avaliação baseada em aproximações sucessivas, reproduções livres, relacionamentos, reprodução em diversas formas, com explicações práticas ou causais.

Resgatando toda a teoria construtivista, chamaremos a pedagogia associada a essa abordagem de *relacional* graças a tudo o que apontamos como fundamental na relação entre professor e aluno, diferentemente da pedagogia diretiva e da não-diretiva.

3.4 A atitude fenomenológica: um contrassenso eficiente

Chegou o momento de contrapor a atitude natural com a atitude fenomenológica, que se atém aos fenômenos que já discorremos anteriormente, porém, vale salientar o que consideramos como atitude natural, que, nas palavras de Coêlho (1999, p. 59), representa a atitude que têm as pessoas com pensamento comum ou com pensamento “de ciências e de ação, que situa o real e o conhecimento no plano da experiência, dos fatos, das coisas, da crença na existência do mundo exterior, na realidade do eu e de seus atos”. E ele continua afirmando:

Nessa atitude, a educação e a escola, são apreendidas como coisas, objetos de natureza física ou psicofísica, anatomicamente retalhados pelas teorias e produtos na prática em suas várias partes e aspectos, em seus elementos constitutivos. Não escapam à esfera do mundo natural do empírico, do quotidiano, do instituído, do pronto e acabado, do já definido. Linguagem, currículo, ensino, aprendizagem, **avaliação**, professor e aluno parecem completamente determinados, autônomos, mesmo que não isolados (COÊLHO, op.cit, grifo nosso)

E já vimos anteriormente que não podemos fechar nossa mente diante de uma única filosofia epistemológica. Desse modo, o professor de matemática tradicionalista sentirá muita dificuldade em fazer uma “suspensão de juízo”, isso se conseguir, pelo menos, conceber a tentativa de fazer isso em seu trabalho. Mas bem que esse professor poderia se basear no trabalho de um grande matemático chamado Edmund Husserl (1859 - 1938), que doutorou-se em 1882, com 23 anos, cuja tese “Contribuições para o cálculo das variações” apresentava muito rigor matemático e exatidão apurada, porém, ainda assim este não se contentou com a filosofia por trás de sua ciência exata tão amada, precisando expandir sua busca pela verdade e acabar por radicalizar e revolucionar a filosofia até então. Ao propor uma mudança drástica e o abandono das atitudes naturais ligadas à nossa experiência e pensamento, Husserl nos

encaminha para um pensamento que nos coloca diante da essência das coisas; a chamada *epoché*. Com ela, conseguimos chegar a uma compreensão apodítica, isto é, que não pode ser refutada, devido ao método empregado, o fenomenológico.

Segundo Missaggia (2015), Husserl apresenta a noção de coisa em si como a ideia de que, nas intuições das coisas físicas, as coisas não se apresentam a nós como realmente são, mas sim por meio de aparências ilusórias ou limitadas. Segundo ela, podemos comparar essa noção com a possibilidade de se recorrer a uma concepção específica de Deus como um sujeito onisciente que, em tal situação, tem a capacidade de conhecer a coisa em si mesma, capacidade que nós, seres finitos, não temos; podemos apenas fazer aproximações. Por trás disso, está a noção de que a essência de uma coisa pode ser apreendida sem interferência de suas aparências; no entanto, pensar assim é um contrassenso. Não há diferença de essência entre o transcendente e o imanente, entre o material e o imaterial; uma coisa no mundo seria um verdadeiro constituinte da intuição divina que se postula aí; portanto, é um ser e pertence ao fluxo de consciência e de seres divinos. Essa forma de pensar é interessante pois nos faz refletir sobre a natureza ontológica associada à atitude fenomenológica. Porém convém discernir diligentemente ao fazer essa reflexão, para não chegar em erros causados pela crença de que a transcendência de uma coisa coincide com a transcendência de uma imagem ou de um símbolo. Ainda que seja completamente transcendente, a coisa que vemos no espaço é um objeto percebido, algo que se materializa na consciência, algo que não pode ser substituído por imagens ou símbolos.

Ao explorar o trabalho de Husserl, percebemos qual é o maior contrassenso enfrentado aqui: investigar a realidade sem pressupor essa realidade, sem pressupor o mundo e a humanidade e abandonar quaisquer conceitos naturais (Husserl, 1994).

Para fazer a *epoché*, precisamos inicialmente nos livrar “dos preconceitos do senso comum, do objetivismo científico e dos raciocínios *a priori*” (Coêlho, 1999, p. 65), alcançando um conhecimento que a ciência moderna não atingiria, devido ao entendimento natural da relação mundo e homem. Após essa abstenção de juízo, conseguimos compreender o fenômeno como ele se apresenta para nós, capturando a essência da coisa em si e a essência da consciência da coisa, colocando em pauta a intencionalidade, que é definido como a “particularidade funcional e geral que possui a consciência de ser consciência *de* alguma coisa, de envolver, em sua qualidade de *cogito*, seu *cogitatum*” (Husserl, 1969 *apud* Coêlho, 1999, p. 67), e, a partir dela, extrair significado e conhecimento.

Em outras palavras, assumir uma atitude fenomenológica é encarar a natureza ontológica do seu objeto de forma superior às formas realista e idealista, estabelecendo um

fundamento absoluto e claro de sua natureza, reduzindo-o à condição de puro fenômeno e permitindo que ele se apresente em si, de forma transparente e evidente, sem colocarmos nossos pré-julgamentos sobre as conclusões obtidas. Após isso, conseguimos encarar a natureza epistemológica do nosso objeto, extraindo conhecimento da consciência que temos dele. Pode parecer complicada essa atitude, mas é muito comum agirmos assim quando lidamos com conflitos em sala de aula. Antes de cada tomada de decisão, durante o planejamento até a execução, somos inclinados e convidados a ter uma atitude fenomenológica. Antes de explorar situações do nosso dia-a-dia em que podemos usar o método fenomenológico, iremos incrementar o trabalho de Husserl com o trabalho do seu discípulo: Heidegger.

3.4.1 A fenomenologia hermenêutica

Estamos explorando demasiadamente os apontamentos sobre a fenomenologia, pois a enxergamos como epistemologia que explica uma forma essencial de avaliação que já discurremos em tópico passado: a avaliação qualitativa. Segundo Bicudo (1999, p. 50), o fundamento que extraímos da perspectiva fenomenológica da avaliação é que esta é uma reflexão sobre o ato de voltar-se sobre as ações realizadas por cada aluno e pelo par aluno-professor. E ela continua concluindo:

Sendo assim, é sempre uma avaliação qualitativa, que considera a análise das atividades e a da realização dessas atividades no contexto das dimensões temporal e cultural onde elas significam. É sempre efetuada pelos sujeitos presentes à realidade em que se dão as atividades avaliadas, que se tomam a si e aos Outros [professores] como executores e como estando cientes da própria ação.

Após essa fala, Bicudo (1999) nos informa que o produto dessa avaliação se torna objetiva quando conseguimos desenvolver a habilidade de perceber como o sentido e a significação das ações realizadas com os alunos se dão e se elaboram e conseguimos os colocar numa linguagem proposicional que emite juízo de valor. Em um tópico futuro, elaboraremos um manual para nos auxiliar a colocar isso numa linguagem matemática familiar, porém como conseguimos perceber esse sentido e essa significação?

Heidegger cunhou o termo “bedeutsamkeit” (significação) para designar a base ontológica que permite compreender a fabricação de relações entre os sujeitos e o mundo, lugar em que o ser se traduz em significação e interpretação, além das operações pré-conscientes da consciência (Palmer, 2006). Assim, forneceu às palavras capturadas a

possibilidade ontológica de enriquecimento de um significado pleno de sentido, isto é, quando um aluno faz alguma fala, seja qualquer que seja o nível e forma de falar, está carregada de sentido no qual, quando fazemos a *epoché*, conseguimos capturar uma significação e uma interpretação que servirão como guias para um replanejamento e nova forma de avaliação voltada para aquele aluno.

O tempo e a disposição tornam essa habilidade mais razoável e natural a qualquer professor. É bem provável que se conheça professores que já estão habituados a essa estratégia sem sequer saberem que há toda uma teoria filosófica extremamente rica por trás. O que reforça a necessidade de aprimoramento da prática pedagógica pessoal e da reflexão constante acerca da prática, além de apontar para a hermenêutica como fonte fundamental para esse aprimoramento. Palmer (2006) acrescenta que, filtrando a fala para o espaço escolar, podemos compreender o comportamento de nossos alunos simplesmente tornando explícita a compreensão que temos deles, fazendo o que ele chama de “interpretação”, que esta deve ser anterior a toda a “afirmação temática”, ou como o próprio Heidegger afirma (*apud* Palmer, 2006, p. 139): “toda a visão simplesmente pré-predicativa do mundo invisível do que está ‘à mão’ é já em si mesma uma visão ‘compreensiva-interpretativa’”.

Em outras palavras, ao reagir ou responder a alguma fala de qualquer aluno, convém interpretarmos essa fala e separarmos o que é pré-conceituado pelas nossas próprias experiências e expectativas e filtrarmos apenas o que é conveniente para aquele aluno, focando na compreensão total não só do que ele apresenta na fala dele como o que está por trás, o que o motivou o fazer essa fala, o que retorna todo o contexto social, familiar e escolar daquele aluno.

Em contrapartida, “a esperança de uma interpretação ‘sem preconceitos e sem pressupostos’ desapareceu ultimamente, face ao modo como a compreensão opera” (Palmer, 2006, p. 140). Percebemos que essa habilidade parece ser impossível para alguns professores. O apontamento do autor se volta para o fato de que muitas interpretações que podemos ter estão distorcidas pelas problemáticas do mundo atuante na compreensão, isto é, dependendo do tema que está mais evidente, mais nossa interpretação estará enviesada por aquele tema. Um exemplo prático disso é a caixa de notificações em redes sociais que visitamos antes de irmos para a escola; caso essa caixa esteja inundada de mensagens sobre bullying, inevitavelmente voltaremos nossa atenção para o problema do bullying em nossas salas de aula e comprometemos nossa compreensão colocando o rigor nessa temática, punindo, com mão de ferro, por exemplo, alunos que costumam apelidar colegas; mas podemos também ver várias mensagens que falam da violência vivida dentro dos lares e acabar por amolecermos

nossas punições e voltarmos nossas conversas de sala de aula com esse viés, considerando que muito do mal comportamento é baseado no que nossos alunos vivem dentro de casa.

Concluimos que essa análise fenomenológica hermenêutica pode parecer laboriosa e inacessível, mas reconhecemos a sua eficiência diante da resolução de conflitos e re-interpretação de ações, falas, aulas e planejamentos. Quando assumimos a atitude fenomenológica e encaramos cada interação dentro de uma sala de aula com um ponto de vista hermenêutico, conseguimos extrair compreensões e resultados que vão além do mínimo que se espera, e, numa sociedade que enxerga a educação como produto e busca qualidade máxima, essa habilidade pode ser aquela que separará o bom professor do excelente professor.

Isso nos leva a aproximar qual deve ser a atitude fenomenológica ideal para cada situação vivida em sala de aula. A resposta é que não há modelo preciso, cada professor deve agir da forma que achar razoavelmente correta. Por exemplo: quando um aluno tira nota baixa, como podemos fazer uma análise hermenêutica do comportamento dele e chegar em uma aproximação eficiente que não prejudique nossa psique nem a motivação mínima que o aluno deve ter para buscar melhorar essa nota? Não há receita para isso, não há forma correta de agir diante dessa situação, mas o recomendado é investigar os motivos da nota baixa, apresentar para o aluno, se este for consciente de sua situação, e questionar o que está acontecendo na vida dele para que essas notas aconteçam. Caso a conversa flua de forma amigável, é aconselhável fazer algum combinado que favoreça a melhora da nota para o aluno e melhore a relação entre os dois; caso não flua, mudar a modalidade de avaliação para se adequar à realidade capturada da realidade da vida daquele aluno. Se, ainda assim, essas estratégias não melhorarem a situação do aluno, podemos “lavar as mãos” ou insistir, mudando a interpretação ou re-interpretando o que já nos foi apresentado, buscando alguma nova estratégia.

3.5 O ensino de matemática e seu fundamento epistemológico

É interessante discorrer acerca de diferentes visões de mundo e de diferentes epistemologias para que possamos expandir nossos horizontes e não necessariamente adotar uma como a ideal, mas mesclar elementos de cada uma que sejam convenientes e que se encaixam bem na nossa prática pedagógica. O convite que foi feito é acerca da aplicação da fenomenologia de Husserl em nosso dia-a-dia em sala de aula. Após a leitura completa dos subtópicos explorados nessa seção, percebemos que há várias maneiras de ensinarmos matemática (ou percebermos como esse ensino é assimilado pelos nossos diferentes tipos de

alunos), além disso, vemos que pode não haver uma que se encaixe perfeitamente ao perfil do professor, por isso é conveniente explorar várias maneiras, quando no início da carreira, para encontrar uma, ou um conjunto de várias, que se encaixe perfeitamente à sua prática.

De acordo com o que vimos até então, voltando nossos olhos para essa ferramenta tão contraintuitiva, a melhor maneira de aplicar a fenomenologia ao ensino de matemática é por meio da redução fenomenológica. Através da suspensão do julgamento sobre a existência objetiva dos fenômenos, conhecido como epoché, conseguimos focar na forma como os objetos são experienciados. A intenção não é negar a realidade, mas sim explorar o significado subjetivo e intrínseco dos fenômenos para os indivíduos. No contexto educacional, isso significa entender como os alunos experienciam e atribuem significado ao aprendizado da matemática, sem pré-julgamentos. Para conseguirmos aplicar a fenomenologia no ensino de matemática diariamente, precisamos fazer:

- A epoché: que significa adotar uma postura de abstenção de juízo em relação ao conhecimento prévio do mundo e focar na experiência direta dos alunos;
- A exploração da experiência subjetiva: que significa investigar como os alunos percebem e vivenciam os conceitos matemáticos, identificando as essências dessas experiências.
- A redução fenomenológica: que significa passar da atenção aos objetos matemáticos em si para a forma como esses objetos são experienciados pelos alunos, capturando a essência abstrata dos conceitos matemáticos a partir da perspectiva dos alunos.

Essa abordagem promove uma compreensão mais profunda e significativa do aprendizado, a partir desse fundamento epistemológico, valorizando as experiências e perspectivas individuais dos alunos. Além disso, a fenomenologia hermenêutica, inspirada por Heidegger, é uma abordagem que pode enriquecer significativamente o ensino de matemática ao focar na interpretação e na significação das experiências dos alunos. Algumas considerações relevantes sobre como aplicar essa perspectiva no ensino de matemática:

1. Compreensão Profunda das Experiências: A fenomenologia hermenêutica propõe que os professores entendam como os alunos experienciam e atribuem significado aos conceitos matemáticos. Isso envolve ouvir atentamente as percepções dos alunos e interpretar essas percepções para adaptar o ensino de forma mais eficaz.
2. Interpretação Contextual: Heidegger introduz o conceito de "bedeutsamkeit" (significação), que sugere que o sentido emerge das interações dos alunos com o mundo e suas experiências. No contexto educacional, isso significa considerar o

ambiente cultural e temporal em que a aprendizagem ocorre, permitindo uma avaliação mais rica e contextualizada das atividades dos alunos.

3. **Reflexão Crítica:** A hermenêutica enfatiza a importância da reflexão crítica sobre a prática pedagógica. Os professores são encorajados a refletir sobre suas próprias experiências e preconceitos ao interpretar as ações e reações dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais aberto e compreensivo.
4. **Avaliação Qualitativa:** Aplicar a fenomenologia hermenêutica no ensino de matemática implica uma abordagem qualitativa da avaliação, focando não apenas nos resultados quantitativos, mas também na compreensão do processo de aprendizagem dos alunos. Isso permite capturar o significado das ações dos alunos em um contexto mais amplo, indo além das simples notas e estatísticas.
5. **Replanejamento e Adaptação:** Através da interpretação fenomenológica, os professores podem replanejar suas estratégias de ensino para melhor atender às necessidades individuais dos alunos. Isso pode incluir ajustar métodos de ensino, criar atividades mais significativas e desenvolver avaliações que realmente reflitam a compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos.

Ao incorporar a fenomenologia hermenêutica no ensino de matemática, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, significativo e centrado no aluno, promovendo um entendimento mais profundo e duradouro dos conceitos matemáticos. Na teoria, a sensibilidade e a aplicabilidade dessa epistemologia se torna essencial para todos os professores de todas as áreas, mas sabemos que nossa área da matemática tem um quê que não permite uma visão tão abrangente como a sugerida pelo Husserl, que era matemático; daí a necessidade da quebra de paradigmas acerca da essência ontológica da teoria matemática em si.

Dizemos que a fenomenologia é contraintuitiva, pois somos acostumados a enxergar a matemática como aquela ciência engessada e sem alma, limitada a fórmulas rígidas e sem espaço para criatividade, apesar de ser bela e logicamente precisa, então como podemos quebrar o paradigma de que a matemática não se resume a simples “provas” ou “demonstrações”? O autor Garnica (1999) afirma que a “prova rigorosa” que somos acostumados a fazer nas graduações é “a argumentação matemática que atesta a validade de dada proposição, sendo a metodologia, única, de geração do conhecimento matemático na órbita de uma abordagem cientificista de matemática”, em outras palavras, o fim dela é em si mesma, isto é, a matemática é feita provando resultados. Sabemos que a matemática não se

resume a isso, porém ainda há professores que veem a matemática dessa forma e transmitem, ou tentam transmitir, seus conteúdos dessa forma.

Entretanto, o próprio Husserl já meditou acerca dessa questão e tirou suas próprias conclusões, colocando a primazia do ideal epistemológico platônico como condição suficiente da origem da decadência da ciência: a alienação técnica (Garnica, 1999). Pensando dessa forma, percebemos que caberia exclusivamente à lógica fundamental e clarificar toda a ciência matemática, como se esta fosse inata, precisasse apenas de reflexão. Por outro lado, Husserl sustenta seu fundamento epistemológico e afirma que este é o que:

[...] clarificará os conceitos fundamentais da lógica e da matemática. A lógica sendo vista, então, como técnica, remete-nos à compreensão de uma ausência de justificação inerente a ela (na gradual perda de significados pela fuga forçada da semântica e no impedimento de uma aproximação intuitiva direta), exigindo, por isso, uma complementação de natureza filosófica - que será chamada de “fenomenologia” (*apud* Garnica, 1999, p. 139).

Concordamos com o autor quando ele conclui seu raciocínio afirmando que é fundamental o aprimoramento e a continuidade das investigações sobre metodologias alternativas e sobre “tendências” em educação matemática, e aqui acrescentamos “epistemologias”; além da articulação de encontros entre os recém-formados professores de matemática e os que já estão em sala de aula há mais tempo para que haja uma investigação sistemática e uma troca de experiências direcionada. Porém insistimos na assimilação de diferentes epistemologias e voltamos nossa atenção para a fenomenologia hermenêutica, caso esta não seja prontamente adotada, que seja uma humanista ou minimamente de natureza qualitativa.

Além disso, concluímos que é crucial esse entendimento, pois ele promove uma mudança de paradigma na forma como a avaliação é vista e aplicada no ensino de matemática. Ao adotar uma abordagem mais qualitativa, reflexiva, fenomenológica e hermenêutica, os professores podem criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e motivador, que valoriza a individualidade dos alunos e promove um entendimento mais profundo dos conceitos matemáticos.

4 AS VIRTUDES DO ERRO E O FRACASSO ESCOLAR

Tradicionalmente, o erro na educação, especialmente em disciplinas como a matemática, é visto de forma negativa, como uma falha a ser evitada. Contudo, essa perspectiva pode ser limitada e contraproducente. A fenomenologia heideggeriana sugere que o ser humano está sempre em um processo de interpretação do mundo; na educação, isso significa que cada aluno está constantemente interpretando e reinterpretando o conhecimento disponível. Os erros não devem ser vistos como meras falhas, mas manifestações desse processo interpretativo, desse processo de compreensão.

Dentro da fenomenologia hermenêutica, o erro pode ser entendido como um fenômeno que revela aspectos importantes da compreensão do aluno. Quando um aluno comete um erro, ele está revelando sua maneira particular de interpretar a informação e seu processo de pensamento. Por exemplo, quando ele erra todos os itens que pedem para comparar números naturais, afirmando que $5 < 3$, $13 < 7$, etc, podemos dizer que ele “acertou” todos os itens, mas errou o significado do símbolo “ $<$ ”. Ele deve ser punido integralmente pelo erro cometido? Logicamente que não, porém essa perspectiva, que é tão dificilmente percebida pelos professores da área, revela a maturidade em avaliação alcançada. Ao considerar integralmente os erros específicos dos nossos alunos, conseguimos obter *insights* valiosos sobre suas dificuldades e seu nível de compreensão. Podemos, por exemplo, usar o conceito de Heidegger de “ser-aí” (Dasein), que refere-se à existência humana como ser-no-mundo, que é sempre um ser-em-interpretação, o que antecede e favorece a compreensão do humano e sua relação com o mundo (Roche e Dutra, 2014), ou, mais especificamente, a compreensão do aluno diante da matemática, para entender como este assimila o conhecimento matemático e conseguir medir, de forma qualitativa, esse aprendizado. O aluno está em constante interação com o conteúdo, e os erros que ele comete são parte intrínseca desse processo de ser-no-mundo da matemática. Portanto o erro deve ser visto como uma manifestação natural do Dasein em seu esforço de compreender.

A interpretação dos erros dos alunos requer uma abordagem hermenêutica, onde o professor tenta compreender o significado subjacente ao erro. Isso envolve uma análise profunda do contexto em que o erro ocorreu, considerando os pensamentos e os processos que levaram o aluno a essa resposta. O professor, nesse contexto, atua como um mediador que ajuda a revelar o Dasein do aluno através de seus erros, em outras palavras, como o fenômeno do erro é apropriado pelo ser “aluno” diante do mundo “matemática”. Em vez de simplesmente corrigir, o professor deve explorar o erro, dialogar sobre ele e orientar o aluno

em seu processo interpretativo, direcionando e potencializando o aluno a partir do seu erro. Isso não só melhora a compreensão do aluno, mas também fortalece a relação pedagógica.

A avaliação da aprendizagem do aluno está diretamente ligada à avaliação do próprio trabalho docente. Ao avaliar o que o aluno conseguiu aprender, o professor está avaliando o que ele próprio conseguiu ensinar. Assim, a avaliação dos avanços e dificuldades dos alunos na aprendizagem fornece ao professor indicações de como deve encaminhar e reorientar a sua prática pedagógica, visando aperfeiçoá-la. É por isso que se diz que a avaliação contribui para a melhoria da qualidade da aprendizagem e do ensino (Haydt 2011, p. 216).

Heidegger nos ensina a valorizar o processo interpretativo. Na educação matemática, isso significa focar no processo de resolução de problemas e na construção do conhecimento, em vez de apenas nos resultados finais, nas notas das provas bimestrais. Os erros fazem parte essencial desse processo, fornecendo oportunidades de reflexão, crescimento e aprendizado. Sob essa perspectiva, reafirmamos o que vimos anteriormente: devemos utilizar os erros como pontos de partida para discussões e reflexões. Devemos oferecer feedback que ajude o aluno a entender onde e por que errou, incentivando a correção e a compreensão; devemos promover atividades onde os alunos possam corrigir e discutir os erros juntos, aprendendo uns com os outros. Ao fazer isso, possibilitamos um ambiente de avaliação formativa com possibilidade de feedback qualitativo e correção colaborativa.

Para explorar bem essa questão, iremos entender como extrair o melhor de cada erro dos nossos alunos e literalmente apontar para os méritos que este tem para a uma formação completa e de acordo com a lei de Diretrizes e Bases, e que, além disso, seja suficiente para um pleno exercício da cidadania.

4.1 As virtudes do erro

A visão tradicional do erro na educação tem sido associada ao castigo e à punição, uma prática que perpassa desde os tempos antigos até formas mais sutis e simbólicas na contemporaneidade. Luckesi (1997) argumenta que essa abordagem culposa do erro perpetua um ambiente de medo e tensão nas salas de aula, afetando negativamente o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. Contudo, ele propõe uma perspectiva alternativa: o erro pode ser visto como uma fonte de virtude e crescimento.

Luckesi descreve como, historicamente, os erros dos alunos eram punidos fisicamente, com instrumentos como a régua ou a palmatória, e moralmente, através da exposição pública e humilhação. Embora as formas mais severas de punição tenham diminuído, a “violência

simbólica” persiste, criando um clima de medo e ansiedade. O castigo, seja ele físico ou psicológico, está enraizado na ideia de culpa e no desejo de controlar o comportamento dos alunos por meio da submissão. No entanto, podemos conceber uma visão mais saudável e construtiva do erro, que pode transformar a prática educacional. Em vez de tratar o erro como uma falha a ser punida, propomos que ele seja visto como uma oportunidade de aprendizado e crescimento. “[...] o erro poderia ser visto como fonte de virtude, ou seja, de crescimento. O que implicaria estar aberto a observar o acontecimento como acontecimento, não como erro; observar o fato sem preconceito, para dele retirar os benefícios possíveis” (Luckesi, 1997, p. 54). Esta mudança de perspectiva requer uma observação desapegada e sem preconceitos dos fatos, permitindo que os erros sejam analisados objetivamente e utilizados para promover o desenvolvimento dos alunos. Basicamente, devemos fazer a *epoché* diante do fenômeno “erro”.

Concordamos piamente com essa visão, pois, como ficou evidente da posição adotada nos tópicos anteriores, entendemos o erro como fenômeno que merece um tratamento hermenêutico adequado. Daí a necessidade de lidar com esse fenômeno de forma íntegra e irrepreensível, considerando suas vicissitudes.

Inclusive, a fenomenologia hermenêutica de Heidegger oferece uma base filosófica rica para compreender a proposta de Luckesi sobre o erro. Podemos extrair do trabalho daquele que devemos considerar a importância da compreensão e da interpretação no processo de ser-no-mundo, isto é, que nossos alunos constroem seus significados através de suas interações com o mundo somado com toda a bagagem sócio-cultural que eles já trazem. Assim, podemos ver como o erro, longe de ser uma falha a ser corrigida, pode ser uma fonte de revelação e aprendizado. Quando um aluno comete um erro, ele está, na verdade, engajando-se em um processo de compreensão e interpretação do conhecimento à sua maneira, revelando não apenas o que ele ainda não compreendeu, mas também como está tentando construir esse entendimento, o que nos convida a usar o mesmo processo de compreensão e interpretação para replanejar e conseguir atingir esse aluno de modo a usar esse erro para potencializar o aprendizado.

Em vez de punir o erro, o educador deve ajudar o aluno a explorar e interpretar seu erro, entendendo as razões subjacentes e promovendo uma aprendizagem mais profunda. Este processo reflexivo é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual. Para facilitar esse processo, reiteramos as vantagens que a abordagem hermenêutica traz em sua teoria: a partir da compreensão dos motivos que levaram a esse erro, podemos transformá-lo em oportunidade de crescimento e desenvolvimento.

Analisando a produção escrita dos estudantes, interpretando as informações presentes nessa produção, os professores podem também identificar possíveis dificuldades, analisar os erros encontrados e obter indícios do que pode ter levado esses estudantes a errarem e, a partir de tais informações e de conversas com eles, planejar novas ações de modo que estas possam contribuir com a aprendizagem dos envolvidos (Santos, 2008, p. 23).

Podemos ir além, como vimos na citação anterior, quando analisamos a produção escrita dos nossos alunos, devemos observar seus erros sem julgamentos prévios, permitindo uma interpretação mais clara e objetiva das dificuldades e dos processos de pensamento deles. Para isso, primeiramente precisamos quebrar o paradigma das questões objetivas, questões “de marcar”, com gabarito único, e promover questões abertas que incentivem a produção escrita dos nossos alunos, isto é, seus cálculos. O professor, após corrigir a mesma questão algumas vezes, está apto a rapidamente bater o olho em um cálculo e distinguir a forma como o aluno fez esse cálculo, se copiou do colega, tirou da cabeça ou usou calculadora escondido. Por exemplo uma questão de subtração básica na qual o aluno precisava ler a pergunta, armar a conta de menos e dizer a resposta ao final; se o aluno “adivinhou” a resposta, então usou a calculadora, mas e se ele desenhou bolinhas depois riscou algumas delas, em vez de colocar o maior módulo em cima do menor módulo respeitando o valor posicional de cada dígito e realmente fazer a subtração através do algoritmo? O professor consegue distinguir cada caso de forma rápida, já que a escrita do aluno já aponta para o raciocínio que ele adotou na hora de resolver a questão.

Tonin (2016, p. 76), em seu trabalho, é mais criterioso diante da postura que alguns professores têm diante do erro dos alunos:

Ao ser indagada sobre como procede diante dos erros cometidos pelos estudantes nas avaliações, a Professora A diz que tenta “corrigir todo o desenvolvimento” e procura “identificar onde houve o erro”. Após esta etapa (da identificação), como citou na questão anterior, a professora procura diferenciar se o erro ocorreu por “falta de atenção” ou se é “um erro conceitual”. Se for por falta de atenção, ela apenas indica na prova onde ocorreu o problema. Se o erro for classificado como conceitual, conforme palavras da professora, “eu escrevo a forma correta de resolver ao lado da resolução do aluno”. E conclui dizendo que atribui alguma pontuação quando a resolução está parcialmente correta.

Nesse trabalho, ele explora a postura de quatro professoras diante dos erros de seus alunos. A professora A, por exemplo, diferencia o erro por falta de atenção do erro conceitual, que é aquele que aponta que o aluno não captou o conteúdo de forma íntegra. “A professora C salienta que ‘o erro é o ponto alto do professor, porque é através dele que ocorre o replanejar’” (Tonin, 2016, p. 77).

Para Maccarini (2010, p. 162), podemos desenvolver reflexões e análises a partir dos erros dos alunos, elaborando novas estratégias de ensino e de aprendizagem, que favoreçam novas aprendizagens. “O erro pode indicar a forma de pensar do aluno, que mostra as dificuldades encontradas na resolução do que foi proposto. Essa dificuldade pode estar no conteúdo, no conceito, no raciocínio, na estratégia, ou mesmo na compreensão da situação proposta”.

Segundo Mizukami (1986), sob a ótica cognitivista, o professor deverá considerar as soluções erradas, incompletas ou distorcidas dos alunos, já que, dependendo do estágio de desenvolvimento destes, não se pode ignorar a interpretação de mundo deles nem se avaliar de forma qualitativamente igual. Sendo assim, não deveria haver uma pressão de desempenho máximo ou desempenho padronizado durante o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Sendo assim, devemos criar um ambiente seguro para o erro, um espaço onde os alunos se sintam seguros para errar sem medo de punição ou ridicularização.

Além disso, precisamos usar o recurso do *feedback* como principal ferramenta para essa condução do erro. “O *feedback* formativo consiste em toda informação que permite ao aluno identificar o que falta fazer e como fazer para alcançar o esperado. Enquanto o *feedback* somativo se resume às notas e às explicações do porquê dessas notas, o *feedback* formativo tem por finalidade orientar as aprendizagens” (Santos; Pinto, 2018; Pinto, 2019 *apud* Vaz e Nasser, 2021, p. 6). No trabalho citado anteriormente, os autores referenciam textos nos quais a opinião é unânime: o *feedback* eficaz é essencial para a aprendizagem dos estudantes, devendo ser um processo dialógico e adaptável. Os professores precisam proporcionar tempo adequado para que os alunos respondam e assimilem o *feedback*. Apenas oferecer notas ou conceitos não é suficiente para promover a aprendizagem, pois isso pode levar a um ciclo de repetidas falhas. A criação de uma cultura de sala de aula que valorize o questionamento e o pensamento profundo é fundamental, onde os alunos possam aprender por meio de discussões com professores e colegas, integrando o *feedback* de forma construtiva.

O *feedback* sobre testes, trabalhos de aula e trabalhos de casa, em uma perspectiva formativa, deve fornecer orientações a cada aluno sobre como melhorar, oferecendo uma oportunidade para trabalhar na superação de suas dificuldades e no desenvolvimento de sua aprendizagem. A utilização do *feedback* pode promover, em um teste de Matemática com características tradicionais, uma ideia de continuidade. A avaliação passa a ser entendida como um processo, que não se encerra no momento da sua aplicação, continua na entrega do teste corrigido e comentado, por exemplo. (Vaz e Nasser, 2021, p. 6)

Em seu trabalho, os autores destacam a importância de interpretar a avaliação como agente da aprendizagem. Eles apresentam dois pontos de vista: o primeiro, em que sempre é

possível fornecer ao aluno uma oportunidade de entender seu erro e tentar, por si mesmo, corrigi-lo, contribuindo para sua aprendizagem; o segundo, em que o professor consegue, através da análise das resoluções dos alunos, obter orientação sobre o que os alunos não aprenderam e sobre como direcionar suas estratégias de ensino para suprir essas falhas (Cury, 2007; Vaz, 2013 *apud* Vaz e Nasser, 2021).

Percebemos que a abordagem tradicional do erro na educação, associada ao castigo, cria um ambiente de medo que prejudica a aprendizagem. Luckesi propõe ver o erro como fonte de crescimento, substituindo punições físicas e morais por uma análise objetiva dos erros. A fenomenologia hermenêutica de Heidegger reforça essa visão, destacando a importância da interpretação no aprendizado. Ao analisar os erros sem preconceitos, os educadores podem identificar dificuldades e promover uma cultura de questionamento e reflexão. O feedback eficaz, que vai além de notas, é crucial para transformar erros em oportunidades de desenvolvimento, incentivando um ambiente seguro onde os alunos possam crescer intelectual e criticamente.

É como reitera o próprio Luckesi (1997, p. 59): “insucesso e erro, em si, não são necessários para o crescimento, porém, desde que ocorram, não devemos fazer deles fontes de culpa e de castigo, mas trampolins para o salto em direção a uma vida consciente, sadia e feliz”. Em nossas palavras, é impossível atingir o fracasso errando; mesmo errando, estamos a um passo mais próximo do sucesso. A única forma de fracassar é simplesmente ao não tentar.

4.2 Favorecendo o erro virtuoso

Para captar totalmente o erro cometido pelo aluno, primeiramente precisamos promover um ambiente em que ele se sinta encorajado a tentar e a não temer os erros que podem cometer. Ao indagar sobre como criar esse ambiente, alguns pontos são levantados: precisamos criar um ambiente propício ao erro e ao aprendizado, o qual requer uma abordagem cuidadosa e intencional, que considere a epistemologia adotada, como ter uma cultura de segurança e respeito, precisamos estar abertos ao diálogo, incentivando os alunos a fazer perguntas e expressar suas dúvidas sem medo de julgamento. Além disso, precisamos promover o respeito entre colegas, garantindo que todos se sintam seguros ao compartilhar seus pensamentos e erros.

Também precisamos valorizar cada processo de aprendizagem e deixar claro que cada tentativa e erro é parte natural e valiosa do aprendizado. Para isso, convém celebrar os esforços, reconhecendo cada atitude favorável, mesmo quando os resultados não são perfeitos

nem os esperados. Convém lembrar, ainda, que o *feedback* formativo é crucial para ajudar os alunos a entenderem onde erraram e como podem melhorar, em vez de apenas corrigir o erro. O que promove o diálogo e reflexão, onde encorajamos os alunos a refletir sobre seus erros e a discutir como podemos abordar de maneira diferente no futuro.

Outras atitudes favoráveis são a promoção de atividades colaborativas, como atividades em grupo, onde os alunos possam aprender uns com os outros e se sentir apoiados. Podemos usar diferentes métodos de ensino para atender a diversos estilos de aprendizagem e permitir que os alunos abordem os problemas de maneiras variadas, acolhendo também aqueles alunos que aprendem a seu tempo, nos apoiando da avaliação ipsativa para investigarmos bem sua progressão.

Haydt (2011), por exemplo, nos orienta a incentivar nossos alunos a avaliar o próprio trabalho, praticando a autoavaliação. Segundo a autora, o aluno bem orientado consegue dizer quais são seus pontos fortes, o que aprendeu e o que precisa melhorar. “Se pretendemos que nossos alunos desenvolvam a noção de responsabilidade e uma atitude crítica, é preciso criar oportunidades para que eles pratiquem a autoavaliação, começando por analisar a si mesmos, seus erros e acertos, e assumir a responsabilidade por seus atos”. Precisamos conduzir nossos alunos a ter uma autoconsciência e a adotar uma atitude crítica sobre seu comportamento e em relação a seus próprios conhecimentos, de forma respeitosa e que os motivem a alcançar patamares mais altos da própria inteligência.

Desse modo, conseguimos criar um ambiente de sala de aula que seja acolhedor e adaptável, com áreas para trabalho colaborativo e individual, trabalhando para manter um clima emocional positivo, onde os alunos se sintam valorizados e motivados, fugindo da arrogância de ser perfeito e dominador do conhecimento, trazendo a modéstia e a simplicidade como aliados para atingirmos até aqueles que desgostam da nossa disciplina, compartilhando nossos próprios erros e o que aprendemos com eles, mostrando que todos, inclusive nós professores, aprendemos com os erros.

Mas nada escapa da avaliação, aquela que distinguirá e favorecerá os erros de forma mais proposicional. Precisamos encorajar nossos alunos a avaliarem seu próprio trabalho e o dos colegas, promovendo uma compreensão mais profunda dos erros e dos processos de correção. Para isso, precisamos fugir daquilo que é tão difundido atualmente: “a avaliação tradicional”.

A Prova Escrita tradicional, em geral de múltipla escolha e de resposta fechada, na qual os alunos escolhem uma ou mais alternativa em um conjunto pré-definido, não precisando, assim, deixar nenhum registro escrito, não é suficiente para criar

oportunidades para os alunos, logo não possibilita evidenciar o pensamento matemático, bem como as estratégias ou o que levou o aluno a um possível erro ou acerto (Antunes, 2018, p. 27).

O autor anterior evidencia o problema que são as provas de marcar, de múltipla escolha, em que um gabarito marcado vale mais que qualquer conhecimento adquirido. Sabemos que o ENEM e quaisquer outros vestibulares pelo Brasil adotam essa metodologia, porém elas estão em níveis mais altos da Educação Básica, o que não impede de treinarmos nossos alunos desde a infância a encarar avaliações nesse estilo usando simulados e provas parciais. Mas o grosso, a maior parte de nossos alunos não podem ser avaliados unicamente dessa forma. Ao fazer isso, estamos apenas estimulando a preguiça e a aleatoriedade ao marcar gabaritos sem precisão nem aprendizado algum. Até aquele aluno que é bom em raciocínio lógico se sai mal em provas em que não é estimulado a calcular, a colocar em prática tudo o que aprendeu, a expressar, a seu modo, todo o aprendizado adquirido.

O consenso que buscamos aqui é a preparação de provas com questões abertas, em que o aluno precisa desenvolver alguma forma de cálculo escrito, seja na própria questão ou no rascunho disponível, e que este seja considerado para a obtenção da nota final dessa prova. Para isso, o autor citado anteriormente propõe o uso de “grelhas de correção”, que, segundo aponta em concordância com Hadji (1994), são fundamentais para uma prática de avaliação coerente e eficaz; estas funcionam como um utensílio que apoia e sustenta o processo avaliativo, permitindo ao professor observar e filtrar as inúmeras situações em sala de aula de maneira organizada e planejada, uma avaliação observável deve ser guiada por um instrumento pré-determinado, e as grelhas servem exatamente para isso, ajudando o avaliador a identificar os sinais que evidenciam os traços desejados na produção dos alunos. Portanto, a criação de Grelhas de Correção detalhadas e justas contribui significativamente para um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, refletindo uma prática pedagógica bem planejada e executada.

Sendo assim, toda vez que uma prova aberta for concebida, também deverá ser concebido um manual de correção, uma “grelha de correção” que consiga filtrar cada resposta escrita de cada aluno de forma individual e personalizada. Quando o professor utiliza essa grelha de correção previamente elaborada ao analisar as produções escritas dos alunos, as informações contidas nessas produções são extremamente úteis para orientar suas escolhas, planejamento, execução e avaliação de práticas pedagógicas. Afinal, esse manual de correção

pode ajudar a promover uma prática avaliativa, que valoriza a produção do aluno em relação a tudo que ele apresenta. Além de base para atribuir valores, conceitos em cada questão, a grelha deve ser um apoio norteador da prática avaliativa. Entretanto,

a essência dessa prática depende de todo um planejamento pedagógico do professor, uma vez que deve ser elaborada de forma consciente, construída e reconstruída, pois não é uma ferramenta estática, pronta e acabada (Buriasco; Cyrino; Soares, 2004, P. 1 *apud* Antunes, 2018, p. 35).

Mais adiante, na sexta seção deste trabalho iremos categorizar e conceber um manual “coringa”, que pode ser usado como base para quaisquer outros manuais de correção para qualquer prova aberta que utilize a metodologia apresentada. Porém precisamos ressaltar que a necessidade de elaboração desse manual e a possibilidade de se utilizar de provas escritas como instrumento avaliativo não é sinônimo de mais trabalho, posto que nos colocamos na pele daquele professor que tem mais de 20 turmas, o que é sinônimo de 20 pilhas de cerca de 30 provas para corrigir individualmente. A promessa é que é possível corrigir cada uma delas em menos de meio minuto usando essa grelha de correção e é possível gerar uma nota para todas as 30 provas em menos de segundo usando a planilha que apresentaremos ao final.

Ao elaborar uma prova aberta com questões de cálculos obrigatórios, estaremos, de certo modo, preparando a culatra para o tiro sair por lá; pois observamos que, com a difusão vigente da prova tradicional, poucos alunos se sentem encorajados a escrever em provas abertas, necessitando, então, de incentivos e motivações intensas provenientes do professor, por exemplo. Esse incentivo se torna desgastante quando o professor é a única fonte, por isso insistimos na questão do ambiente propício para essa forma de avaliar. Quando atingimos a sala de aula acolhedora e adaptável, com espaço para colaboração, com clima adequado para um emocional positivo, conseguimos fazer nossos alunos se sentirem valorizados e motivados.

Ao tratar os erros como parte natural do processo de aprendizagem, os alunos desenvolvem maior autonomia e confiança em suas capacidades. Eles aprendem a ver os erros como parte do caminho para a competência e a excelência.

4.3 Evitando o erro

A questão do erro nas provas ou até dos erros de conduta frequentes apresentados pelos nossos alunos, fugindo totalmente do ideal de aluno que difundimos, é tão delicada diante da perspectiva tradicional da pedagogia ainda adotada por alguns professores, que se utilizam de castigos e punições severas para obrigar os alunos a não errarem, que se torna impossível construir o ambiente escolar ideal que abordamos anteriormente.

Segundo Duarte (2015), entre os castigos aplicados na escola, a reprovação (ou a ameaça dela) é vista como a mais cruel. A avaliação, interpretada de maneira incorreta, tem sido usada para identificar os erros dos estudantes, os quais são punidos com notas baixas que levam à reprovação. Para mudar essa situação, é necessário que a estrutura escolar passe a ser baseada no aprendizado, e não na reprovação. A avaliação não deve simplesmente determinar a aprovação ou reprovação, já que ela representa um diagnóstico abrangente do processo de aprendizado. A decisão sobre a permanência de um aluno por mais um ano em um determinado nível escolar deve ser tomada coletivamente pela equipe escolar, e não apenas por um professor. Deve-se considerar o desempenho geral do aluno e as diversas dimensões envolvidas, como os benefícios da permanência do aluno com seus colegas para a socialização e o desenvolvimento equilibrado de habilidades, experiências e conveniências. A retenção de um aluno por mais um ano deve ser uma situação excepcional e de maneira alguma uma prática comum.

Concordamos com essa posição, mas como conseguiremos evitar os erros de conduta, comportamento e aprendizado? Entretanto, nosso foco não está na indisciplina apresentada pelos nossos alunos, apenas na avaliação do aprendizado, apesar de podermos usar o método que apresentaremos mais adiante para medir até isso. A autora Yoshida (2019) aponta para uma relação dialógica constante entre professor e alunos e entre pares para promover a melhora do comportamento em sala de aula, então fica nossa recomendação para futuras pesquisas. Assim, focaremos nos erros de aprendizado, por exemplo, os erros por falta de atenção e os erros conceituais.

Para evitar esses erros, primeiramente precisamos entender como alguns alunos se utilizam de métodos pouco ortodoxos para evitar seus erros, como a utilização secreta de smartphones para fazer pesquisas durante a prova. A professora Quézia Mendes (2010), por exemplo, aponta para a infalibilidade da pesca, cola, cábula, fila, cópia ou fraude durante as provas e conduz o raciocínio garantindo que a nota extraída de uma prova escrita não deve ser a definitiva, já que ela pode ser facilmente comprometida seja pelas “pescas”, seja pela memorização desleal, já que não há consolidação de aprendizado algum. É sempre bom refletir sobre a opinião de professores que já fazem o que fazem há um bom tempo e tem funcionado; a professora Quézia (op.cit) reconhece que há outras maneiras para avaliar os alunos de forma mais justa e eficiente e faz uma reflexão pertinente sobre a aplicação de provas de modo geral. Por exemplo, se o professor aplica uma prova, e a maioria dos seus alunos tira nota baixa, então há graves problemas no ensino; a nota da prova diz mais sobre o

professor do que sobre o aluno. Devemos adaptar diversos métodos de ensino, respeitando as diversas inteligências, de modo a atender às necessidades individuais dos alunos.

A pressão para passar alunos no final do ano pode levar à aprovação de estudantes sem o conhecimento necessário; por isso, também não recomendamos o uso de provas em que a maioria dos alunos obtenha notas máximas, apesar de que uma avaliação que proporcione muitas notas boas pode indicar que o professor está no caminho certo. Mesmo que encorajemos ao máximo os alunos a escreverem o que puderem sem se preocupar em errar, e depois corrigir individualmente cada erro, haverá alunos que conseguirão acertar todas as questões se utilizando do subterfúgio da pesca. Para minimizar o peso nesse tipo de prática, devemos mesclar tipos diferentes de questões: múltipla escolha, associação, escrita, desenho (por que não?), caça-palavras, etc, em uma mesma prova; podemos até fazer provas orais, o importante é tirar todo peso da prova final e dissolver essa nota no processo.

Essa atitude minimiza o impacto somativo da nota obtida através da fraude. Porém não tem impacto formativo algum. O aluno continua achando que vai se dar bem sendo corrupto. Daí a necessidade da quebra desse paradigma. Uma forma eficiente que favorece essa mudança é incorporação da pesca na estratégia de aplicação de prova do professor, seja através de cards de dica, modelos prontos no quadro, sugestões durante a prova, metodologia de vidas, na qual o professor “salva” uma resposta errada de um aluno, mas que consome uma vida, revisões participativas, pré-provas consultadas, seja usando estratégias que transformem o ambiente de aplicação de prova num ambiente dinâmico, divertido, num que faça o aluno se esquecer que trouxe uma resposta escondida na borracha.

Inclusive, durante uma aplicação de prova, podemos usar da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky para soprar uma sugestão essencial para a finalização de uma questão por um aluno cheio de dúvidas, o que levaria a aprender de vez aquele conteúdo da questão, consolidar o aprendizado finalizando seus cálculos e melhorando sua autoestima ao concluir que conseguiria sim fazer a questão, só precisa de um “empurrãozinho”. Além de soprar sugestões, podemos também corrigir “ao vivo” uma solução errada de um aluno durante a prova, o que o fará refazer a questão de forma correta e, dependendo da zona de desenvolvimento, assentar de vez o aprendizado. Daí a necessidade de incluirmos o domínio do conhecimento do socioconstrutivismo de Vygotsky e de suas zonas de desenvolvimento em nossas leituras hermenêuticas dos fenômenos de avaliação apresentado pelos nossos alunos.

O que nos interessa principalmente nessa situação é a zona de desenvolvimento proximal, que, segundo Vygotsky (2007, p. 98), é a que “define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que

estão presentemente em estado embrionário”. Contextualizando com a situação apresentada nesse subtópico: passamos o bimestre ensinando um conteúdo, cobrando participação, atividades, insistindo nesse conteúdo, mas sabemos que há aquele aluno que não conseguiu absorver muito do que ensinamos, aliás, absorveu quase nada. Se deixássemos este aluno sozinho na prova, certamente ele a deixaria em branco, pois essa foi a cor que deu na mente dele, já que esse aprendizado está bem longe de sua zona de desenvolvimento real, que representa o nível mental no qual o aluno se encontra (op.cit), isto é, seus aprendizados já consolidados. Porém todo o nosso trabalho do bimestre não foi em vão, todo o nosso esforço foi suficiente para colocar o aprendizado que desejamos na zona de desenvolvimento potencial, que é aquela que define o tamanho da zona de desenvolvimento proximal, do nosso aluno. Tendo ciência disso e constatando que o aluno não consegue sequer começar a resolver a questão, podemos dar um empurrãozinho e o fazer iniciar a sua resolução da forma correta. Dependendo do tamanho da zona proximal, ele consegue se guiar sozinho por todas as questões da prova ou ficará precisando de mais sugestões. O importante é saber que podemos conduzir nossos alunos para a solução correta sem isso necessariamente significar que estamos dando a pesca indiscriminadamente, e fazê-los evitar erros por falta de atenção e, em níveis mais profundos, erros conceituais básicos.

Isso não quer dizer que conseguiremos ensinar raiz quadrada para aquele aluno que nem aprendeu ainda potenciação durante uma prova, mas que conseguiremos facilmente soprar uma resposta de uma raiz quadrada para aquele aluno que já aprendeu números quadrados perfeitos e o fazer consolidar esse aprendizado durante o processo. Nada que a pressão imposta por uma prova bimestral final não possibilite de forma minimamente saudável.

Percebemos que a integração dos erros ao método de aplicação de prova, buscando estratégias de minimização desses erros e o desencorajamento total da “pesca” é algo que é reforçado pela fenomenologia hermenêutica, já que interpretação dos erros dos alunos e a compreensão do significado subjacente ao erro envolve uma análise profunda do contexto em que o erro ocorreu, considerando os pensamentos e os processos que levaram a essa resposta e a zona de desenvolvimento em que o aluno se encontra. Porém percebemos também a inflexibilidade dos professores de matemática a esse novo paradigma, já que a amarração ao tradicionalismo é tão forte. Apresentaremos mais adiante uma forma de avaliar que respeita todas as perspectivas abordadas até então, inclusive a tradicionalista, se assim for desejada pelo professor, mas que exige constante registro de desempenho adquirido por cada aluno e prova abertas de escrita de cálculo, o que diminuirá o peso das avaliações finais e o impacto

da “pesca” nas notas; o que não é sinônimo de mais trabalho, já que o todo o trabalho ao final do bimestre, ao corrigir pilhas e mais pilhas de provas e gerar uma média, é totalmente compensado pelo método de avaliação que apresentaremos.

Gostaríamos de fechar esse subtópico com uma reflexão: o professor de matemática que tem muitas dificuldades com a condução de aulas em uma certa turma indisciplinada, que briga constantemente com seus alunos, que percebe pouco ou quase nenhum retorno deles, que se desmotiva constantemente e pensa em desistir da turma, que fica acumulando desprezo e raiva pela turma, decide, por pura vingança, elaborar uma prova impossível, com nível lá em cima, no qual ele tem certeza que a turma se sairá mal na prova. Ele aplica a prova e garante que a nota que seus alunos tirarem será a que irá para o boletim no final do bimestre. E acontece exatamente do jeito que planejou: a maior nota em sua prova foi um 4, as demais foram binárias (zeros e uns). As consequências disso, além da avaliação que mediu nada além da dificuldade do professor, são as piores: vários alunos são mandados para a recuperação, reprovação e conselho sem necessidade, indicativo falso de fracasso escolar, diminuição da moral da disciplina, chegando até ao desgosto: “detesto essa matéria”, e perpetuação das dificuldades já enraizadas na mente dos nossos alunos. Poderia ser pior: todos os alunos fazem a prova desse professor e tiram nota máxima, porque deliberadamente pescaram na prova. O professor não vai poder acusar todos de terem feito a prova de forma pesquisada, sendo obrigado a considerar essa nota claramente falsa. Ou pior ainda: todos os alunos saem mal, mas o professor dá nota mínima para passar para todos, literalmente os empurrando para o próximo professor sem misericórdia alguma.

É importante refletirmos sobre as situações apresentadas anteriormente, pois, alguma vez, em nossa caminhada de magistério, seremos esse professor, teremos essa atitude, tentaremos lidar dessa forma, infelizmente. Mesmo sob essas circunstâncias, é crucial nos atermos ao método para permitirmos apenas o mínimo da nossa personalidade e ruído de decisão afetarem as notas reais dos nossos alunos de forma negativa.

A seguir discutiremos mais sobre a lógica do fracasso escolar e a esperança do sucesso.

4.4 A escola pode fracassar por causa de um professor

Decidimos por colocar esse título atrativo para nos lembrarmos constantemente que detemos o conhecimento matemático tão desapreciado, e que não sejamos o professor responsável por esse fracasso. Mas a indagação primordial é esta: o que é o fracasso escolar?

Se entendermos isso, conseguiremos conduzir nossa responsabilidade para o sucesso da nossa escola.

Segundo Perrenoud (2000, p.18), “define-se o fracasso escolar como a simples consequência de dificuldades de aprendizagem e como a expressão de uma falta ‘objetiva’ de conhecimentos e de competências”. Essa perspectiva, que trata o fracasso como algo causal, dificulta a compreensão de que ele é resultado das normas e critérios de excelência estabelecidos pela própria escola. A implementação desses critérios revela algumas arbitrariedades da gestão, direção e da política vigente, incluindo a definição do nível de exigência que determina a linha divisória entre os que são bem-sucedidos e os que não são.

O autor citado anteriormente sugere que o fracasso escolar não deve ser atribuído apenas aos professores, mas também aos programas escolares que são resultado de decisões políticas e culturais. As normas de excelência e o que é valorizado no currículo escolar são determinados por essas escolhas, o que pode levar a uma forma de educação que não reconhece nem valoriza outras formas de conhecimento e habilidades, contribuindo para o fracasso de alguns alunos no sistema educacional formal.

[...] o fracasso *escolar* só existe no âmbito de uma instituição particular, que tem o *poder* de julgar, de classificar e de *declarar* um aluno em fracasso. Esse julgamento é *constitutivo* do fracasso escolar: é a escola que avalia seus alunos e conclui, de modo *unilateral*, que alguns fracassam. Essa declaração imputa o fracasso ao aluno, ao passo que se refere a normas freqüentemente *estranhas* a seu projeto pessoal e a suas próprias exigências (Perreneoud, 2000, p. 22).

Philippe Perrenoud (2000, p. 23) é bem incisivo e assertivo quando associa o fracasso escolar com as hierarquias de excelência atreladas às expectativas da sociedade, mostrando como a avaliação reflete a realidade das desigualdades. “Quebrar o termômetro não faz baixar a febre: a avaliação não cria as desigualdades, mesmo que, revelando-as, ela agrave suas consequências!”. Para ele, fracasso está associado à cultura escolar, a formas de normas de excelência, a programas e a exigências; aponta que a avaliação, sob essa perspectiva, não é apenas um reflexo das desigualdades, mas que ela as “dramatiza”, amplia-as, desvia-as e põe as hierarquias de excelência a serviço das decisões que as criam.

Essa condução de pensamento já foi feita pelo próprio Paulo Freire (2021), quando aponta para a transferência da responsabilidade do fracasso para o objeto do fracasso, onde “o desempregado vira responsável por seu desemprego”, mas sabemos que o fracasso escolar é apenas um sintoma de um sistema educacional que não é equitativo e que falha em engajar os estudantes como participantes ativos no processo educativo. Ele não crê no fracasso escolar,

mas “na impossibilidade que o aluno teve de conseguir, para os padrões exigidos pela escola, a chance de ultrapassar o ano”. Entendemos que a responsabilidade pelo fracasso não pode ser individualizada: não é culpa do professor nem do aluno, mas sim de todo um sistema.

Podemos dizer que o principal sinal de fracasso escolar é a reprovação. Perrenoud (2000) aponta que a primeira tentação é questionar como evitar a reprovação. Por um lado, quando colocamos os alunos com dificuldade juntos com alunos mais jovens para que possam percorrer, mais uma vez, o programa que aqueles não dominaram no ano anterior, não temos garantia de melhora alguma; por outro, apenas classificar alunos que não dominaram o mínimo necessário para seguir o próximo programa sem dificuldades não resolve o fracasso, pelo menos não se não for “acompanhada por nenhuma forma de diferenciação interna na sala de aula e por nenhuma medida de apoio pedagógico externo”. Perrenoud (2000) chama isto de “fracasso diferenciado”, onde não foi combatido a causa do fracasso, apenas a reprovação. E ele continua falando das pedagogias diferenciadas, buscando compreender as estratégias necessárias para atingir o sucesso escolar e conceber a pedagogia diferenciada que intitula seu trabalho.

No geral, entendemos que é preciso reconhecer a diversidade dos alunos em termos de habilidades, interesses e contextos socioeconômicos, adaptando o ensino para atender essas necessidades. Destacamos a importância da avaliação formativa, flexibilidade curricular, intervenção precoce, colaboração entre professores, envolvimento dos alunos no seu próprio aprendizado e desenvolvimento de autonomia. A individualização do percurso de formação continuada para os professores e diferenciação do ensino são o que fazem dessa pedagogia diferenciada ser uma abordagem que valoriza a equidade e busca proporcionar a todos os alunos uma oportunidade justa de sucesso acadêmico.

Mais especificamente sobre a matemática, entendemos que existe uma comparação bem conhecida entre educadores matemáticos dentro dessa perspectiva husserliana [fenomenologia]: a idealização platônica de uma formalização excessiva como a raiz do fracasso no ensino e aprendizado da matemática. (Garnica, 1999), o que pode levar ao fracasso escolar como um todo. Ao nos apropriarmos do conhecimento lógico e não instigarmos nossos alunos a desenvolverem essa habilidade, estaremos trancando com um cadeado sem chave a mente deles para a uma gama de novas aprendizagens em diversas outras áreas não-matemáticas que usam lógica; por exemplo, Ortografia e Gramática, onde todas as palavras proparoxítonas são acentuadas, mas as paroxítonas são acentuadas apenas se forem terminadas em r, x, n, l, ps, ã(s), ão(s), i(s), ei(s), u(s), om, ons, um, uns, mas isso não explica porque a palavra “raízes” é uma paroxítona acentuada. Quando o professor do nono

ano se atém demais à formalização da fórmula de Bhaskara, acaba por limitando o acesso àquele conhecimento para maioria dos alunos, o que pode trancar todo o conhecimento a partir daí; algo que é tão belo para um professor pode ser o pesadelo para um aluno, por isso, convém se colocar na pele do aluno e ver se a forma de apresentar o conteúdo está acessível *a priori*.

O autor Garnica (1999) afirma que somos levados a estabelecer a estreita vinculação entre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática e essa herança platônica, manifestada na formalização exacerbada e prematura. As provas de matemática ficam cada vez mais automatizadas e condicionadas aos ideais exigidos pelo professor e cada vez menos acessíveis e humanas.

Para entender e combater o fracasso escolar, é crucial reconhecer que ele é mais do que uma simples consequência das dificuldades de aprendizagem e da falta de competências objetivas; é uma construção das normas e critérios de excelência impostos pela escola e pela política vigente. O fracasso escolar não deve ser atribuído exclusivamente aos professores ou aos alunos, mas visto como um reflexo das decisões políticas e culturais que moldam os programas escolares. A avaliação, longe de ser apenas uma ferramenta neutra, exacerba e dramatiza as desigualdades, colocando-as a serviço das hierarquias de excelência. A responsabilidade pelo fracasso escolar deve ser compartilhada por todo o sistema educacional, que precisa adotar uma pedagogia diferenciada, adaptando-se à diversidade de habilidades, interesses e contextos dos alunos. Dessa forma, promoveremos uma educação mais equitativa, onde todos os alunos tenham uma oportunidade justa de sucesso acadêmico. Além disso, é fundamental que a abordagem pedagógica se afaste da formalização exacerbada, especialmente em disciplinas como matemática, para evitar a alienação dos alunos e abrir suas mentes a novas aprendizagens em diversas áreas.

4.5 Conclusão

Reiteramos a importância de adotar uma perspectiva fenomenológica hermenêutica na avaliação pedagógica. Os erros são fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento, e uma abordagem que valorize os erros pode levar a uma aprendizagem mais profunda e significativa. Essa abordagem não só humaniza o processo educativo, mas também reconhece a complexidade do aprendizado humano, alinhando-se com a filosofia de Heidegger ao valorizar a interpretação e a compreensão contínua do ser-no-mundo.

Na proposta de Luckesi, ao em vez de perpetuar um ambiente de medo e tensão, devemos considerar o erro como um fenômeno que pode ser analisado objetivamente, proporcionando benefícios para o desenvolvimento dos alunos, devemos tratar o erro como fonte de virtude, aliada à fenomenologia hermenêutica de Heidegger, já que esta oferece uma abordagem transformadora para a educação. Ao recontextualizar o erro como uma oportunidade de aprendizado, podemos criar um ambiente educacional mais inclusivo, reflexivo e produtivo. Essa pedagogia do erro não apenas melhora o aprendizado individual dos alunos como também contribui para uma cultura educacional que valoriza o crescimento contínuo e a busca pelo conhecimento. Percebemos relevância do erro como parte do processo de aprendizagem na educação e destacamos a importância de os educadores compreenderem e integrarem os erros dos alunos no processo de ensino, considerando-os como oportunidades de crescimento e desenvolvimento. Ao explorar a temática do erro na educação, enfatizamos a necessidade de os professores estarem atentos aos equívocos cometidos pelos estudantes, utilizando-os como ferramentas para identificar lacunas no aprendizado e promover intervenções pedagógicas eficazes. Desta forma, os erros são vistos não como falhas, mas como oportunidades de aprendizagem e aprimoramento, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos alunos.

Heidegger nos ensina a valorizar o processo de ser-no-mundo. Na educação matemática, isso significa focar no processo de resolução de problemas e na construção do conhecimento, em vez de apenas nos resultados finais. Os erros fazem parte essencial desse processo, fornecendo oportunidades de reflexão e crescimento, por isso avançamos para a necessidade de criar um ambiente que favoreça o erro virtuoso, onde os alunos se sintam encorajados a tentar sem o medo de errar. Este ambiente deve ser caracterizado pela segurança, respeito e incentivo ao diálogo, permitindo que os alunos façam perguntas e expressem suas dúvidas livremente. Valorizar o processo de aprendizagem e reconhecer os esforços, mesmo que imperfeitos, são essenciais para esta abordagem.

Discutimos a importância de evitar os erros através de uma orientação cuidadosa e da construção de um relacionamento pedagógico forte. A prática avaliativa deve ser planejada e executada de forma a utilizar os erros como pontos de partida para discussões e reflexões, oferecendo feedback construtivo que ajude os alunos a entender e corrigir suas falhas, inclusive quando essas falhas se manifestam na forma de fraude.

Além disso, discutimos a possibilidade de uma escola fracassar devido à atuação inadequada de um professor, ainda se este adotar uma abordagem tradicional e punitiva em relação ao erro, ressaltando a influência direta do desempenho docente no sucesso dos alunos,

e que, na realidade, a culpa pelo insucesso está em todo o sistema escolar, político e cultural. Perrenoud nos fez refletir que o fracasso é muitas vezes resultado das normas e critérios de excelência estabelecidos pela própria escola. Assim, é crucial que os professores adotem uma postura reflexiva e crítica em relação às práticas educativas, buscando sempre promover uma educação inclusiva e valorosa para todos os alunos.

Por fim, ressaltamos a responsabilidade do professor na formação dos alunos e na construção de um ambiente educacional que estimule a reflexão, a superação de desafios e o crescimento intelectual; destacando-se, assim, a importância do papel do educador como mediador do conhecimento e facilitador do processo de aprendizagem, enfatizando a necessidade de uma abordagem pedagógica que valorize a compreensão dos erros como parte integrante e enriquecedora do percurso educativo, onde o erro deve ser visto como uma ferramenta valiosa no processo, que, quando abordado de forma construtiva, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento integral dos alunos. A implementação de uma metodologia que valorize o erro e promova um ambiente de aprendizado seguro e colaborativo é fundamental para o sucesso educacional e a formação de cidadãos conscientes e críticos.

5 AS AVALIAÇÕES EXTERNAS E LOCAIS

Neste tópico iremos entender como funciona a avaliação e o cálculo de notas das instituições nas esferas municipal, estadual, federal e global, focando nas avaliações da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME), da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (Seduc CE) e do Ministério da Educação (MEC), quais são as orientações gerais de práticas avaliativas e cálculo de notas.

Percebemos que as diretrizes de avaliação de todos os documentos norteadores que citaremos estão alinhadas com a LDB e conversam entre si, como o instrumental de avaliação da SME e o da Seduc, por exemplo. Além disso, essas diretrizes caminham juntas com o que trouxemos até aqui, e de mãos dadas, apontando para a necessidade da adesão geral dos professores de matemática a essas metodologias.

Inicialmente exploraremos a sistemática de avaliação da aprendizagem e os procedimentos operacionais da rede municipal de Fortaleza e ampliaremos a esfera gradativamente para captar semelhanças e discrepâncias, buscando vias de aplicação do método que será proposto no próximo tópico em todas as esferas.

5.1 Sistemática de avaliação da aprendizagem da rede municipal de Fortaleza

O documento orientador sobre a sistemática de avaliação da rede municipal aborda a importância da avaliação educacional como uma prática contínua e integrada ao processo de ensino e aprendizagem, destacando que os resultados das avaliações devem ser analisados reflexivamente pelos professores para reorganizar suas práticas pedagógicas (Fortaleza, 2024). Esta abordagem está alinhada com os temas discutidos até aqui, especialmente nos tópicos que tratam da valorização do erro no ambiente educacional e da necessidade de uma abordagem pedagógica que promova a reflexão e o crescimento dos alunos. Enfatizamos a necessidade de discussões reflexivas sobre as práticas avaliativas, tanto internas quanto externas, para melhorar a aprendizagem dos estudantes. Isso reflete a importância do diálogo e da unidade entre as diversas dimensões da avaliação educacional, promovendo uma educação de qualidade e o desenvolvimento consciente da cidadania.

Podemos identificar a avaliação educacional a partir de duas dimensões: interna (avaliação da aprendizagem realizada pelo professor com o objetivo de subsidiar o fazer pedagógico) e externa ou larga escala, que deve ser desenvolvida por agente externo à escola. Urge referir que tanto a avaliação interna quanto a externa, devem ser alvo de discussões nas escolas, para que efetivamente possam cumprir o seu

papel – a obtenção de resultados para a melhoria da aprendizagem dos estudantes (Fortaleza, 2024, p.5).

Percebemos a constante relação entre avaliação e a implementação de políticas educacionais, em busca constante da excelência educacional, que, de acordo com o documento citado anteriormente, se traduz pela permanência com desempenho satisfatório dos discentes. Veremos a seguir como esse desempenho é medido.

Quadro 1 - Detalhamento da forma de organização e de registro do desempenho

a) o registro do desempenho do estudante será expresso bimestralmente em notas, com variações em escala de 0 (zero) a 10 (dez), e através do Instrumental de Avaliação da Aprendizagem (1º ao 5º ano), cujo o intuito é promover o diálogo entre professores e pais/responsáveis;
b) o professor de cada disciplina deverá considerar as diversas situações de aprendizagem e registrar, no mínimo, três situações avaliativas por etapa, considerando a avaliação parcial do conhecimento (AV1), a avaliação das atividades e/ou trabalhos (AV2) e a avaliação global do conhecimento (AV3);
c) durante cada etapa, ao se constatar dificuldades na aprendizagem, o professor deverá oportunizar atividades de recuperação paralela, a fim de que o estudante possa caminhar progressivamente nas etapas subsequentes;
d) o resultado do desempenho do estudante em cada etapa será obtido pela média aritmética simples, sendo possível o registro em números fracionários até o primeiro decimal;
e) o registro da avaliação dos estudantes com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação deverá ocorrer por meio de notas bimestrais e/ou relatórios, seguindo a Resolução N° 10/2013, do Conselho Municipal de Educação de Fortaleza;
f) a quarta etapa é obrigatória. Mesmo atingindo média suficiente para promoção, os estudantes deverão obter, no mínimo, média 6,0 (seis); caso contrário, deverão se submeter ao processo de recuperação final;
g) para efeito de promoção, o estudante deverá atingir, no mínimo, a nota 6,0 (seis) em cada disciplina, bem como frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) do total de 800 horas letivas;
h) a justificativa médica, embora não retire as faltas, assegura ao estudante o direito às avaliações que tiver perdido, inclusive com atendimento domiciliar, quando o caso assim exigir;
i) o resultado final do desempenho escolar do estudante será a média aritmética simples, obtida com o somatório das notas das quatro etapas;
j) caso necessário, a recuperação final será realizada ao término do ano escolar, não podendo acontecer após o início do ano letivo subsequente;
k) para efeito de promoção, após a recuperação final, o estudante deverá atingir, no mínimo, a nota 6,0 (seis). A média final deverá ser a média das notas atribuídas às atividades, somada à nota da avaliação, dividida por 2 (dois);
l) o sistema de ensino e a escola devem garantir condições para efetivar o processo de avaliação.

Fonte: Adaptado de Fortaleza, 2024, p. 7-8.

No quadro anterior, podemos ver o cuidado com cada questão individual que nossos alunos possam apresentar, como questões médicas e dificuldades de aprendizado, sendo

permitidas as recuperações paralelas em quaisquer momentos do bimestre, além da recuperação final ao fim do bimestre. Além disso, o documento sugere procedimentos e instrumentos de avaliação que favoreçam as potencialidades de desenvolvimento e de aprendizagem individual de cada estudante, ponderando os recursos educacionais necessários em benefícios de sua aprendizagem. Os procedimentos e instrumentos são estes:

i) observação e registros das atividades diárias do estudante, podendo ser de forma individual e/ou coletiva, sistemática ou ocasional. Devem envolver outros espaços de aprendizagem além da sala de aula; ii) portfólios contendo atividades no caderno, folhas de exercícios, desenhos e outros trabalhos realizados em sala de aula, sem perder de vista a necessidade de contextualizá-los; iii) entrevistas sob a forma de relações dialógicas entre avaliador e avaliado, compartilhando informações para o mesmo objetivo; iv) registros no diário de classe, nos relatórios, nas fichas ou similares contendo indicadores nos quais os avaliadores registrem suas observações; v) autoavaliação de maneira que o estudante considere-se valorizado, e que seu desenvolvimento individual seja reconhecido, contribuindo sobremaneira para sua autoestima (Fortaleza, 2024, p. 9).

Após atribuir uma nota para cada instrumento utilizado, devemos sintetizá-las em três instâncias, a AV1, AV2 e AV3, as quais o professor terá liberdade de distinguir, dentre elas, a ordem de prioridade e instrumento principal para síntese. Por exemplo, costumamos usar a AV1 como “prova parcial+trabalho”, onde o aluno atinge a nota ideal através de uma prova escrita ou de marcar somada com algum trabalho escrito que foi produzido no começo do bimestre, ou ao fim do primeiro mês; a AV2 pode ser sintetizada através de uma soma de atividades realizadas no caderno, ou participações em atividades extra-classe, somada com uma “nota conceito”, que reflete o comportamento disciplinar que o aluno atingiu durante o semestre detectado através de entrevistas e diálogos constantes em sala de aula, e a AV3 pode ser sintetizada unicamente através de uma prova final. O professor tem a liberdade de mesclar metodologias e gerir as notas da forma que achar conveniente, desde que caminhe com a evolução da aprendizagem e elevação da autoestima do estudante.

Para registrar o desempenho do aluno, é necessário calcular a média de, pelo menos, três notas: AV1, AV2 e AV3, somando-as e dividindo o total por três. Se o aluno participou do processo de Recuperação Paralela de conteúdos, o professor deve substituir a menor nota dessas avaliações pela nota da Avaliação da Recuperação Paralela (ARP), desde que essa seja maior, conforme o exemplo:

Figura 2 - Exemplo de notas de um aluno hipotético.

AV1	AV2	AV3	ARP	MA
7,0	4,5	5,8	7,5	6,7

Fonte: Fortaleza, 2024, p.10.

Nessa situação, como o aluno obteve pelo menos uma nota abaixo de 6,0, foi submetido à recuperação paralela, obtendo uma nota 7,5 de recuperação, que deve substituir a menor das AVs, no caso do exemplo, a nota 4,5. Desse modo, sua nota MA será o resultado da Média Aritmética das três notas: $AV1 + ARP + AV3 = 7,0 + 7,5 + 5,8 = 20,3$; portanto, $MA = 20,3 \div 3 = 6,7666\dots$, que será arredondado para menos, considerando apenas a primeira casa decimal, para 6,7.

Para calcular a Média Aritmética Final (MAF) e decidir se o aluno está apto à promoção devemos somar as MA de cada uma das quatro etapas, arredondar para menos, considerando apenas a primeira casa decimal, como mostra a figura abaixo:

Figura 3 - Exemplo de Média Aritmética Final

1ª etapa (MA: 6,1) + 2ª etapa (MA: 6,0) + 3ª etapa (MA: 6,3) + 4ª etapa (MA: 7,0) = $25,4 : 4 = 6,3^*$
 *A Média Aritmética Final (MAF) deverá ser registrada em números fracionados com uma casa decimal.
 (Não haverá arredondamento)

Fonte: Fortaleza, 2024, p.10

No exemplo anterior, o aluno será considerado “promovido”, ou seja, apto a seguir para o próximo ano letivo. Essa metodologia pode ser um problema para aquele aluno que ficou com a $MAF = 5,999\dots$ por exemplo, pois ele terá constado em seu boletim a nota 5,9 e será encaminhado para a Recuperação Final, que deve ser “realizada após o término do ano letivo vigente até início do próximo, durante dez dias letivos e presenciais, através de orientação de estudos dos conteúdos básicos de cada disciplina curricular, de realização de atividades e de avaliação” (Fortaleza, 2024, p.10). Em caso de recuperação final, conforme o Art. 6º, parágrafo 1º, inciso V, alínea “a” da Resolução nº 001/2009 do Conselho Municipal, entendemos que:

§ 1º O processo de avaliação da aprendizagem deverá ser contínuo, observando: V - a obrigatoriedade de estudos de recuperação paralelos ao período letivo e simultâneo

ao processo de ensino e de aprendizagem. Nos casos em que a recuperação paralela não for satisfatória, recomenda-se a prorrogação de estudos (recuperação final) obedecendo aos seguintes procedimentos: a) Primeira etapa: dez dias de aulas dos conteúdos básicos das disciplinas em que o estudante não obteve êxito com realização de atividades de avaliação. O educando com aprendizagem satisfatória será considerado promovido. b) Segunda etapa: os estudantes que não apresentarem aprendizagem satisfatória na primeira etapa terão, no mínimo, oito dias de estudo orientado, em domicílio, e dois dias para ser avaliados na escola.

Essa recuperação final é direito do estudante do ensino fundamental e de acontecer quando o aluno não apresentar desempenho satisfatório mesmo com as recuperações paralelas. E são dadas duas oportunidades de recuperação final, em duas etapas; a primeira será realizada por meio de estudos presenciais conduzidos por professores responsáveis por essa atividade. A carga horária destinada à recuperação da disciplina não precisará seguir a carga horária regular. Se possível, a carga horária da disciplina poderá ser maior do que a prevista para o período. Ao término dessa etapa, o professor deverá aplicar uma avaliação que abranja o roteiro de estudos fornecido aos alunos. Para ser promovido ao ano seguinte, o estudante deverá obter no mínimo a nota 6,0 (seis) nessa fase e ter uma frequência de 75% (setenta e cinco por cento) do total de horas letivas dessa etapa de recuperação. Caso o aluno não tenha conseguido atingir esse 6,0, será iniciada a segunda etapa, onde o professor deverá fornecer uma coletânea de atividades, organizadas por disciplina, para que os estudantes as realizem em casa. Essa etapa de recuperação também contará com o acompanhamento do professor. Ao término dos estudos realizados em casa, os alunos retornarão às escolas para entregar a coletânea de atividades completadas e realizar uma nova avaliação. O resultado da segunda etapa de recuperação será calculado somando-se a nota da coletânea de atividades com a nota da avaliação, e dividindo o total por 2 (dois). Para ser promovido ao ano letivo seguinte, o aluno deverá alcançar, no mínimo, a média de 6,0 (seis) em cada disciplina/área de conhecimento.

Essa metodologia de avaliação finaliza a rotina de notas da prefeitura, gerando os resultados de cada ano letivo. Entretanto, enquanto estamos avaliando nossos alunos de forma interna, a prefeitura aplica consoantemente avaliações consideradas externas: ADR do SAEF, SAEB e SPAECE. Falaremos um pouco agora das Avaliações Diagnósticas de Rede (ADR) do Sistema de Avaliação do Ensino Fundamental (SAEF).

Acreditamos que a avaliação do desempenho dos estudantes ao longo do processo de ensino e aprendizagem pode prevenir possíveis dificuldades e, ao mesmo tempo, apoiar o planejamento e o acompanhamento das ações pedagógicas. Desse modo, periodicamente, pelo menos 3 vezes por ano, uma vez sempre no começo do período e outra logo depois das férias

de meio do ano, são aplicadas as ADRs, que, nos anos finais, contém pelo menos 20 questões questões de múltipla escolha gozando da metodologia da Teoria de Resposta ao Item, na qual conseguimos medir e traçar orientações de estudos baseadas nos resultados desses testes.

Após a obtenção dos resultados das avaliações, a equipe de gestão escolar e os professores devem analisar os dados e planejar ações para fortalecer a aprendizagem, levando em conta a realidade de cada unidade escolar, explicar aos alunos e seus pais os resultados das avaliações e colaborar com as famílias para que acompanhem as tarefas escolares dos alunos e garantam sua presença regular nas aulas e em atividades extracurriculares.

5.2 Avaliações externas de esfera estadual

O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), implementado pelo Governo do Estado do Ceará através da Secretaria da Educação (SEDUC), está em vigor desde 1992. Este sistema consiste em uma avaliação em larga escala externa, que avalia as competências e habilidades dos estudantes do ensino fundamental e médio em Língua Portuguesa e Matemática. Realizada de forma abrangente e universal, a avaliação engloba todas as escolas estaduais e municipais.

A partir de 2007, o SPAECE adota três focos principais: avaliação da alfabetização (SPAECE-Alfa - 2º ano), avaliação do ensino fundamental (5º e 9º anos) e avaliação do ensino médio (1ª, 2ª e 3ª séries). O SPAECE-Alfa foi concebido com ênfase na alfabetização das crianças nos primeiros anos de escolaridade, através do Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC). Esta avaliação anual, externa e abrangente, visa identificar e analisar o nível de proficiência em leitura dos estudantes do 2º ano do ensino fundamental nas escolas públicas estaduais e municipais. Esses dados permitem construir indicadores de qualidade sobre as habilidades de leitura de cada aluno, possibilitando comparações com resultados de avaliações municipais e federais (SAEB).

Quando uma escola atinge, no momento da prova, pelo menos 20 alunos matriculados na série sendo avaliados, além de ter, no mínimo, 90% de participação de alunos, e no 2º ano, por exemplo, a pontuação ficar entre 8,5 e 10, enquanto as do 5º e 9º ano ficarem entre 7,5 e 10,0, em Português e Matemática, ela recebe uma premiação, que, em 2023, contemplou com R\$ 2.000,00 por cada aluno avaliado para as 150 unidades de ensino até 150 unidades de ensino com os melhores resultados em cada série de avaliação, chamado de Prêmio Escola Nota Dez (FALCÃO, 2024). Essa premiação varia de acordo com o ano de aplicação. Nunca esqueceremos do computador-prêmio do SPAECE de 2008, que possibilitou

o acesso à tecnologia a alunos de periferia que sempre sonharam em ter um PC para estudar e jogar, mas não tinham condições financeiras.

5.3 Avaliações externas de esfera nacional

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) foi implementado nos anos 1990 com uma abordagem diagnóstica. Inicialmente, seu propósito era gerar informações e resultados que orientassem ações para corrigir distorções e aprimorar práticas e resultados nas escolas e no sistema de ensino. A partir de 2005, o SAEB passou a incluir duas avaliações principais, desenvolvidas e conduzidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP): a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), também conhecida como Prova Brasil.

Em 2013, uma alteração no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) foi oficializada através da Portaria nº 482, publicada no Diário Oficial da União em 07 de junho de 2013 pelo Ministério da Educação. Além das avaliações ANEB e ANRESC, a Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) passou a ser aplicada a cada dois anos, com o objetivo de avaliar de maneira abrangente a qualidade, a equidade e a eficiência do ciclo de alfabetização das redes públicas. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) foi responsável pelo planejamento e execução dessas três avaliações, estabelecendo os parâmetros de aplicação em uma portaria específica. A ANEB e a ANRESC continuam a ser realizadas bianualmente. Dessa forma, o SAEB passou a compor as avaliações:

- ANEB - A Avaliação Nacional da Educação Básica abrange de maneira amostral os estudantes das redes públicas e privadas do país, matriculados no 5º e 9º ano do ensino fundamental e também no 3º ano do ensino médio.
- ANRESC - A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar é aplicada censitariamente a estudantes de 5º e 9º ano do ensino fundamental, nas redes públicas estaduais, municipais e federais. A prova recebe o nome de Prova Brasil e oferece resultados por escola, por município, por Unidade da Federação e país, que também são utilizados no cálculo do IDEB.
- ANA - A Avaliação Nacional de Alfabetização é aplicada bianual e censitariamente a estudantes de 3º ano do ensino fundamental da rede pública (Fortaleza, 2024, p.16).

Em 2019, o SAEB foi reestruturado para se alinhar à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC passou a orientar a formulação dos itens avaliativos do 2º ano (Língua Portuguesa e Matemática) e do 9º ano do ensino fundamental (ciências da natureza e ciências humanas), aplicados de maneira amostral. As siglas ANA, ANEB e ANRESC foram

substituídas, e todas as avaliações passaram a ser identificadas pelo nome SAEB, seguido das etapas, áreas de conhecimento e tipos de instrumentos utilizados. A avaliação da alfabetização passou a ser realizada no 2º ano do ensino fundamental, inicialmente de forma amostral.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado em 2007 para avaliar a qualidade de cada escola e rede de ensino. Ele é calculado com base nos dados de aprovação escolar do Censo Escolar e nas médias de desempenho das avaliações do Inep, através do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Medido a cada dois anos, o objetivo do IDEB é que o Brasil alcance uma nota 6,0 em 2022, equivalente à qualidade do ensino em países desenvolvidos, por meio do cumprimento das metas municipais e estaduais. O IDEB combina os resultados pedagógicos das avaliações em larga escala do INEP com a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente compreensíveis, que permitem estabelecer metas de qualidade educacional para os sistemas de ensino.

5.4 Avaliações internacionais

Em caráter continental, temos o ERCE, que é uma pesquisa internacional significativa que a UNESCO realiza regularmente com estudantes da América Latina e do Caribe desde 1997, com o objetivo de fornecer informações valiosas para a formulação e execução de políticas educacionais na região (UNESCO, 2001). Este estudo inclui a aplicação de provas para alunos do 4º ano (Leitura, Escrita e Matemática) e do 7º ano (Leitura, Escrita, Matemática e Ciências) do ensino fundamental, além de questionários destinados a estudantes, professores, diretores e familiares. As provas são aplicadas de forma amostral em parceria com o INEP.

Já em caráter global, temos o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA - *Programme for International Student Assessment*, em inglês) é uma avaliação global que mede o desempenho educacional de jovens de 15 anos em Leitura, Matemática e Ciências. Realizado a cada três anos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inclui 30 países, o PISA também permite a participação de nações não-membros, como o Brasil. O principal objetivo do PISA é gerar indicadores que promovam discussões sobre a qualidade da educação básica e subsidiem políticas nacionais de melhoria educacional. No Brasil, o INEP é responsável pela aplicação das provas em todo o território nacional, o que permite avaliar o desempenho dos estudantes brasileiros em um contexto internacional e acompanhar debates globais sobre as áreas avaliadas. A participação

do Brasil no PISA também facilita a aquisição de conhecimentos e metodologias em avaliação educacional.

Por exemplo, em 2022, a média de desempenho do Brasil em matemática foi de 379 pontos, ficando abaixo das médias do Chile (412), Uruguai (409) e Peru (391). Não há diferença estatisticamente significativa entre a média do Brasil e as médias da Colômbia (383) e da Argentina (379). No Brasil, 73% dos estudantes tiveram desempenho baixo na disciplina (abaixo do nível 2), que é considerado pela OCDE como o padrão mínimo necessário para o pleno exercício da cidadania. Nos países-membros da OCDE, 31% dos estudantes não atingiram o nível 2. Apenas 1% dos estudantes brasileiros alcançaram alto desempenho em matemática (nível 5 ou superior) (Brasil, 2023).

5.5 Conclusão

A análise das diversas avaliações externas e locais aplicadas no sistema educacional de Fortaleza revela um panorama abrangente e multifacetado da educação na rede municipal. As avaliações internas, como as realizadas pelos professores, complementam as avaliações externas e de larga escala, estabelecendo um ciclo contínuo de diagnóstico e intervenção pedagógica. As Avaliações Diagnósticas de Rede (ADR), aplicadas periodicamente, permitem ajustes nas estratégias de ensino e aprendizagem, garantindo uma resposta mais ágil às necessidades dos alunos e de planejamento de políticas educacionais.

No âmbito estadual, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) destaca-se por sua abrangência e regularidade, sendo crucial para medir o progresso dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática. Nacionalmente, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) proporciona uma visão ampla do desempenho escolar, com suas subdivisões incorporadas (ANEB, ANRESC e ANA) oferecendo dados detalhados que orientam políticas públicas educacionais.

Internacionalmente, a participação em programas como o ERCE e o PISA coloca a educação brasileira em um contexto global, permitindo comparações e a adoção de boas práticas de outros países. O ERCE, focado na América Latina e Caribe, e o PISA, de caráter global, fornecem indicadores valiosos para a melhoria contínua da educação no Brasil.

Esses diversos níveis de avaliação, desde o municipal até o internacional, são fundamentais para compreender as múltiplas facetas da qualidade educacional e para orientar políticas que visem a excelência no ensino. A integração dessas avaliações com as práticas pedagógicas diárias, bem como a análise reflexiva de seus resultados, são passos essenciais

para o desenvolvimento de um sistema educacional mais justo e eficiente, que promova a cidadania e a equidade.

Ao integrar as análises dos sistemas de avaliação, das epistemologias aplicadas ao ensino e das virtudes do erro, percebemos que uma abordagem holística e inclusiva é essencial para o avanço da educação. Avaliações externas e locais, quando bem implementadas, podem fornecer dados valiosos que orientam as práticas pedagógicas e as políticas educacionais. Além disso, a incorporação de diferentes epistemologias na avaliação permite uma compreensão mais profunda e contextualizada do desempenho dos alunos. Por fim, reconhecer os erros como parte do processo de aprendizagem fomenta um ambiente de ensino mais acolhedor e propício ao desenvolvimento integral dos estudantes. Portanto, é crucial que continuemos a explorar e integrar essas diversas perspectivas para promover uma educação de qualidade, equitativa e significativa para todos.

Vale ressaltar que a avaliação exposta até então não se trata apenas de avaliação da aprendizagem do aluno, mas também como importante ferramenta para políticas públicas e financiamento; pois não se isola apenas em uma rede local (municipal), mas estadual e nacional.

Com essa perspectiva, no próximo tópico, iremos discorrer acerca da metodologia de avaliação que tem se mostrado eficiente na geração das notas AV1, AV2 e AV3 dos alunos da rede municipal de Fortaleza, uma geração de nota que respeita tudo o que pregamos como ideal de avaliação, que seja fenomenológica, hermenêutica e personalizada, e que tem gerados resultados satisfatórios e de desenvolvimento real dos alunos. Também disporemos de apêndices relacionados a essa metodologia em caráter escrito e disponível online para os professores que se interessarem em testar ou adotar ela parcialmente ou como em sua totalidade.

6 UMA PROPOSTA AVALIATIVA PARA A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Como foi articulado previamente, neste tópico iremos propor um manual de avaliação que seja favorável tanto ao nosso trabalho como professores quanto para uma avaliação justa, eficiente e que reflita tudo o que pregamos até então. Criaremos uma trilha de registro procedural, na qual precisamos apenas anotar todas as observações individuais que temos dos nossos alunos, garantindo-lhes pontuações formativas, que expressam seu desempenho e aproveitamento de toda e qualquer atividade proposta à sua maneira, isto é, de forma a incluir sua maneira de ver o mundo, e que esta seja suficiente para que ele consiga tirar melhor proveito da sua realidade, tendo ferramentas matemáticas úteis a seu dispor, sejam elas tecnológicas, ou puramente lógicas, desde que acessíveis. Proporemos uma planilha em apêndice que sirva de norte para esse registro, disponível de forma impressa, ao final deste trabalho, e online através de *link*.

Além disso, iremos fazer um breve resumo do que vimos até aqui e alinhar nossa fundamentação teórica com nossos objetivos de pesquisa, explicando os motivos da metodologia adotada e sua base epistemológica, também fazendo o desenho da pesquisa, dizendo o tipo de pesquisa, motivação da pesquisa e contexto no qual essa pesquisa foi concebida. Também proporemos uma base de dados atual na qual podemos tirar uma amostra e testar o método de forma comparativa aos professores do mesmo nível que não se utilizam desse método. Mas antes disso, é necessário que o manual esteja consolidado em seu formato, visto que não é prático para um professor de matemática avaliar aspectos puramente humanos; sendo assim, iremos embasar toda e qualquer pontuação dada na bibliografia apresentada.

Durante a concepção do manual, para entender sua geração automática de notas, iremos discutir algumas funções estatísticas que serão utilizadas sem prévia fundamentação sólida; nesse caso, recomenda-se que os interessados em entender a estatística por trás do método busquem a bibliografia sugerida ao final desse tópico, já que optamos por não incluir uma parte dedicada a isso para não inflar mais o trabalho.

6.1 O que vimos até aqui e onde queremos chegar

Iniciamos nossa fundamentação discutindo o sistema de avaliação utilizado na educação básica no Brasil, apresentando os diferentes tipos de avaliações, como as internas, realizadas pelos próprios professores, e as externas, como o Sistema de Avaliação da

Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Também entendemos o que é avaliação em si, o que significa “avaliar”, explicando que há várias modalidades, funções e referenciais de avaliação, para que possamos adotar como a mais eficiente a avaliação formativa de referencial criterial de acordo com a função desejada; por exemplo, a função diagnóstica, que permite ajustes nas estratégias de ensino e a identificação de necessidades específicas dos alunos.

Na seção seguinte, exploramos diversas epistemologias da avaliação e suas aplicações no ensino de matemática. Discutimos perspectivas epistemológicas como o positivismo, construtivismo, fenomenologia e hermenêutica. Cada uma dessas abordagens oferece uma maneira distinta de entender e implementar a avaliação educacional. Destacamos a importância de uma abordagem holística e reflexiva, que considere as necessidades específicas dos alunos e o contexto educacional e cultural. Além disso, enfatizamos a necessidade de uma base epistemológica sólida para melhorar as práticas pedagógicas e a importância de metodologias que promovam o desenvolvimento integral dos alunos. Daí a necessidade da adoção da epistemologia fenomenológica hermenêutica, com caráter qualitativo e reflexivo, como a mais eficaz.

Também discutimos as virtudes do erro no processo de aprendizagem e como o fracasso escolar pode ser compreendido e mitigado. Exploramos a ideia de que os erros podem ser fontes valiosas de aprendizado e que uma abordagem construtiva em relação ao erro pode promover um ambiente educacional mais positivo e produtivo. Analisamos como a aversão ao erro pode prejudicar o desenvolvimento dos alunos e como é importante que tenhamos uma cultura escolar que valorize a tentativa e o erro como partes fundamentais do processo de aprendizagem; sem falar das “pescas”, e como o processo de fraude em aplicações de provas pode ser subvertido em algo totalmente extraordinário, como a aprendizagem real favorecida pela zona de desenvolvimento proximal dos estudantes. Além disso, abordamos como o fracasso escolar pode ser influenciado por diversos fatores, incluindo a atuação dos professores e a estrutura do sistema educacional.

Na seção anterior, analisamos as avaliações externas e locais aplicadas no sistema educacional. Discutimos a importância dessas avaliações para fornecer uma visão abrangente da qualidade da educação e orientar políticas públicas. Examinamos avaliações específicas como o SPAECE, o SAEB e o PISA, destacando suas contribuições para o entendimento do desempenho educacional em diferentes níveis. Nesse tópico, enfatizamos a necessidade de integrar os resultados dessas avaliações com as práticas pedagógicas diárias para promover um sistema educacional mais justo e eficiente.

Com base no que vimos, nossa pesquisa é motivada pela necessidade de uma abordagem avaliativa que considere as complexidades e diversidades do processo educacional. A metodologia visa propor uma avaliação interna, utilizando uma base epistemológica sólida que inclua diversas perspectivas, como o construtivismo e a fenomenologia hermenêutica, que seja acessível, prática e que reflita fielmente o aprendizado dos alunos e favoreça, acima de tudo, o aprendizado deles, servindo de incentivo ao seu desenvolvimento social e gosto pela matemática. Essa metodologia deve valorizar o erro como uma parte essencial do aprendizado, promovendo uma cultura educacional que encoraje a tentativa e a superação do fracasso, além de contemplar tanto habilidades socioemocionais e subjetivas, utilizando o aluno como referência de si mesmo, quanto habilidades intelectuais baseadas no currículo estabelecido. Ela deve favorecer uma avaliação processual e cumulativa, que valorize aspectos qualitativos sobre quantitativos e resultados ao longo do período em vez de provas finais, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB n. 9.394).

Neste estudo, será elaborado um manual de avaliação em matemática que inclua todas essas habilidades. Este manual delineará um modelo de avaliação tabulado usando o software de planilhas do Google, indicando, através de um esquema de pontuações, como avaliar competências não-matemáticas, gerando uma nota automatizada que reflita a evolução do aluno durante todo o período letivo, de forma justa e humanizada.

Para alcançar esse objetivo, exploraremos definições de avaliação conforme diferentes epistemologias utilizadas pelos professores de matemática, e que estas possam ser incluídas no manual de forma automática a fim de gerar uma nota rapidamente que reflita os ideais epistemológicos adotados pelo professor. A análise do método apresentado focará na avaliação matemática e na prática avaliativa dos profissionais dessa área em nível local, de acordo com a SME Fortaleza.

6.2 Metodologia, motivação e desenho da pesquisa

Como já falamos anteriormente, o método adotado neste trabalho utiliza a fenomenologia hermenêutica heideggeriana. Ou seja, iremos nos abster de juízos preconcebidos e de formulações científicas engessadas, principalmente ao analisar e interpretar as ações dos nossos alunos e a nossa maneira de encarar a dinâmica da sala de aula. Também utilizaremos o método observacional, pois organizaremos e analisaremos as ocorrências de comportamentos perceptíveis, que serão parametrizados e quantificados de

acordo com a abordagem fenomenológica adotada, já que este método é “uma estratégia de campo que combina simultaneamente a análise documental, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação direta e a introspecção” (Densin, 1978, p. 183 *apud* Ludke e André, 2018, p. 32), no qual o professor assumirá o papel do observador participante.

A pesquisa é predominantemente documental e observacional, pois, de acordo com Ludke e André (2018, p. 45), a análise documental é “uma técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. Inclusive, a avaliação do professor exige o estudo “da própria expressão dos indivíduos, ou seja, quando a linguagem dos sujeitos é crucial para a investigação. Nesta situação incluem-se todas as formas de produção do sujeito em forma escrita, como redações, dissertações, testes projetivos, diários pessoais, cartas etc” (Ludcke e André, 2018, p. 46). Dessa forma, poderão ser usados arquivos oficiais ou arquivos escolares para a geração de dados quali-quantitativos, além do próprio juízo do professor.

Também veremos a presença de elementos de pesquisa experimental, donde os dados obtidos podem ser reutilizados para testes de hipótese, como nos lembra Gil (2002, p. 94): “Se um professor elogia um aluno por estar indo bem na leitura, então sua produtividade aumenta”; onde podemos estudar dois grupos: um dos quais utiliza o método apresentado e outro que não faz mudanças em seus métodos avaliativos, e verificar se há grandes diferenciações.

A presente pesquisa é de natureza descritiva e exploratória, que se aproxima da explicativa, uma vez que busca não apenas descrever fenômenos, mas também explicá-los, identificando relações de causa e efeito, como afirma Gil (2002, p. 43): “uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação dos fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado”. Em suma, após descrevermos os aspectos qualitativos e quantitativos necessários, obteremos dados quantitativos significativos para futuras pesquisas de natureza explicativa. Além disso, o estudo se apoia na fenomenologia hermenêutica de Martin Heidegger, abordando o processo pedagógico a partir da interpretação dos significados das ações dos alunos no contexto educacional.

A motivação principal da pesquisa é oriunda da perpetuação das avaliações tradicionais em Matemática, que acarretam no desestímulo dos alunos e no desempenho insatisfatório. Se faz necessária uma estratégia de avaliação contínua e processual, que

considere não apenas o desempenho acadêmico, mas também competências socioemocionais, alinhando-se ao conceito de “nota conceito” presente em muitas escolas brasileiras. A semana de avaliações é ineficaz para medir o real aprendizado dos alunos, principalmente quando forem aplicadas provas objetivas, focadas em marcar alternativas, que não estimulam o desenvolvimento de raciocínios matemáticos mais profundos, principalmente não quando há pouco ou nenhum interesse nessa disciplina por parte dos alunos.

O contexto tecnológico no qual estamos inseridos é motor para uma avaliação moderna, que usa ferramentas online e métodos estatísticos para automatizar a geração de notas de forma prática e adaptável a diferentes turmas, sem exigir programação avançada. Há a necessidade de uma metodologia que beneficie tanto professores iniciantes quanto os mais experientes, permitindo uma avaliação eficaz e um aprendizado pleno, evitando a necessidade de recuperações ineficazes.

Isto posto, dividiremos esta seção nas seguintes partes: 1ª parte: resumo da bibliografia consultada e objetivos; 2ª parte: procedimentos metodológicos; 3ª parte: o manual em si e orientações de preenchimento; 4ª parte: banco de dados gerado, e a 5ª parte: resultados e discussões. Após a elaboração do manual, iremos explorar as diferentes aplicações e possibilidades daquele mediante diversas situações possíveis em sala de aula, comparando e discutindo os dados que podem ser gerados; além disso, também sugeriremos pesquisas subsequentes que possam ser concebidas a partir desta.

6.3 A proposta metodológica de avaliação

Para iniciar nossa investigação, começaremos pelo instrumental de planejamento da SME de Fortaleza, donde tiraremos norte necessário para filtrar bem os parâmetros gerais baseados em diversas competências, como as socioemocionais. Após isso, usaremos o referencial teórico heideggeriano, onde faremos uma análise hermenêutica das ações dos alunos e o registro de pontuações cotidianamente. Essa análise interpretativa buscará entender os significados e intenções subjacentes às ações observadas em sala de aula.

As ações dos alunos serão avaliadas e pontuadas de acordo com critérios que estabeleceremos. Cada ação receberá uma pontuação específica, refletindo a compreensão e a interpretação dos conceitos discutidos. A partir dessas pontuações atribuídas, será gerada uma nota final utilizando um sistema de avaliação criterial. Este sistema permitirá uma avaliação mais objetiva e transparente do desempenho dos alunos, considerando não apenas o resultado final, mas o processo e o engajamento durante o aprendizado.

Os dados serão coletados em um ambiente de sala de aula, observando e registrando as ações dos alunos em situações de aprendizagem. Serão utilizados instrumentos como formulários de observação baseada na participação dos alunos, seus cadernos, atividades impressas e provas escritas ou de marcar, garantindo a captura detalhada das interações e ações dos alunos. Estes dados serão analisados de qualitativos serão analisados através da técnica de análise de conteúdo, identificando categorias e temas emergentes que contribuam para a compreensão dos fenômenos estudados. Os dados quantitativos serão tratados estatisticamente, permitindo a análise de correlações e padrões que emergem das pontuações atribuídas.

6.3.1 Competências socioemocionais

No documento com as orientações para os instrumentais de planejamento da SME - Fortaleza, temos um resumo preciso das competências gerais e socioemocionais que usaremos como norte para nossa *epoché*, isto é, nossa análise fenomenológica. As primeiras competências gerais e essenciais que podemos citar são: 1 - conhecimento, 2 - pensamento científico, crítico e criativo, 3 - repertório cultural, 4 - comunicação, 5 - cultura digital, 6 - trabalho e projeto de vida, 7 - argumentação, 8 - autoconhecimento e autocuidado, 9 - empatia e cooperação e 10 - responsabilidade e cidadania (Brasil, 2018, p. 9, *apud* Fortaleza, 2024b, p. 7). Além dessas, temos as socioemocionais, que podem ser agrupadas em 5 grandes pilares: 1 - autoconhecimento, 2 - autogestão, 3 - tomada responsável de decisão, 4 - habilidades de relacionamento e 5 - consciência social (Casel, 2020 *apud* Fortaleza, 2024b, p. 8); que auxiliam no modo de pensar, sentir e se relacionar consigo mesmo e com os outros a partir de conhecimentos, atitudes e habilidades que possibilitam entender e gerenciar emoções, estabelecer e alcançar objetivos positivos, sentir e mostrar empatia pelos outros, estabelecer e manter relacionamentos positivos e fazer escolhas e tomar decisões responsáveis, que são características relacionadas ao desenvolvimento integral de um cidadão preparado para agir de forma ética e responsável em todos os âmbitos da vida.

O instrumental adotado lista 5 macrocompetências e 17 competências associadas a essas, baseada na taxonomia dos Cinco Grandes Fatores do Instituto Ayrton Senna:

- Macrocompetência Autogestão: Determinação, Organização, Foco, Persistência e Responsabilidade;
- Macrocompetência Engajamento com os Outros: Iniciativa social, Assertividade e Entusiasmo;
- Macrocompetência Amabilidade: Empatia, Respeito e Confiança;

- Macrocompetência Resiliência emocional: Tolerância ao estresse, Tolerância à frustração e Autoconfiança;
- Macrocompetência Abertura ao Novo: Curiosidade para aprender, Imaginação criativa e Interesse artístico. (Instituto Ayrton Senna, 2021 *apud* Fortaleza, 2024b, p. 9)

Os professores da rede municipal são orientados a planejar suas aulas com base nesse instrumental semanalmente, onde, em cada plano, há uma reflexão acerca da competência socioemocional especificamente trabalhada, que pode ser apontada no plano de forma explícita. Por exemplo: em uma aula de jogos de tabuleiro que envolva números negativos e competições de duplas, os alunos são encorajados a vencer as partidas e a trabalhar a sequência dos inteiros; nessa aula, podem ser trabalhadas todas as macrocompetências, mais especificamente: organização, foco, entusiasmo, respeito, tolerância ao estresse e à frustração e curiosidade para aprender.

Ao considerar isso nos planejamentos, o professor fica intimado a usar essas competências de forma direta em sua avaliação, considerando os níveis de envolvimento de seus alunos e suas limitações, buscando interpretar cada atitude, resposta, de maneira valorosa, atribuindo pontuações extras.

Além disso, o instrumental também traz momentos didáticos que podem ser utilizados para pontuações extras, como: acolhida, agenda, chamada, retomada da atividade de casa, apresentação do objeto de conhecimento, vivências com recursos educacionais, desafios matemáticos, verificação da aprendizagem, orientações para atividades de casa, revisão e aplicação de rubrica socioemocional ou devolutiva. Por exemplo, o professor pode dar pontos extras para os alunos que se envolverem na acolhida, para aqueles que já trouxeram as atividades de casa feitas, caso não, para aqueles que se envolverem nas retomadas de atividade e nas apresentações do objeto de conhecimento, através de perguntas pertinentes, tirando dúvidas e etc, para aqueles que realizarem as atividades de classe, que ajudarem seus colegas. Na melhor das situações, o professor pode pontuar até a assiduidade dos alunos, atribuindo um ponto extra para todos os alunos presentes naquele dia.

Não recomendamos a prática de “tirar pontos” dos alunos por conta de ações disciplinares, pois isso pode levar ao autoritarismo e “abuso de poder”, visto que concordamos com Luckesi (1997, p. 68), quando ele discorre sobre essa prática:

[...] se acrescenta ‘pontos a mais’ ou ‘pontos a menos’ à aluno, a depender de sua conduta em sala de aula. Esses [...] podem corresponder a atitudes disciplinares, podem corresponder a condutas responsáveis ou não dos alunos, etc. enfim, são muitas as circunstâncias através das quais os professores atribuem ‘pontos a mais’ ou ‘pontos a menos’ aos alunos, pontos estes que, somados aos pontos dos testes e

provas para obtenção de uma média aritmética ou uma média ponderada, decidirá o nível de aprendizagem no qual o aluno será classificado.

O autor critica o uso de “pontos a menos” como uma prática arbitrária, destacando que essa abordagem não está relacionada à avaliação do aprendizado real dos alunos. Ele afirma que esses pontos costumam ser dados com base em comportamentos ou aspectos irrelevantes ao conteúdo ensinado, funcionando como uma forma de punir ou premiar, ao invés de avaliar de forma justa o desenvolvimento acadêmico. Luckesi argumenta que a avaliação deve se basear em dados relevantes da realidade e que a inclusão de “pontos a mais” ou “pontos a menos” apenas reforça práticas autoritárias e antidemocráticas na educação.

Desse modo, para que possamos atribuir pontos de forma justa, devemos usar a fenomenologia hermenêutica, já que esta pode abrir caminho para uma abordagem mais significativa e justa ao conceder pontos. Em vez de basear esses ajustes em fatores arbitrários ou punitivos, como criticado por Luckesi, a fenomenologia heideggeriana nos permite focar na experiência vivida do aluno durante o processo de aprendizagem, já que este é um ser-em-situação (*dasein*), sempre em um contexto de interações com o mundo e os outros. Assim, uma avaliação democrática e eficiente poderia considerar como o aluno se envolve com o conteúdo e as oportunidades de aprendizado, indo além do simples acerto ou erro na conduta diária.

Com isso, os pontos extras poderiam ser atribuídos quando o aluno demonstra uma compreensão profunda ou uma reflexão crítica, alinhada com a ideia de compreensão e ser-no-mundo, características centrais da teoria heideggeriana. Por outro lado, “pontos a menos” poderiam ser dados não como punição, mas como feedback, indicando momentos em que o aluno se distanciou do sentido proposto ou teve dificuldades em interagir de maneira produtiva com o conteúdo, sempre com o objetivo de promover o desvelar do conhecimento, em vez de uma mera classificação. O ato de “dar pontos” pode ser orientado por um compromisso com a formação integral do ser, respeitando as vivências do aluno, sem cair na arbitrariedade.

Caso o professor insista em tirar pontos dos alunos, devido à indisciplina ou motivos variados, recomendamos o sistema de “vidas” ou de “chances”, como num jogo de futebol, onde o jogador pode receber até dois cartões amarelos antes de ser expulso. Ou seja, o professor dá duas chances para cada aluno, e este pode perdê-las em casos de indisciplina. Recomendamos não tirar mais do que três pontos antes de colocar esses alunos “em quarentena”, pois isso pode dismantelar todo o processo avaliativo individual daquele aluno. Colocar “em quarentena” foi dito aqui como metáfora para a ação comum que o professor tem

ao lidar com alunos com esse comportamento, dependendo da sua prática pedagógica; uns professores mandam para a coordenação, outros, colocam em um local reservado na sala de aula. Não recomendamos tirar pontos, mas, caso assim seja conveniente, já que essa prática pode sim ser utilizada como forma de ensino, que ela seja feita de maneira clara, direta, justa e democrática, sem vexames e humilhações, onde fique claro para toda a turma que a atitude negativa do aluno que resultou no ponto negativo.

Também não recomendamos que os pontos adquiridos exclusivamente baseados em competências socioemocionais ultrapassem os baseados em puro intelecto. Apesar de que acreditamos que aquele aluno que tem dificuldades de aprendizado em matemática, mas que é gentil, ajuda os colegas e o professor, tenta participar das aulas e cumpre com suas obrigações não deve ser tão drasticamente diferenciado daquele indisciplinado, que atrapalha os colegas e o professor, mal faz as atividades, mas que, quando consegue focar, resolve todas as questões corretamente e sem consultas. Conforme mostram os estudos realizados pelo Instituto Ayrton Senna, as macrocompetências socioemocionais ligadas ao desempenho escolar oferecem elementos para a criação de estratégias que aprimorem esse desempenho, destacando a busca por novos conhecimentos e a autogestão como fatores essenciais. Além disso, um ambiente colaborativo e acolhedor é fundamental para que os alunos se sintam confortáveis em compartilhar experiências, o que contribui para o desenvolvimento dessas competências e o aumento da proficiência acadêmica (Crispim et al, 2023, p. 52).

Ao final da aula, ou a cada ação, os pontos devem ser registrados nominalmente em uma mesma coluna, na planilha de registro.

6.3.2 Sistemática de atribuição de pontos

Ao atribuírmos pontos para os instrumentos avaliativos que empregamos, não podemos deixar de usar algum tipo de sistemática para nivelar e categorizar a ação realizada pelo aluno na instância avaliada, e essa pontuação deve contemplar atividades completas, “quase-completas” e incompletas, isto é, precisamos estipular níveis de erro nos quais precisamos categorizar essas atividades. Borasi (1996, p. 138) desenvolve sua própria taxonomia, a fim de tirar proveito de todo e qualquer erro cometido pelos alunos. A autora enfatiza a importância de entender e abordar erros em sala de aula, sugerindo que os erros podem ser categorizados e abordados de várias maneiras, dependendo de sua fonte e natureza. Especificamente, ela destaca que os erros podem surgir de diferentes níveis de discurso

matemático, desde a execução de uma tarefa específica até a compreensão de conceitos matemáticos mais amplos.

Borasi (1996, p. 147) não promove simplesmente a penalização dos alunos por erros, mas incentiva o uso de erros como ferramentas de aprendizagem. Ela classifica esses erros em categorias como remediação, descoberta e investigação, cada uma com sua própria abordagem. A remediação se concentra em corrigir o erro, enquanto a descoberta e a investigação incentivam os alunos a explorar as causas e implicações de seus erros. Esse processo de investigação mais amplo pode até levar a novos insights e descobertas matemáticas. É uma abordagem mais sutil para a avaliação, que valoriza os erros como oportunidades de crescimento. Concordamos com ela, pois acreditamos que um ambiente de sala de aula onde os erros são explorados é fundamental para a compreensão matemática mais profunda.

Tomando ciência dos níveis de erro e de sua taxonomia, queremos facilitar a categorização e conversão em pontos, para simplificar a atribuição e registro na planilha, posto que um professor da rede tem, no mínimo, oito turmas para avaliar. Desse modo, iremos simplificar as pontuações para: 3 pontos = atividade completa, 2 pontos = atividade “quase-completa”, 1 ponto = atividade incompleta ou com muitos erros e 0 ponto = atividade não-realizada. Esse esquema é útil, pois o professor pode bater o olho na resolução da atividade e saber que foi realizada de fato e findou no resultado correto/esperado, se foi realizado pela metade ou se foi feita de qualquer jeito. Aqui vale ressaltar a diferença entre atividade “quase-completa” e incompleta: a incompleta é aquela feita pela metade ou feita de qualquer jeito, enquanto a “quase-completa” foi feita pela metade de forma bem-feita, onde fica evidente que não foi concluída por falta de tempo ou qualquer outro motivo afim, ou se foi feita em sua totalidade, mas com vários erros evidentes.

Convém lembrar os ensinamentos de Luckesi (1997, p. 43) quando houver deslizes por parte do professor em comunicar o que desejava: devemos reconhecer sim o erro e admitir que o educando detém o conhecimento. De outra forma: devemos considerar o caminho, o raciocínio, que o aluno traçou para chegar na resposta correta, exceto em casos em que fique explícito o caminho que o aluno deve seguir. Por exemplo, uma questão de álgebra que envolve equação muito básica, mas que o aluno conseguiu resolver usando apenas aritmética usual, apenas somando várias vezes até encontrar uma que resolva o problema, mas que deveria ter usado raciocínio algébrico. Em qualquer caso, há a necessidade do feedback como forma de elucidação dos raciocínios desenvolvidos e promoção daqueles que devem ser

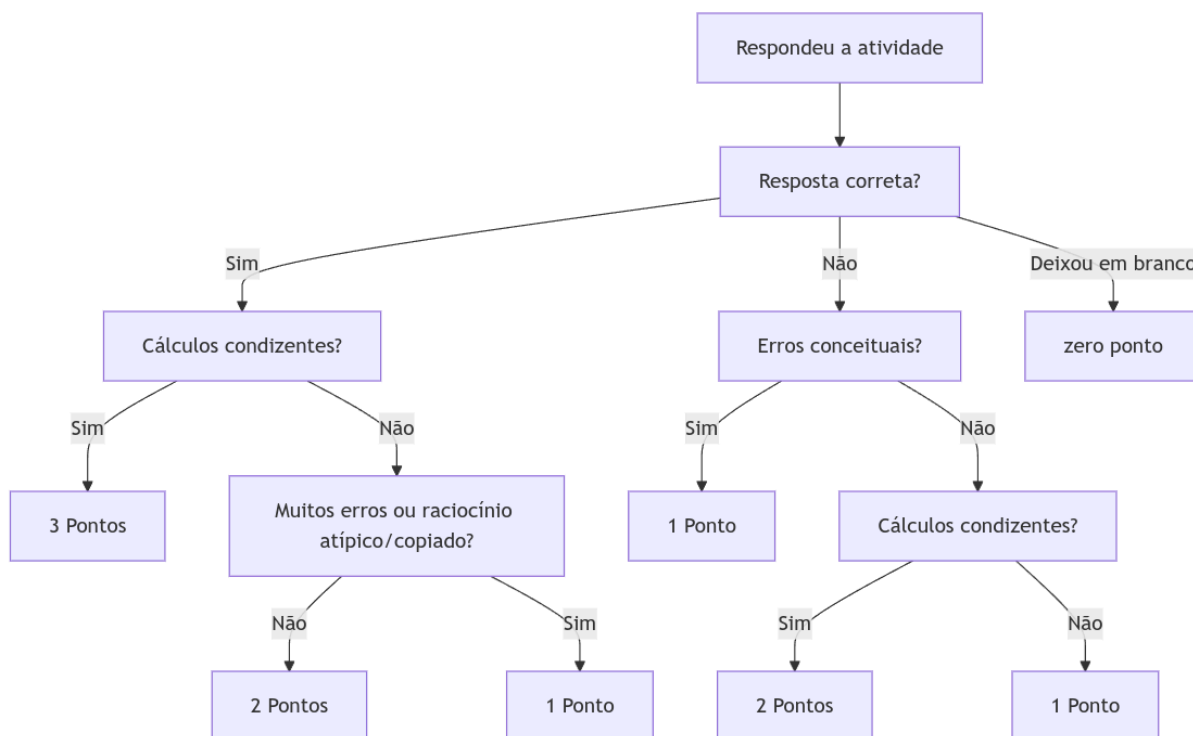
espelhados, mas não em detrimento dos demais. Por isso, as correções coletivas devem ser utilizadas constantemente para reforço e melhor aprendizado.

E isso deve ser aplicado em todas as atividades realizadas em sala de aula; desde uma atividade de classe, um trabalho em grupo, até uma prova escrita. Por exemplo, se um aluno preferiu ficar conversando durante todo o tempo hábil da atividade de classe obrigatória e mostrou um caderno apenas com o título da atividade, podemos atribuir somente um ponto pela atividade não realizada, mas podemos resgatar um ponto desse aluno de outra forma, como com algum questionário oral ou outra atividade mais atrativa para ele. Em razão disso, reiteramos a necessidade da avaliação processual e individualizada; porém esta não pode ser enfadonha nem demorosa, por isso, resumi-la a um “ponto a mais” na forma de um diálogo rápido com um aluno, desde que esse diálogo exprima uma compreensão íntegra, pode ser mais eficiente para aquele aluno do que uma atividade longa para ser feita em determinado tempo.

Outro ponto importante é a atribuição de 3 pontos quando uma atividade é realizada completamente, mas possuindo alguns pequenos erros. Por exemplo: se o aluno leu o problema, interpretou algebricamente escolhendo a incógnita, montou a equação de forma correta, mas cometeu um erro de sinal e obteve uma resposta errada, não merece ser punido com zero, nem 1 ponto apenas, não quando o objetivo do problema é o desenvolvimento do raciocínio algébrico. Entretanto, o professor pode atribuir 2 pontos, se o critério desejado for a solução exata.

Uma sugestão para atribuição desses pontos de forma rápida se baseia em olhar para a solução do aluno; se estiver correta, olhamos para os cálculos e verificamos se estão condizentes, se sim, atribuímos 3 pontos, caso contrário, verificamos se há muito ruído nesses cálculos, no sentido de que o aluno fez de qualquer jeito e descobriu “por sorte” a resposta correta ou se desenvolveu algum outro raciocínio atípico ou copiado de algum colega, mas que resultou na resposta correta; neste caso, atribuímos 2 pontos, naquele caso, atribuímos 1 ponto. Caso a resposta esteja errada, olhamos para a solução e verificamos se há muitos erros conceituais; se sim, atribuímos 1 ponto, caso contrário, 2 pontos. Caso o aluno não tenha resolvido, mas chegou a tentar resolver, armou alguma conta minimamente condizente, atribuímos 1 ponto. É o famoso ponto “por tentativa”. Só ganhará zero ponto o aluno que deixar a questão em branco. Aqui usamos o termo “erro conceitual” expressando que o aluno ainda não possui a compreensão acerca do assunto estudado.

Para resumir essa sistemática de atribuição de pontos, consideremos o seguinte fluxograma:

Figura 4 - Sistemática de atribuição de pontos por atividade realizada.

Fonte: Autoria própria utilizando o *software* mermaid. Disponível em: <<https://mermaid.live>>. Acesso em: 22/09/2024.

Neste fluxograma, consideramos desde o ponto por tentativa ao realizar as atividades de forma incorreta, até os 3 pontos da atividade correta que contém pequenos erros. Vale ressaltar que o professor precisa dedicar um momento da aula para registro na planilha dos pontos atribuídos cotidianamente. Estipulamos uma média de 6 pontos adquiridos por aula para aquele aluno com talento nato para a matemática e que, além disso, participa ativamente e espontaneamente das ações pedagógicas; 3 pontos da atividade realizada de forma correta somado com 3 pontos extras advindos de competências socioemocionais. Caso o aluno não realize a atividade, não participe das ações e dificulte o trabalho pedagógico por questões disciplinares, não recomendamos a atribuição de “-1” no registro; pelo menos, não antes de ocorrer o “resgate” de pontos, através de atividade personalizadas ou outras ações adequadas ao perfil do aluno.

Uma ação que tem se mostrado eficiente no dia-a-dia de sala de aula é a promessa dos “pontos em dobro”. Por exemplo, o aluno “perdeu ponto” por conta do comportamento impróprio; em vez de apenas punirmos, podemos convencê-lo a ganhar pontos em dobro nas atividades do dia; o que pode permitir que esse aluno termine a aula com 6 pontos no total, igual ao nosso aluno modelo. Não há necessidade de diferenciação nos pontos desses dois

tipos de aluno na hora do registro, pois a própria rotina de aulas, as próprias atitudes deles já serão suficientes para essa diferenciação; afinal, o aluno que sempre faz tudo sempre somará mais pontos que o aluno que faz as atividades à força.

6.3.3 Instrumentos avaliativos

Como vimos anteriormente, todas as atividades realizadas deverão resultar em uma pontuação de zero a 3 na planilha de registro. Porém, essa pontuação não deve ser absoluta e não deve se resumir às atividades diárias, mas a todas as ações pedagógicas realizadas. Por exemplo, durante uma gincana em sala de aula, o professor pode dar 3 pontos para todos os participantes, ou qualquer pontuação que julgar necessária. Caso uma turma esteja com pontos em defasagem, o professor pode ofertar alguma atividade extraordinária valendo 10 pontos para todos caso a turma cumpra alguns pré-requisitos estabelecidos. Mais adiante, veremos como funciona a defasagem de pontos e discutiremos estratégias para reverter essa situação. Focaremos agora nas provas escritas.

A recomendação central desse manual é a elaboração de provas escritas com questões abertas, mas também funciona para questões de marcar, desde que haja a cobrança dos cálculos escritos. Não compactuamos com provas de múltipla escolha com peso igual para cada questão, onde não há o encorajamento para o desenvolvimento da escrita matemática.

Ao pensarmos em provas escritas, podemos elaborar uma com 10 questões abertas em que podemos atribuir até 3 pontos por questão, totalizando um máximo de 30 pontos por prova. A correção de cada questão deve seguir o processo descrito no fluxograma da figura anterior. Vale ressaltar que essa pontuação não é absoluta, se o professor elaborar uma prova com 8 questões de 3 pontos cada, o total de 24 pontos talvez não gere defasagem nas pontuações finais dos alunos; inclusive, isso gera a flexibilidade de o professor colocar mais do que 10 questões independentes, uma questão com itens a, b, c e d, ou até uma questão desafio valendo mais do que 3 pontos, por exemplo.

Quando internalizamos a sistemática de atribuição de pontos, conseguimos corrigir rapidamente as provas abertas, questão por questão, sem muitos erros de correção, já que esta está sustentada primeiramente nas respostas dos alunos. E a prática leva ao aperfeiçoamento. Se o professor se preocupar em apenas atribuir pontos por questão e somar os pontos rapidamente, o trabalho posterior a isso se resume a apenas a colocar a pilha de provas em ordem alfabética e lançar esses pontos na planilha de registro, que esta gerará

automaticamente as notas individuais dos alunos, precisando o professor apenas mudar alguns parâmetros na planilha e escrever a nota gerada nas folhas de prova.

Entendemos que um professor de matemática que dá 4 ou 5 aulas semanais, possui de 2 a 3 encontros semanais por turma, totalizando 16 a 24 encontros por bimestre. Se, em cada encontro, os alunos ganharem uma média de 4 pontos, o total de pontos médio gira em torno 64 a 96 pontos. Contudo, tentamos trabalhar com metas mais brandas; como conduzir a aula para que a pontuação média gire em torno de 3 pontos por encontro por aluno, em 16 encontros, devemos ter uma média de 48 pontos, donde podemos colocar a meta de pontos do bimestre em 40 pontos. Podemos incentivar a corrida para “ganhar pontos” dos alunos de maneiras personalizadas; uma que tem funcionado bem: premiar o aluno com maior pontuação da sala e o aluno que tiver o maior aumento de pontos em comparação com o bimestre anterior.

É comum que as escolas cobrem do professor 3 notas por bimestre, para que haja uma média. A SME de Fortaleza cobra a AV1, AV2 e AV3, por exemplo (vide figura 2). Se o professor conseguir extrair 40 pontos corridos com as atividades diárias dos alunos, mais 30 pontos por prova, com duas provas, o professor conseguirá as 3 notas. Caso o professor deseje fazer apenas uma prova, ele pode dividir os 40 pontos em blocos de 20 e 20 e gerar uma nota duplicada ou ele pode separar os pontos adquiridos das habilidades socioemocionais dos adquiridos das atividades de matemática, se preferir. Em uma situação mais drástica, o professor pode somar todos os pontos e gerar uma nota única que já é a média do aluno, porém recomendamos a separação das notas, para facilitar o monitoramento do desempenho por instrumento avaliativo.

Após corrigir as provas, somar os pontos, colocar em ordem alfabética, indicamos o registro na planilha de pontos, para que esta gere as notas para serem colocadas na provas.

6.3.4 A planilha de registro

Iremos descrever agora a planilha de registro diário de pontos, que deve ser alimentada em todos os encontros com as turmas; por isso, recomendamos o Google Sheets, graças às suas funcionalidades online, mas se pode utilizar qualquer planilha, como o excel. O Sheets tem a vantagem de poder ser preenchida offline, donde o aplicativo faz uma captura da edição feita e, assim que entra online, salva na nuvem imediatamente, podendo ser acessada via smartphone, chromebook ou qualquer computador via Drive, ou por aplicação instalada. No presente trabalho, iremos usar o Sheets, com um modelo disponível online, mas a planilha

pode ser baixada em .xlsx e aberta em qualquer app de planilhas compatível. Haverá uma cópia dessa planilha na seção Apêndices.

Nas duas primeiras colunas, escreveremos os números e os nomes dos alunos da turma conforme o diário de classe. Nas próximas 16 colunas, registraremos a pontuação alcançada individualmente para cada um dos encontros com aquela turma, de acordo com o planejamento bimestral. Na coluna seguinte, daremos o comando de soma, que irá somar todos os pontos dessas 16 colunas e dirá o total. Nas duas seguintes, as pontuação adquiridas nas duas provas aplicadas. Abaixo dessas três colunas de pontuações totais, para cada coluna, haverá 8 células com as seguintes informações: 1 - pontuação máxima, 2 - média de pontos, 3 - pontuação mínima, 4 - desvio padrão dos pontos, 5 - parâmetro de aproveitamento, 6 - pontuação “nota 10”, 7 - média da escola e 8 - nota mínima. Nas quatro colunas seguintes, temos as notas geradas pelas pontuação do bimestre, da prova 1 e da prova 2, que podem ser respectivamente associadas às AV1, AV2 e AV3; seguida pela média assinalada com um M.

Preenchemos apenas as colunas das provas aplicadas e as pontuações diárias, que a planilha gerará as notas nas quatro últimas colunas, sendo a última a média aritmética arredondada para baixo até a primeira casa decimal. Dessa forma, o trabalho de correção de prova se resume a apenas aplicar a sistemática de pontuações questão por questão e somar o total de pontos, colocar em ordem alfabética, lançar essas pontuações na planilha e copiar em cada prova a nota gerada de acordo com o coeficiente de aproveitamento considerado pelo professor. O trabalho diário de registro de pontuações é compensado pela nota automática gerada na primeira coluna de notas, o que significa menos trabalho de cálculo de médias.

Abaixo daquelas 8 células, incluiremos uma tabela com a relação Nota vs. Pontuação, para que a planilha gere automaticamente uma curva de regressão quadrática que coloque peso sobre as pontuações que se enquadram acima da pontuação alvo do professor. Essa tabela usa o coeficiente de aproveitamento para ponderar as notas até 10 baseada em pontuações específicas.

Para ilustrar, iremos usar uma planilha com somente 20 alunos fictícios, com pontuações fictícias, e as colunas nomeadas adequadamente:

Figura 5 - Planilha de Pontos (exemplo com alunos fictícios).

ALUNOS		DATAS DAS AULAS																PONTUAÇÕES			NOTAS			
Nº	Nome	01/05	08/05	09/05	16/05	17/05	24/05	27/05	03/06	04/06	11/06	12/06	19/06	20/06	27/06	28/06	30/06	Total	Prova 1	Prova 2	AV1	AV2	AV3	M
1	Arlindo Mavré	6	1	1	3	4	-1	0	3	-1	0	1	0	2	0	1	3	23	17	13	4,2	8,6	5,6	6,1
2	Bruno Veltri	6	1	5	6	2	2	-1	3	6	2	4	0	1	1	2	0	40	7	13	7,8	4,2	5,6	5,8
3	Carolina Frin	3	5	2	6	3	3	5	2	2	-1	0	3	0	1	2	3	39	15	10	7,5	7,6	4,5	6,5
4	Dalila Nespra	3	1	2	0	3	2	3	1	4	1	1	2	2	1	2	0	28	4	2	5,1	3,0	2,2	3,4
5	Daniel Trendo	6	6	5	6	3	3	4	4	2	4	3	-1	1	2	0	1	49	18	23	10,4	9,1	9,9	9,7
6	Eva Cirino	5	6	2	5	4	2	1	4	2	1	3	4	2	1	-1	0	41	29	30	8,1	14,9	13,7	10,0
7	Felipe Quinor	6	6	5	6	4	3	4	5	2	3	4	3	2	1	0	1	55	13	15	12,4	6,7	6,3	8,4
8	Flávia Alvaris	3	0	5	6	3	3	4	3	2	1	4	3	1	1	1	2	42	23	20	8,3	11,6	8,5	9,4
9	Helena Dorsen	3	6	4	5	6	3	2	3	4	1	2	0	1	3	1	0	44	17	24	8,9	8,6	10,4	9,2
10	Igor Zandr�	3	1	2	6	2	3	4	4	2	1	4	1	2	3	0	1	39	6	9	7,5	3,8	4,2	5,1
11	Jonas Kaval	1	1	0	2	2	1	5	2	4	-1	0	1	2	4	1	0	25	13	23	4,5	6,7	9,9	7,0
12	Larissa Zoren	3	6	3	6	4	4	4	2	4	1	2	1	2	1	2	3	48	5	13	10,1	3,4	5,6	6,3
13	L�via Monta	6	4	6	6	3	5	1	7	2	2	4	6	3	5	1	0	61	20	24	14,6	10,0	10,4	10,0
14	Marcelo Vedra	1	4	0	6	2	2	0	4	1	2	0	1	1	0	1	0	25	14	10	4,5	7,2	4,5	5,3
15	Pedro Ulves	1	3	5	6	4	3	5	3	4	2	3	1	2	2	0	1	45	7	17	9,2	4,2	7,2	6,8
16	Priscila Lomero	2	1	2	4	1	2	1	0	2	0	0	1	0	2	1	0	19	8	18	3,6	4,6	7,6	5,2
17	Rafael Breno	6	5	5	6	5	3	1	4	4	2	1	-1	2	0	0	3	46	13	11	9,5	6,7	4,8	7,0
18	Rodrigo Sabur	1	1	0	6	-1	0	2	1	2	2	0	6	0	1	2	3	26	18	21	4,7	9,1	9,0	7,5
19	Sofia Rangelis	0	2	3	3	1	-1	6	2	0	2	1	4	1	0	0	0	24	21	26	4,3	10,6	11,4	8,7
20	Talita Fronz	1	3	5	3	5	4	1	2	1	2	0	0	1	2	1	3	34	17	21	6,3	8,6	9,0	7,9

COMPORTAMENTO DAS MÉDIAS

FREQ NCIA RELATIVA

AV	Freq�ncia Relativa
3.5	0.2
5.5	1.1
5.6	1.2
6.0	1.5
6.5	1.8
6.8	1.9
7.0	2.0
7.2	2.1
7.5	2.1
7.8	2.0
8.5	1.7
8.8	1.5
9.0	1.2
9.2	1.0
9.5	0.8

Pontuação Máxima:			61	29	30	AV = a_2*x^2+a_1*x+a_0			
Média de Pontos:			38	14	17	coeficientes	a_2	a_1	a_0
Pontuação Mínima:			19	4	2		0,003	0,026	1,004
Desvio Padrão:			12	7	7		a_2	a_1	a_0
Parâmetro de Aproveitamento:			100%	100%	100%		0,004	0,346	0,551
Pontuação Nota 10:			49	21	24		a_2	a_1	a_0
Média da Escola:			6,0	6,0	6,0	expoentes	0,006	0,221	0,696
Nota Mínima:			1,0	1,0	1,0		1	2	
Tabela da Relação: PontoxNota (para gerar a curva de regressão quadrática)			10,0	49	21	24			
			7,0	43	18	21			
			4,0	26	8	10			
			1,0	2	2	2			

Fonte: Autoria própria usando o software Google Sheets.

Na figura anterior, na coluna “Total” do bloco “Pontuações”, vemos os totais de pontos acumulados pelos alunos em cada encontro. A partir desses dados, nas 8 células que se seguem abaixo, temos a maior pontuação (61), a pontuação média (38), a pontuação mínima (19) e o desvio padrão (12), seguidos pelo coeficiente de aproveitamento (100%), a pontuação alvo para a nota 10 (49), a média da escola (6,0) e a nota mínima (1,0). Essa nota mínima pode ser alterada para zero, se o professor preferir. A planilha calcula a pontuação mínima para dez somando a média com o desvio padrão multiplicado pelo coeficiente de aproveitamento. Vale ressaltar que esse coeficiente está associado ao Teorema do Limite Central de Lindeberg-Lévy (Huber, 2019, p. 241), que implica que somar mais de três vezes o desvio padrão gerará dados com probabilidade (e confiabilidade) inferior a 0,1%; desse modo, recomendamos não usar valores maiores que 300%. As demais pontuações estão associadas às notas mínima e média da escola, respectivamente subtraindo duas vezes e somando o coeficiente de aproveitamento.

O propósito dessa tabela é associar a disposição normal das pontuações com as notas de acordo com a avaliação normativa que usa a curva de Gauss, mas que essa última esteja deslocada um pouco para a direita (mais perto da nota 10), para que consigamos obter uma regressão polinomial que gera uma função quadrática que ajusta e converte todas as pontuações em notas. Na tabela ao lado direito das 8 células, vemos a cara da função quadrática: $AV = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$, que, para essa coluna, usa respectivamente os coeficientes 0,003, 0,026 e 1,004. Programamos a planilha para gerar esses números automaticamente, usando o comando de fórmula de matriz e potência usando os expoentes 1 e 2, para obtermos os coeficiente de uma regressão quadrática.

Ao repetir esse cálculo as provas, obtemos as três notas desejadas, que serão usadas para gerar a média final. Após obtermos as médias, programamos a planilha para apontar-nos as notas abaixo da média e as notas acima de 10. Caso haja muita defasagem, podemos alterar o coeficiente de aproveitamento para que as notas fiquem mais próximas das curva normal ou mais deslocadas para a direita. Convém considerar essas alterações dependendo da resposta dos alunos ao nível cobrado na prova. Nessa planilha, não indicamos qual deve ser a pontuação máxima das provas que elaboramos, ela mesma indica qual deve ser a pontuação ideal para ser escolhida como nota 10, baseada nas pontuações atingidas pelos próprios alunos. Por exemplo, se elaborarmos uma prova que valha 30 pontos, mas nosso melhor aluno só conseguiu atingir 28, e o segundo melhor atingiu 20, a própria planilha indicará qual será o alvo para nota 10, e, dependendo do coeficiente de aproveitamento, o segundo melhor aluno já ficará com nota 10, porém isso gera defasagem, já que a distância entre o melhor e o

segundo melhor é de 8 pontos, o que pode causar o aparecimento de notas “anômalas”, como uma nota igual a 14,9 (vide figura 5 em verde).

É interessante pensar sob essa perspectiva, pois, caso a planilha gere notas anômalas ou notas muito baixas, isso pode ser indicativo de que a turma não respondeu bem ao nível da prova, isto é, não alcançaram os 100% de aproveitamento, que não é motivo para todos serem punidos com notas ruins, como vimos na revisão da literatura, ou que temos alunos superdotados na turma. Também há os casos em que o aluno possui talento para a matemática, mas possui poucas habilidades socioemocionais e dificuldade de realizar as atividades propostas nas aulas, por exemplo, a aluna fictícia da linha 19 - Sofia Rangelis (vide figura 5), que só acumulou 24 pontos, mas se saiu muito bem nas provas, atingindo 21 e 26 pontos, que geraram respectivamente as notas 10,6 e 11,4, que ajudaram a cobrir a nota baixa 4,3, resultando em uma média muito boa: 8,7. O contrário também pode acontecer; por exemplo, a aluna da linha 12 - Larissa Zoren, que não foi tão bem nas provas, mas sua pontuação alta, que gerou uma nota igual a 10,1, foi suficiente para que ela ficasse acima da média.

Abaixo das pontuações diárias, temos um gráfico de dispersão intitulado “comportamento das médias”, onde podemos ver claramente o modelo de referencial criterial sendo executado na prática. Essa curva é semelhante à curva normal de Gauss, mas deslocada um pouco para a direita. Podemos ver uma nota abaixo de 4, e as demais notas a partir de 5. Preferimos chamar o eixo vertical de “frequência relativa”, pois ela não indica exatamente a frequência daquela nota, nem as probabilidades descritas pela curva normal, mas uma relação entre a nota e a distância dessa nota até a nota média da turma, com fator de escala alterado.

6.3.5 O valor da nota dez

Quando mudamos o coeficiente de aproveitamento na planilha anterior, acabamos por indiretamente premiar aqueles alunos de altas habilidades socioemocionais com notas surpreendentes. Isso acontece devido a quebra do paradigma de que, para tirar notas boas em matemática, precisamos ser muito bons em cálculos, lógica e entender conceitos de primeira, já que colocamos os aspectos qualitativos em prevalência, conforme a lei nº 9394, dedicando praticamente uma das três notas principais para aqueles; isto é, um aluno que dedicado, esforçado, que sempre cumpre com suas obrigações e/ou atende bem às orientações didáticas, mesmo não tendo talento nato para essa ciência, consegue tirar notas razoavelmente boas.

Inclusive, isso é uma ferramenta valiosa para a retroalimentação do conhecimento adquirido e desenvolvimento das próprias potencialidades, no sentido de que aquele aluno que

mostra para si mesmo que consegue sim aprender essa matéria tão odiosa acaba por realmente aprender e tomar gosto por ela; como mostram os estudos de Sousa e Sales (2023), que apontam para o contexto de avaliação favorecido pela representações sociais que o professor tem sobre suas turmas e estudantes. Segundo esses autores, a reflexão sobre o aluno e sua condição como sujeito no processo de ensino e aprendizagem se baseia nessas representações sociais e que elas influenciam o desempenho dos alunos, baseado no trabalho de Moscovici (1978 *apud* Sousa e Sales, 2023, p. 7045), que diz que o “sistema de classificação e de denotação, de alocação de categorias e nomes” (Moscovici, 2007, p. 62 *apud* Sousa e Sales, 2023, p. 7045) fundamentam as opiniões dos professores sobre seus alunos, concluindo que, quando esses educadores manifestam suas expectativas sobre o desempenho educacional futuro de seus alunos, fazem-no a partir de suas visões de sujeito, de mundo, de si mesmos e do contexto em que vivem (Sousa e Sales, 2023, p. 7048).

Sousa e Sales tomam como base o trabalho de Rosenthal e Jacobson (1992 *apud* Sousa e Sales, 2023, p. 7048), que demonstra, em sua pesquisa escolar, que as expectativas dos professores sobre seus alunos podem se concretizar. Em seu estudo, estudantes considerados potencialmente inteligentes pelos educadores, com quem interagiram durante oito meses, alcançaram melhores resultados em uma avaliação aplicada ao final do experimento. O título desse trabalho é “Pigmalião na sala de aula: expectativa do professor e desenvolvimento intelectual do aluno” (tradução de: “Pygmalion in the classroom: teacher expectation and pupil's intellectual development”), que parte do mito de Pigmalião, que narra a situação em que ele observou a indecência das mulheres ao seu redor e, insatisfeito com seus defeitos, decidiu permanecer solteiro, mas criou uma estátua de marfim tão perfeita que se apaixonou por ela, tratando-a como se fosse uma mulher real; no festival de Vênus, pediu à deusa uma esposa como sua estátua, que ouviu seu pedido e deu vida à criação de Pigmalião (Ovid, 2004).

O que extraímos desses trabalhos é o entendimento de que as expectativas que implantamos indiretamente nos alunos através da planilha em estudo é capaz de elevar as potencialidades individuais e servir de estímulo para que eles consigam manter a nota, nem que precisem aumentar um pouco o ritmo e o nível dos estudos. Podemos mudar o coeficiente para que grande parte dos alunos consigam notas elevadas no primeiro bimestre e gradualmente corrijamos esse coeficiente para afunilar e tornar as notas cada vez mais próximas ao real desempenho da turma. Mesmo fazendo assim, é capaz de o alto desempenho apontado pela planilha vingue pelo resto do ano letivo, atingindo aqueles alunos inseguros, que “sempre tiraram notas ruins em matemática”, mas que começam a serem avaliados com

essa sistemática, então recebem uma nota alta de primeira, “a maior nota da vida em matemática”, identificam-se com o professor, mostram para si mesmos que conseguem ser bons em matemática e acabam por realmente se tornar excelentes alunos.

A nota 10 que um aluno recebe no início do ano pode ser um ponto crucial para motivá-lo e incentivá-lo a manter esse desempenho ao longo de todo o período letivo. Ao premiar não apenas o domínio técnico da disciplina, mas também aspectos socioemocionais, a avaliação abre uma nova perspectiva de aprendizagem. Quando um aluno vê que seu empenho é valorizado e que ele é capaz de alcançar uma nota alta, mesmo em uma matéria que historicamente enfrenta dificuldades, isso gera uma mudança significativa em sua autopercepção e, conseqüentemente, em seu desempenho. As expectativas do professor influenciam diretamente o desempenho dos alunos, de modo que, ao receber uma nota elevada, o estudante começa a acreditar em seu próprio potencial. Essa valorização do esforço e da dedicação atua como um reforço positivo que, ao longo do ano, pode transformar o aluno em alguém realmente competente na matéria, pois ele se vê capaz e motivado a continuar mantendo um alto nível de desempenho. Além disso, a retroalimentação que ocorre entre a expectativa do professor e a resposta do aluno pode criar um ciclo virtuoso em que o sucesso inicial se traduz em um empenho contínuo, reforçando a confiança e o aprendizado. Assim, a nota 10 no início do ano não é apenas uma recompensa isolada, mas um estímulo poderoso para o desenvolvimento acadêmico do aluno. Esse é o valor da nota 10.

6.4 Base de dados gerada pelo manual

Nesta subseção, iremos ver as potencialidades dessa planilha e possíveis defasagens que podem ocorrer durante o registro de notas e como as corrigir. Contudo, antes de explorarmos esse assunto, convém reiterarmos sua viabilidade tanto para professor em início de carreira que precisam de estratégias que facilitem seu cálculo de médias ao final de cada período letivo, quanto para professores com semidécadas de magistério que decidem adotar estratégias tecnológicas para automatizar seus resultados bimestrais. Quando nos comprometemos a usar a planilha diariamente e a não alterar as pontuações prévias registradas dos alunos, conseguimos uma base de dados que gera imediatamente notas que refletem o desempenho real dos nossos alunos. Além do mais, quando nos acostumamos com a sistemática de pontos, conseguimos corrigir questões ou longas atividades de forma vertiginosa, considerando longos cálculos, condizentes ou atípicos, dos nossos alunos; ademais, acabamos por constantemente incentivar nossos alunos a desenvolver seus

raciocínios matemáticos na forma de cálculos escritos, o que estimula o letramento matemático em vários níveis. Ou seja, criamos o hábito de elaborar provas com mais questões escritas do que questões de múltipla escolha, e mesmo nestas, para ganhar mais pontos, fazem-se necessários os cálculos escritos na própria folha de prova.

Ao considerar cada erro, ao pontuar de forma adequada cada detalhe dos cálculos dos alunos e considerar o nível da própria turma como régua para a medição das notas dos alunos, conseguimos um banco de dados na forma de planilha fundamental para o cálculo das médias ao fim do bimestre, contudo essa prática pode gerar defasagens, mas em casos bem particulares, como veremos a seguir.

6.4.1 Potencialidades e defasagens da planilha

Quando usamos essa sistemática de pontuação em duas turmas equiparáveis, por exemplo, 7ºA e 7ºB, conseguimos obter resultados proporcionais ao desempenho real da turma a nível individual e coletivo. Isso quer dizer que não precisamos comparar as turmas de forma direta; o professor não precisará mais ralar com seus alunos, dizendo “todas as outras turmas conseguiram ficar acima da média, menos vocês”. Não concordamos com a prática de comparar turmas e comparar alunos de uma mesma turma, então não seria adequado sustentar as notas individuais nas notas gerais e média; contudo a planilha faz mais do que isso, ela consegue capturar o nível da turma a partir da média e do desvio padrão dos pontos alcançados pelos alunos. Desse modo, não serão necessários julgamentos de valor, nem decisões arbitrárias de notas, tornando o processo de atribuição de notas totalmente impessoal e imparcial. Recomendamos inclusive, ao corrigir provas, cobrir os nomes dos alunos para tornar ainda mais imparcial esse processo.

Caso algum aluno se enquadre em alguma situação muito crítica, ou algum aluno, no qual é esperada uma nota baixa, obtenha alguma nota muito alta, conseguimos discernir cada situação olhando para as cores nas colunas “Notas”. A cor verde indica que um aluno obteve alguma nota acima de dez na planilha, o que pode indicar que o aluno se destacou na pontuação daquela prova. Por exemplo a aluna fictícia 6 - Eva Cirino, que recebeu a nota 14,9, mas foi porque ela atingiu a maior pontuação (29 pontos) na prova 1, enquanto que a segunda maior pontuação foi 23 pontos, recebendo um 11,6. Cabe então, nesse momento, uma investigação qualitativa dessas notas, já que o motivo dessas anomalias pode ser o excelente desempenho dessas alunas fictícias na prova 1. Fica a critério do professor manter essa nota

altíssima e usá-la para compensar alguma outra nota em que a aluna não foi tão boa, ou mudar o coeficiente de aproveitamento para remover essa defasagem.

Agora olhemos a situação da aluna fictícia 12 - Larissa Zoren, que foi mal na duas provas, mas que foi muito bem na primeira nota gerada pelas pontuações diárias. Mesmo não sendo tão boa em matemática, ela conseguiu ficar acima da média. Também vejamos a situação da aluna 4 - Dalila Nespra, que foi mal nas provas e não apresentou aproveitamento diário dos encontros pedagógicos, ficando com uma média pintada de vermelho igual a 3,4. Cabe o juízo do professor: essa aluna realmente é uma má aluna? Será que ela apresenta algum tipo de neurodivergência? A investigação qualitativa entra aqui como uma reação imediata aos resultados gerados pela planilha. O conveniente aqui é que esta é capaz de apontar cada caso atípico de forma automática.

Comparativamente, se essa for a intenção, há a possibilidade de ajustar o coeficiente de aproveitamento conveniente e proporcionalmente ao rendimento da turma na perspectiva do professor. Caso haja duas turmas da mesma série em que foram aplicadas as mesmas provas, com as mesmas questões, pelo mesmo professor, dificilmente as pontuações médias serão iguais. Melhores notas terá a turma com melhor resposta às aulas cotidianamente; porém, não é justo punir a outra turma por não atingir o mesmo nível, sendo então necessário um ajuste no coeficiente de aproveitamento. Se uma turma atingiu apenas 80% do aprendizado desenvolvido pela outra turma, na visão do professor responsável, então este pode simplesmente ir na primeira célula onde está escrito “Parâmetro de Aproveitamento” e trocar o 100% por 80%, isso ajustará todas as notas, “aliviando” o peso dos pontos obtidos e consequentemente melhorar as notas globais.

Essa é mais uma vantagem da planilha, porém mudar esse parâmetro pode causar ainda mais defasagem. Por exemplo, se um aluno já se encontra em estado crítico, ele pode ficar mais crítico ainda. Estamos falando da diminuição de uma média 3,0 para 2,0, enquanto algumas notas 9,0 se tornam 10,0. Por isso, é importante que o professor fique atento a esses ajustes antes de consolidar essas médias no diário de classe.

6.4.2 Revertendo defasagens

Iremos examinar, na prática, o comportamento das médias ao mudar o número do coeficiente de aproveitamento para 60%, 80%, 300% e 350% em comparação com os 100% exposto na figura 5.

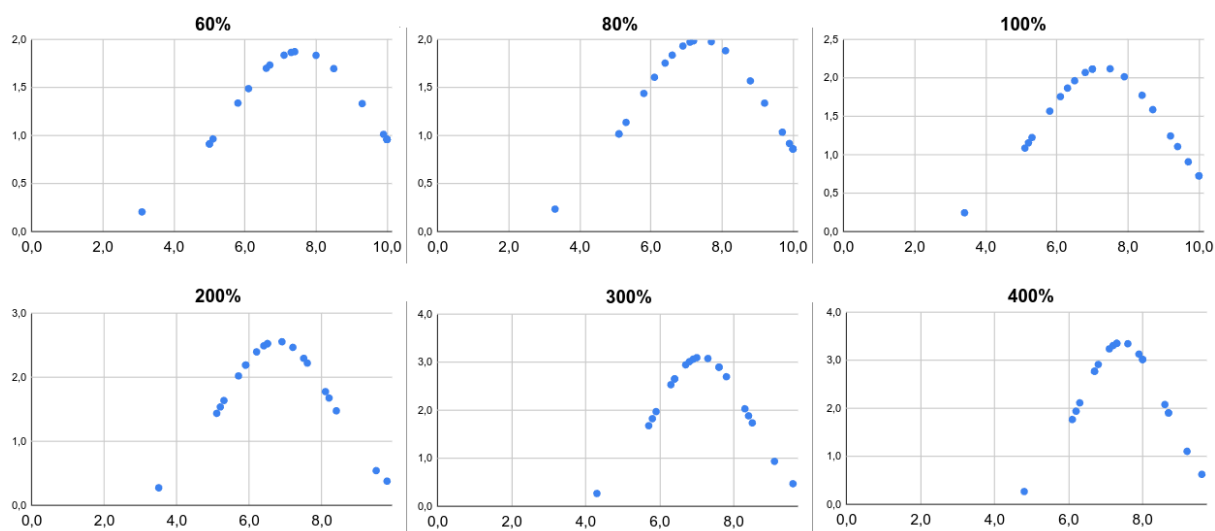
Figura 6 - Mudanças no parâmetro de aproveitamento para $x\%$.

100%				60%				80%				300%				350%			
NOTAS				NOTAS				NOTAS				NOTAS				NOTAS			
AV1	AV2	AV3	M	AV1	AV2	AV3	M	AV1	AV2	AV3	M	AV1	AV2	AV3	M	AV1	AV2	AV3	M
4,2	8,6	5,6	6,1	3,7	9,3	5,4	6,1	4,0	8,9	5,5	6,1	5,8	7,4	6,1	6,4	6,4	7,4	6,2	6,6
7,8	4,2	5,6	5,8	8,4	3,8	5,4	5,8	8,0	4,0	5,5	5,8	8,4	4,5	6,1	6,3	9,0	4,7	6,2	6,6
7,5	7,6	4,5	6,5	8,0	8,0	4,1	6,7	7,7	7,8	4,4	6,6	8,2	6,8	5,3	6,7	8,9	6,9	5,4	7,0
5,1	3,0	2,2	3,4	4,7	2,7	2,1	3,1	5,0	2,9	2,1	3,3	6,6	3,6	2,7	4,3	7,3	3,8	2,9	4,6
10,4	9,1	9,9	9,7	12,1	10,0	11,4	10,0	11,1	9,4	10,5	10,0	9,4	7,6	8,6	8,5	9,9	7,6	8,6	8,7
8,1	14,9	13,7	10,0	8,7	19,8	17,3	10,0	8,4	16,7	15,1	10,0	8,5	10,3	10,0	9,6	9,1	10,1	9,9	9,6
12,4	6,7	6,3	8,4	15,0	6,8	6,3	9,3	13,4	6,8	6,4	8,8	10,0	6,3	6,7	7,6	10,4	6,3	6,7	7,8
8,3	11,6	8,5	9,4	9,1	14,1	9,3	10,0	8,7	12,5	8,8	9,9	8,6	8,9	7,9	8,4	9,2	8,8	7,9	8,6
8,9	8,6	10,4	9,2	9,9	9,3	12,2	10,0	9,3	8,9	11,1	9,7	8,9	7,4	8,8	8,3	9,5	7,4	8,8	8,5
7,5	3,8	4,2	5,1	8,0	3,4	3,8	5,0	7,7	3,6	4,0	5,1	8,2	4,2	5,0	5,8	8,9	4,4	5,1	6,1
4,5	6,7	9,9	7,0	4,1	6,8	11,4	7,4	4,4	6,8	10,5	7,2	6,1	6,3	8,6	7,0	6,8	6,3	8,6	7,2
10,1	3,4	5,6	6,3	11,6	3,0	5,4	6,6	10,7	3,2	5,5	6,4	9,3	3,9	6,1	6,4	9,9	4,1	6,2	6,7
14,6	10,0	10,4	10,0	18,4	11,6	12,2	10,0	16,1	10,6	11,1	10,0	10,4	8,2	8,8	9,1	10,7	8,1	8,8	9,2
4,5	7,2	4,5	5,3	4,1	7,4	4,1	5,1	4,4	7,3	4,4	5,3	6,1	6,6	5,3	5,9	6,8	6,6	5,4	6,2
9,2	4,2	7,2	6,8	10,3	3,8	7,4	7,1	9,7	4,0	7,3	6,9	9,0	4,5	7,2	6,8	9,6	4,7	7,2	7,1
3,6	4,6	7,6	5,2	3,0	4,2	8,0	5,0	3,4	4,4	7,8	5,1	5,0	4,8	7,4	5,7	5,6	5,0	7,5	6,0
9,5	6,7	4,8	7,0	10,7	6,8	4,5	7,3	10,0	6,8	4,7	7,1	9,1	6,3	5,5	6,9	9,7	6,3	5,6	7,2
4,7	9,1	9,0	7,5	4,3	10,0	10,0	8,0	4,6	9,4	9,4	7,7	6,3	7,6	8,2	7,3	6,9	7,6	8,1	7,5
4,3	10,6	11,4	8,7	3,8	12,4	13,8	9,9	4,2	11,2	12,3	9,2	6,0	8,4	9,2	7,8	6,6	8,3	9,2	8,0
6,3	8,6	9,0	7,9	6,4	9,3	10,0	8,5	6,4	8,9	9,4	8,1	7,5	7,4	8,2	7,6	8,2	7,4	8,1	7,9

Fonte: Autoria própria.

Conforme a figura, ao mudar o valor do parâmetro, conseguimos ajustar globalmente as notas dos alunos da planilha de acordo com o “aproveitamento” da turma. Se o professor julgar que a turma só desenvolveu 60% do conteúdo que ele expôs, então mudar para 60% o parâmetro causará o aparecimento de mais notas anômalas, mas, em compensação, apareceram mais notas 10. Espera-se que essas notas 10 sejam de alunos que se destacaram de alguma forma na turma. Percebemos que valores mais próximo de zero do parâmetro empurram as notas dos alunos que conseguiram ficar acima de 6 para mais próximo da nota 10, à custa de muitas notas defasadas, enquanto que valores mais próximos de 300% geram notas mais equilibradas e próxima à média, retirando as notas anômalas. Usar esses valores para o parâmetro de aproveitamento, em contrapartida, geram notas afastadas do 10, o que pode ser um prato cheio para aquele professor que tem a prática de nunca dar 10, apenas quando o aluno for impecável. Já discutimos que essa prática não é saudável para o ambiente de sala de aula, mas, usando a planilha, conseguimos notas equilibradas, mesmo usando alguma epistemologia de avaliação mais objetiva.

Valores acima de 300% geram notas “deslocadas para a direita”, como podemos ver nos gráficos de dispersão de notas abaixo:

Figura 7 - Comportamento das médias dependendo do parâmetro de aproveitamento $x\%$.

Fonte: Autoria própria.

Como mostra a figura, valores acima de 300% geram mais notas acima da média, o que, dependendo da epistemologia de avaliação do professor, pode ser uma opção bem conveniente. Em todos os gráficos, percebemos que o referencial de avaliação é sempre o criterial, ou seja, em qualquer epistemologia empregada, conseguimos avaliar com bases nos critérios estabelecidos; o que já é um grande passo para o professor que é acostumado a fazer uma avaliação de referencial normativo. Isso acontece, porque programamos a planilha para converter os pontos em notas com base em uma regressão quadrática, em vez de uma regressão linear, como os professores acostumados com a metodologia de “escores” costumam usar.

6.5 Resultados e discussões

Nesta subseção, serão apresentados e discutidos alguns resultados obtidos e esperados a partir da aplicação da metodologia de avaliação descrita anteriormente. Os dados serão analisados quantitativa e qualitativamente, utilizando a planilha de pontuação diária e os critérios socioemocionais propostos no manual.

Com base nas observações em sala de aula e nas interações dos alunos, é possível atribuir pontuações que refletem tanto o desempenho acadêmico quanto o engajamento no processo de aprendizagem. A análise dos resultados permitirá avaliar a eficácia da proposta de avaliação criterial e personalizada, em comparação com métodos tradicionais; os dados serão discutidos à luz dos conceitos-chave presentes no referencial teórico, destacando a

importância da flexibilidade avaliativa e do uso de erros como oportunidades de crescimento no processo pedagógico, conforme defendido por Buriasco, Cyrino, e Soares (2004, p. 1 apud ANTUNES, 2018, p. 35). Além disso, serão comparados com os achados de outros estudos que apontam para os desafios da avaliação em larga escala e a necessidade de uma abordagem mais humanizada e processual.

Para iniciar nossa análise de resultados, iremos considerar uma turma de apenas 10 alunos e suas respectivas pontuações, buscando possíveis defasagens geradas por situações comuns em sala de aula. A primeira situação é a de uma prova de dez questões, em que cada questão valha exatamente dois pontos. Descreveremos três situações: a primeira situação na qual todos acertem todas as questões, isto é, todo mundo ficou com exatamente 20 pontos; a segunda, onde todos acertem todas as questões, exceto um aluno, que acerte somente uma, e a terceira, onde todos acertem apenas 5 questões, exceto um aluno, que acerte todas. Os resultados obtidos através da planilha são os mostrados abaixo:

Figura 8 - Três situações possíveis usando a planilha.

						PONTUAÇÕES			NOTAS			
12/06	19/06	20/06	27/06	28/06	30/06	Total	Prova 1	Prova 2	AV1	AV2	AV3	M
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	2	20	#N/A	2,1	18,7	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
						20	20	10	#N/A	8,2	6,3	#N/A
Pontuação Máxima:						20	20	20	AV = a_2*x^2+a_1*x+a_0			
Média de Pontos:						20	18	11	coeficientes	a_2	a_1	a_0
Pontuação Mínima:						20	2	10		#N/A		
Desvio Padrão:						0	6	3		a_2	a_1	a_0
Parâmetro de Aproveitamento:						100%	100%	100%		0,012	0,068	0,895
Pontuação Nota 10:						20	24	14		a_2	a_1	a_0
Média da Escola:						6,0	6,0	6,0		0,040	0,051	0,817
Nota Mínima:						1,0	1,0	1,0				
Tabela da Relação: PontosxNota (para gerar a curva de regressão quadrática)						10,0	20	24	expoentes			
						7,0	20	21				
						4,0	20	13				
						1,0	2	2				
									1	2		

Fonte: Autoria própria usando o *software* Google Sheets.

Observe que, na situação anterior, onde todos os alunos acertam todas as questões, a planilha não consegue gerar uma nota, pois não há desvio-padrão, logo não há possibilidade de gerar notas-alvo nem uma curva de regressão quadrática, por isso a planilha retorna a informação “#N/A” de “não aplicável”. Isso não é um erro derradeiro, posto que o professor pode manualmente escrever a nota “10,0” para todos os alunos, afinal, eles acertaram todas as questões. Na segunda situação, os alunos ficariam com a nota “8,2”, exceto aquele que só acertou uma questão, ficando este com “2,1”; isso deverá ser corrigido no parâmetro de aproveitamento, sendo necessário o parâmetro de 36%, em vez de 100%. Na terceira situação, os alunos que acertaram metade da prova, tirariam a nota “6,3”, enquanto o aluno que acertou todas ficaria com a nota “18,7”. Para corrigir essa situação, seria necessário mudar o parâmetro para 335%, como mostra a figura abaixo:

Figura 9 - Mudando o parâmetro para correção das notas.

						PONTUAÇÕES			NOTAS			
12/06	19/06	20/06	27/06	28/06	30/06	Total	Prova 1	Prova 2	AV1	AV2	AV3	M
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	2	20	#N/A	2,0	10,0	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
						20	20	10	#N/A	10,0	4,5	#N/A
Pontuação Máxima:						20	20	20	AV = a_2*x^2+a_1*x+a_0			
Média de Pontos:						20	18	11	coeficientes	a_2	a_1	a_0
Pontuação Mínima:						20	2	10		#N/A		
Desvio Padrão:						0	6	3		a_2	a_1	a_0
Parâmetro de Aproveitamento:						100%	36%	335%		0,065	-0,990	2,729
Pontuação Nota 10:						20	20	22		a_2	a_1	a_0
Média da Escola:						6,0	6,0	6,0		0,024	-0,161	2,774
Nota Mínima:						1,0	1,0	1,0				
Tabela da Relação: PontosxNota (para gerar a curva de regressão quadrática)						10,0	20	20	expoentes			
						7,0	20	19				
						4,0	20	16				
						1,0	2	2				
									1			
									2			

Fonte: Autoria própria usando o *software* Google Sheets.

Como podemos ver na imagem anterior, com o parâmetro em 36%, os alunos que acertaram todas ficariam com notas “10,0” e aquele que acertou somente uma ficaria com “2,0”. E com o parâmetro em 335%, os alunos que acertaram metade das questões ficariam

com nota “4,5”, apenas para o aluno que acertou todas ficar com a nota “10,0”. Percebemos que o parâmetro de aproveitamento se expressa de forma inversa ao que descrevemos na elaboração da planilha, posto que, se a maioria da turma tirou nota máxima e apenas um ficou com nota baixa, sendo então necessário um coeficiente igual a 36% para ajustar, concluímos que o parâmetro de aproveitamento deve ser mensurado de forma inversamente proporcional ao desempenho observado na turma. Isso se mostra verdadeiro ao ser necessário um coeficiente igual a 335% para diferenciar os alunos que acertaram apenas metade da prova daquele aluno que tirou “10,0” de fato.

Sendo assim, sugerimos que, ao lançar as pontuações na planilha, antes de consolidar no diário, o professor faça uma análise qualitativa das notas; afinal, não é justo que um aluno que acertou metade das questões de uma prova fique com nota menor do que “5,0”, ao mesmo passo que não é justo um aluno que fechou a prova ficar com menos do que “10,0”. Abaixo faremos uma sugestão de notas:

Figura 10 - Sugestão de parâmetros.

						PONTUAÇÕES			NOTAS			
12/06	19/06	20/06	27/06	28/06	30/06	Total	Prova 1	Prova 2	AV1	AV2	AV3	M
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	2	20	10,0	2,0	39,6	10,0
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
						20	20	10	10,0	10,0	5,9	8,6
Pontuação Máxima:						20	20	20	AV = a_2*x²+a_1*x+a_0			
Média de Pontos:						20	18	11	coeficientes	a_2	a_1	a_0
Pontuação Mínima:						20	2	10		#N/A		
Desvio Padrão:						0	6	3		a_2	a_1	a_0
Parâmetro de Aproveitamento:						30%	30%	30%		0,050	-0,645	2,105
Pontuação Nota 10:						20	20	12		a_2	a_1	a_0
Média da Escola:						6,0	6,0	6,0		0,161	-1,448	3,265
Nota Mínima:						1,0	1,0	1,0				
	Tabela da Relação: PontosxNota (para gerar a curva de regressão quadrática)					10,0	20	20	12	expoentes		
						6,3	20	19	11			
						5,4	20	16	10			
						1,0	2	2	2			

Fonte: Autoria própria usando o *software* Google Sheets.

Na figura anterior, sugerimos que o parâmetro escolhido para a primeira coluna de notas seja o mesmo nas colunas seguintes. No caso, ao escolhermos 30% como parâmetro, as notas diferenciadas dos alunos que acertaram metade ficam próximas da nota-alvo “5,0”, enquanto que os alunos que acertaram todas ficam exatamente com “10,0”, às custas de um aluno ficar com uma nota anômala igual a “39,6”. Caso o professor avalie seus alunos usando apenas provas/exames, num total de 3, após colocar manualmente as notas “10,0” na primeira coluna, a planilha calcula as médias imediatamente já limitando a média “10,0” aquele aluno com nota anômala; além disso, o professor tem a opção de manualmente colocar uma nota dez no lugar, o que lhe renderia a média real igual a “7,3”. Contudo, vale lembrar que, conforme defendido por Luckesi (1997), o erro pode ser visto como fonte de aprendizado, onde podemos usar isso ao nosso favor, no sentido de que, já que observamos que a maioria dos alunos acertou apenas metade da prova, podemos então limitar por baixo essas cinco questões como nota mínima “6,0” ou “7,0” dependendo da instituição. Também convém reforçarmos a questão do feedback formativo e construtivo, defendido por Vaz e Nasser (2021), de onde podemos fazer a correção da prova aplicada não como forma de punição, mas como aprendizado, onde os alunos são incentivados a corrigir seus erros em troca de alguma bonificação (como a promessa da nota média, mesmo não tendo acertado tantas questões).

Incentivamos essa prática, pois reconhecemos as dificuldades gerais impostas pelas avaliações em larga escala e sua cultura de exames resultante. De acordo com Kellaghan, Madaus e Airasian (1982, p. 6), as avaliações em larga escala promovem um ambiente competitivo que tende a impactar negativamente a autoestima dos alunos e a reduzir a abrangência do currículo, uma vez que os professores acabam por priorizar apenas os conteúdos que serão cobrados nos testes. Além disso, eles reconhecem que essas avaliações podem contribuir para decisões educacionais, mas seu uso excessivo pode levar à segmentação e à rotulação de alunos com base em fatores como desempenho e contexto socioeconômico (Kellaghan; Madaus; Airasian, 1982, p. 241); sem falar que elas podem se transformar em instrumentos políticos, gerando debates sobre a eficácia das políticas educacionais e expondo as escolas a julgamentos públicos, o que nem sempre contribui para uma melhora substancial na qualidade educacional (Ianes, 2003, p. 229).

Pensar em avaliações em larga escala que se utilizam da metodologia que apresentamos ainda está longe da nossa realidade, apesar de que, com as políticas públicas adequadas, há sim a possibilidade, sendo necessário professores com a formação e a base epistemológica corretas.

Diante do exposto, a sistemática de avaliação proposta revela-se um instrumento de grande flexibilidade, permitindo ao professor adaptar-se às demandas específicas de cada turma e de cada aluno. A análise das notas, utilizando-se da média e do desvio padrão, possibilita uma visão mais apurada sobre o desempenho individual e coletivo, o que, por sua vez, facilita intervenções pedagógicas mais direcionadas. Essa abordagem, em vez de se fixar em padrões rígidos, abre espaço para que o professor ajuste seu planejamento ao longo do ano letivo, promovendo uma avaliação processual que não só diagnostica o aprendizado, mas também estimula o desenvolvimento contínuo do aluno. Assim, o método se torna mais do que uma ferramenta de aferição de conhecimentos, atuando como um meio de incentivar o aluno a superar suas próprias limitações e a alcançar novos patamares, tanto na área cognitiva quanto nas habilidades socioemocionais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral propor uma abordagem avaliativa que considere as complexidades e diversidades do processo educacional, utilizando uma base epistemológica sólida que inclua diferentes perspectivas, como o construtivismo e a fenomenologia hermenêutica. Esse objetivo foi alcançado ao desenvolver uma metodologia de avaliação interna, que reflete fielmente o aprendizado dos alunos e incentiva seu desenvolvimento social e o gosto pela matemática. O estudo buscou, ainda, propor uma avaliação acessível e prática, que valorize tanto as habilidades socioemocionais quanto as intelectuais, contemplando o erro como parte essencial do processo de aprendizado.

Especificamente, o objetivo foi a criação de um manual de avaliação para o ensino de matemática, que utiliza o software de planilhas do Google para tabular os resultados de forma automática, gerando uma nota processual e cumulativa. Esse modelo permitiu a avaliação das competências não-matemáticas de maneira justa e humanizada, priorizando aspectos qualitativos sobre quantitativos, em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (art. 23, inciso V, alínea “a” da LDB n. 9.394). Ao longo da pesquisa, foi possível explorar as definições de avaliação e relacioná-las com as epistemologias utilizadas pelos professores de matemática, assegurando que o método proposto pudesse ser facilmente implementado em diversos contextos educacionais.

Para alinhar a pesquisa feita à fundamentação, precisamos considerar a aplicação da fenomenologia hermenêutica heideggeriana no contexto educacional, especificamente no processo de avaliação matemática, reconhecendo seu impacto ao compor uma avaliação matemática que incorpore competências socioemocionais. Com o desenvolvimento do manual de correção, buscou-se promover o raciocínio crítico, valorizar o processo de resolução de problemas e incentivar os alunos a expor seus métodos de cálculo de forma detalhada. A análise dos dados confirmou que os objetivos foram alcançados, uma vez que o método proposto possibilitou uma avaliação mais justa e humanizada, valorizando não apenas o resultado final, mas o esforço e o raciocínio dos estudantes.

Os resultados obtidos demonstram que o manual de avaliação cumpre seu papel de promover uma maior compreensão dos conceitos matemáticos e incentivar o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. A implementação da metodologia possibilita a segurança dos alunos em demonstrar suas estratégias de resolução, evidenciando um progresso significativo no desempenho escolar, o que reflete a eficácia do modelo proposto.

Após a concepção do manual de correção, com o objetivo de promover os conceitos matemáticos, incentivar os alunos a mostrarem seus métodos de raciocínio e cálculos detalhados e valorizar o processo de escrita matemática e resolução de problemas, e não apenas os resultados, sugerimos que as provas sigam os seguintes requisitos:

Quadro 2 - Sistemática de criação, aplicação, correção e entrega de resultados de provas.

1. Estrutura das Provas	Variedade de Questões:	Inclua diferentes tipos de questões (problemas contextualizados, demonstrações, explorações algébricas, etc.) que exijam cálculos detalhados e explicações escritas.
	Instruções Claras:	Especificar nas instruções que os cálculos e o raciocínio devem ser claramente mostrados para que a solução seja completamente avaliada.
2. Elaboração das Questões	Problemas Contextualizados:	Criar problemas baseados em situações reais que incentivem os alunos a aplicar conceitos matemáticos.
	Passos Intermediários:	Formular perguntas que peçam explicitamente por passos intermediários e justificativas para cada etapa do cálculo.
	Questões Abertas:	Incluir perguntas que permitam mais de uma abordagem ou solução, valorizando a criatividade e o pensamento crítico.
3. Critérios de Avaliação	Correção dos Cálculos:	Avaliar a precisão dos cálculos e a correção matemática.
	Clareza e Organização:	Valorizar a clareza e a organização do trabalho escrito.
	Raciocínio e Justificativa:	Atribuir pontos pelo raciocínio lógico e pelas justificativas das respostas, mesmo que a resposta final esteja incorreta.
	Identificação de Erros:	Reconhecer e valorizar a capacidade do aluno de identificar e corrigir seus próprios erros durante o processo.
4. Feedback Construtivo	Comentário Detalhado:	Fornecer feedback detalhado, destacando o que foi feito corretamente e onde ocorreram erros, além de sugestões para melhorias.
	Discussões em Sala:	Promover discussões em sala de aula sobre as diferentes abordagens para resolver os problemas, reforçando a aprendizagem colaborativa.
5. Dicas para Alunos	Mostrar Todo o Trabalho:	Sempre mostre todos os passos de seus cálculos, mesmo os que parecem triviais.
	Organização:	Mantenha seu trabalho organizado e legível para facilitar a compreensão.
	Justificativas:	Justifique suas respostas e explique seu raciocínio.

	Revisão:	Revise seu trabalho para identificar e corrigir possíveis erros.
6. Formatação e Apresentação	Espaçamento:	Deixe espaço suficiente entre as questões para que os alunos possam escrever suas soluções detalhadamente.
	Margens e Anotações:	Incluir margens para anotações e feedback do professor.
	Instruções de Cabeçalho:	Inclua instruções claras no cabeçalho da prova sobre a importância dos cálculos escritos e justificativas.
7. Modelos de Resposta	Exemplos de Respostas Corretas:	Disponibilizar exemplos de respostas corretas e bem elaboradas para orientar os alunos sobre o que se espera.
	Análise de Respostas:	Fornecer análises de diferentes respostas, destacando pontos fortes e áreas de melhoria.
8. Incentivo ao Pensamento Crítico	Desafios e Enigmas:	Incluir questões desafiadoras que incentivem os alunos a pensar criticamente e explorar diferentes métodos de solução.
	Exploração de Erros:	Utilizar erros comuns como oportunidades de aprendizado, discutindo-os em sala de aula e analisando como evitá-los.

Fonte: Autoria própria.

No campo teórico, esta pesquisa contribui para uma nova compreensão do papel da avaliação no ensino de matemática, sugerindo que o processo avaliativo pode ser flexível e adaptável às necessidades dos alunos. Na prática, o método apresenta uma forma mais inclusiva de avaliar o desempenho estudantil, promovendo o aprendizado contínuo e favorecendo a formação de alunos mais críticos e autônomos.

Entretanto, esta pesquisa enfrentou limitações, como a dificuldade de implementação em larga escala, dado que o método demanda tempo e recursos consideráveis. Além disso, as observações foram feitas em um contexto específico, o que pode limitar a generalização dos resultados, sendo então necessário ajustes na planilha e aplicações em salas de aula reais.

Para futuras pesquisas, sugere-se uma investigação mais aprofundada sobre a viabilidade de aplicação deste modelo em diferentes contextos escolares, além de explorar o impacto de uma formação mais abrangente dos professores na metodologia. Estudos longitudinais também seriam importantes para avaliar o efeito do método ao longo do tempo.

Não temos a pretensão de impor uma sistemática de correção e avaliação, mas sim orientar para a possibilidade de usar as tecnologias atuais para facilitar o nosso trabalho; afinal, com o advento de diários online, planejamentos online, inteligência artificial, por que

não fazermos avaliação online? Com a planilha de pontos aberta na palma de nossas mãos usando o *app* Sheets do Google, conseguimos fazer diariamente nossa avaliação processual. Caso o professor considere se adaptar a essa rotina, todo o esforço enfrentado nessa adaptação seria compensado ao final do ano letivo, com as notas sendo geradas de forma automática, bastando apenas a análise qualitativa das notas e o registro nos diários.

Em suma, este estudo reforça a importância de uma abordagem avaliativa que valorize o processo de aprendizado, considerando os erros como parte fundamental desse caminho. A fenomenologia heideggeriana, aplicada ao campo educacional, mostrou-se uma ferramenta poderosa para criar um ambiente mais acolhedor e estimulante, tanto para alunos quanto para professores, contribuindo assim para uma educação mais humana e eficaz.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. J. **Avaliação educacional**: regulação e emancipação: para uma sociologia das políticas avaliativas contemporâneas. São Paulo: Cortez, 2000.

ANDRADE, P. F. **Avaliação da Aprendizagem**. Domínio público, [2001?]. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=86401>. Acesso em 25/01/2024.

ANTUNES, T. P. **Design de uma prova escrita de matemática**: um processo reflexivo da prática avaliativa. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2018.

AVALIAÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2024. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/avaliacao/>>. Acesso em: 07/01/2024.

BICUDO, M. A. V. A contribuição da fenomenologia à educação. In: BICUDO, M. A. V.; CAPPELLETTI, I. F. **Fenomenologia: uma visão abrangente da Educação**. 1ª Edição. São Paulo: Olho d'Água, 1999, v.1, 1º capítulo, p. 11-51.

BLUMER, H. **Symbolic interactionism**: perspective and method. California: University of California Press, 1986.

BORASI, R. **Reconceiving mathematics instruction**: a focus on errors. Greenwood: Publishing Group, 1996.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 27/01/2024.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. **Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 20 dez. 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997b.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

_____. Ministério da Educação. **Divulgados resultados do Brasil no Pisa 2022**. [Brasília]: Ministério da Educação, 5 dez. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>>. Acesso em: 19/07/2024.

CARMO, G. F; PASSOS, V. M. de A. Avaliação classificatória x avaliação mediadora: a busca por uma avaliação que potencialize a construção da aprendizagem. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 9, n. 22, p. 273-281, 2022. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/8070>>. Acesso em 29/01/2024.

CASEL. **CASEL'S SEL framework**: what are the core competence areas and where are they promoted? Chicago: CASEL, 2020.

CASTAÑON, G. A. O que é construtivismo?. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, Série 4, v. 1, n. 2, p. 209-242, jul.-dez. 2015.

CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (Fortaleza). **Resolução nº001/2009** de [2009]. Dispõe sobre Credenciamento de Instituição de Ensino Fundamental, Autorização e Reconhecimento do curso, bem como sobre a renovação do Credenciamento e Reconhecimento das escolas do Sistema Municipal de Ensino de Fortaleza e dá outras providências. Conselho Municipal de Educação de Fortaleza - CME, 2009. Disponível em: <https://cme.sme.fortaleza.ce.gov.br/images/Resolucoes/resol_cme_001_2009.pdf>. Acesso em 18/07/2024.

COÊLHO, I. M. Fenomenologia e Educação. In: BICUDO, M. A. V.; CAPPELLETTI, I. F. **Fenomenologia: uma visão abrangente da Educação**. 1ª Edição. São Paulo: Olho d'Água, 1999, v.1, 2º capítulo, p. 53-104.

CRISPIM, A. C. *et al.* Desempenho escolar. In: CRISPIM, A. C.; ZUANAZZI, A. C.; ALVES, G. (org.). **Competências socioemocionais são para a vida [livro eletrônico]**: A relação do desenvolvimento socioemocional com o desempenho escolar, estratégias de aprendizagem, bem-estar, saúde mental, autoestima acadêmica, violência, bullying e pertencimento escolar. 1. ed. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 2023. p. 52 - 64. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/app/uploads/2023/08/ebook_Competencias_socioemocionais_sao_para_a_vida.pdf>. Acesso em: 27/09/2024.

CUKIER, Rosa. Psicossociodrama da inveja: atire a primeira pedra se você puder!. **Rev. bras. psicodrama**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 13-33, 2011. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-53932011000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 23/01/2024.

DUARTE, C. E. Avaliação da aprendizagem escolar: como os professores estão praticando a avaliação na escola. **HOLOS**, 8, 53-67, 2015. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1660>>. Acesso em 14/07/2024.

EPISTEMOLOGIA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2024. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/epistemologia/>>. Acesso em 07/01/2024.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa Qualitativa em Educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2017

FALCÃO, L. **Escola Nota Dez**: 574 escolas com melhores resultados no Spaece 2022/2023 são premiadas. [CEARÁ]: Secretaria da Educação, 28 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.seduc.ce.gov.br/2024/06/28/escola-nota-dez-574-escolas-publicas-com-melhores-resultados-no-spaece-2022-2023-sao-premiadas/>>. Acesso em: 18/07/2024.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender**: fundamentos, práticas e políticas. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

FERRAZ, M. J. et al. Avaliação criterial//Avaliação normativa. In: **Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem**. Lisboa: IIE, 1994.

FONTANA, H. A. **Filosofia da educação ii**. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/18308>>. Acesso em 11/03/2024.

FORTALEZA. Orientações sobre a sistemática de avaliação da aprendizagem da rede municipal de ensino de Fortaleza. Fortaleza: Secretaria Municipal de Educação (SME), 2024a.

_____. Orientações para o planejamento pedagógico e o uso das instrumentais nas escolas de tempo integral (ETIs). Fortaleza: Secretaria Municipal de Educação (SME), 2024b.

FOSSILE, D. K. Construtivismo versus sócio-interacionismo: uma introdução às teorias cognitivas. **Revista ALPHA**, Patos de Minas, n. 11, p. 105-117, ago. 2010.

FRANCO, M. L. P. B. Pressupostos Epistemológicos da avaliação educacional. **Caderno de Pesquisa**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, (74 p?), p. 63-67, ago. 1990.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 67.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

_____. **O conceito** do fracasso escolar. Youtube, 17 de out. de 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vCjigZr1h8U>>. Acesso em: 15/07/2024.

GARNICA, A. V. M. Educação, matemática, paradigmas, prova rigorosa e formação do professor. In: BICUDO, M. A. V.; CAPPELLETTI, I. F. **Fenomenologia: uma visão abrangente da Educação**. 1ª Edição. São Paulo: Olho d'Água, 1999, v.1, 1º capítulo, p. 105-150.

GHIRALDELLI, P. J. **O que é pragmatismo**. São Paulo: brasiliense, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo**: das intenções aos instrumentos. Portugal: Porto Editora, 1994.

_____. **Avaliação Desmistificada**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. 8.ed. São Paulo: Ática, 2011.

HOFFMAN, J. M. L. **Avaliar para promover**: As setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2001.

_____. **Avaliação**: mito e desafio: uma perspectiva construtivista. 34.ed. Porto Alegre: Mediação, 2003. 104 p.

_____. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 35.ed. Porto Alegre: Mediação, 2019.

HUBER, F. **A logical introduction to probability and induction**. New York: Oxford University Press: 2019.

HUSSERL, E. **Problemas fundamentales de la fenomenologia**. Madrid: Alianza, 1994.

IAIES, G. Avaliar las evaluaciones: las políticas educativas y el uso de la evaluación como herramienta de gestión. In: MARQUEZ, D.; MARTÍNEZ, A. (Eds.). **Políticas educativas en América Latina: análisis de casos**. Buenos Aires: IPE-UNESCO, 2003, p. 213-231.

INSTITUTO AYRTON SENNA. **Competências socioemocionais [livro eletrônico]**: a importância do desenvolvimento e monitoramento para a educação integral / Organização Catarina Instituto Ayrton Senna, 2021.

KELLAGHAN, T.; MADAUS, G. F.; AIRASIAN, P. W. **The Effects of Standardized Testing**. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing, 1982.

KETZER, P. Epistemologia feminista. **Mulheres na filosofia**, 2024. Disponível em: <<https://www.blogs.unicamp.br/mulheresnafilosofia/epistemologia-feminista/>>. Acesso em: 10/04/2024.

KEY, A. Pedagogia não-diretiva. **André key de oliveira**, Londrina, 2023. Disponível em: <<https://www.andrekey.com.br/pedagogia-nao-diretiva/>>. Acesso em: 15/03/2024.

LEITE, D.; NUNES, A. K. Avaliação participativa: constatações e aprendizagens. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, ano 24, nº 81, p. 147-169, jan./jun., 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 6.ed. São Paulo: Cortez, 1997.

_____. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e recriando a prática. 2ª ed. Salvador: Malabares, 2005.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2.ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

PROVINCIAATTO, L. G. Heidegger e sua tradução de κόσμος por welten: uma nota a respeito da mundaneidade do mundo. **Sofia**, Vitória, v.10, nº 1, p. 96-115, jul., 2021.

MACCARINI, J. M. **Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática**. Curitiba: Fael, 2010.

MENDES, Q. **Qual** é a melhor forma de avaliar o aluno? YouTube, 28 de mai. de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EODqk3vW0u0&t=10s>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2024.

MISSAGGIA, J. O. **Redução, intencionalidade, mundo**: a fenomenologia husserliana como superação da oposição entre realismo e idealismo. 2015. Tese (Doutorado em Filosofia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: E.P.U., 1986.

OVID. *Metamorphoses*. Tradução de Charles Martin. New York: W.W. Norton & Co, 2004.

PALMER, R. E. **Hermenêutica**. Lisboa: Edições 70, 2006.

PARENTE, F. de A. C.; LIMA, M. A. M. Epistemologias da avaliação educacional: algumas epistemologias aplicadas à avaliação no campo da educação. In: **Epistemologias da avaliação**: métodos e técnicas para aplicação. Fortaleza: Armazém da Cultura, 2016.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

_____. **Pedagogia Diferenciada**: das intenções à ação. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

PUENTES, R. V. **Didática Geral**. Uberlândia: EDUFU, 2015.

RAMOS, L. *et al.* Mal-dito. In: RAMOS, L. *et al.* **Festa?** São Paulo: Elemess, 2007. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PbNc_BmWhl8>. Acesso em: 22/09/2024.

RODRIGUES, J. P.; SOUSA, C. J. Crítica pós-moderna ao paradigma epistemológico da modernidade e suas implicações na educação: contribuições da interdisciplinaridade. **Revista Dialectus**, n. 22, Fortaleza, jun., 2021. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/dialectus/article/view/71235>>. Acesso em: 10/04/2024.

ROEHE, M. V.; DUTRA, E. Dasein, o entendimento de Heidegger sobre o modo de ser humano. **Av. Psicol. Latinoam.**, Bogotá, v. 32, n. 1, p. 105-113, Apr. 2014. Disponível em:

<http://www.scielo.org/co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-47242014000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03/07/2024.

ROGERS, C. **Liberdade para aprender**. Belo Horizonte: Interlivros, 1972.

ROMÃO, J. E. **Avaliação dialógica**: desafios e perspectivas. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

RUSSEL, M. K.; AIRASIAN, P. W. **Classroom assessment**: concepts and applications. 7.ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar?**. Critérios e instrumentos. 10.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

SANTOS, E. R. **Estudo da produção escrita de estudantes do ensino médio em questões discursivas não rotineiras de matemática**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SAUL, A. M. A. A avaliação Educacional. **Série Idéias**, n. 22. São Paulo: FDE, p. 61-68, 1994. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p061-068_c.pdf>. Acesso em 25/01/2024.

SAVIANI, D. **Escola de democracia**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. 11.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

SMULLYAN, R. Godel's Incompleteness Theorems. Oxford Univ. Press. 1991.

SOUSA, J. R. de B.; SALES, L. C. O Efeito Pigmalião no âmbito escolar: um olhar a partir da teoria Moscoviciano. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 15, n. 8, p. 7034–7050, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n8-012. Disponível em: <<https://cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1605>>. Acesso em: 29 set. 2024.

TONIN, A. M. **Avaliação da aprendizagem em matemática**: uma contribuição para um curso de licenciatura em matemática. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2016.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Um estudo sobre o feedback formativo na avaliação em matemática e sua conexão com a atribuição de notas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 1-21, abr. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/vGGhTsgZLkYGxkDZ48tBvDd/?lang=pt>>. Acesso em: 10/07/2024.

VESCHI, B. Etimologia de aluno. **Etimologia**: origem do conceito, 2019a. Disponível em: <<https://etimologia.com.br/aluno/>>. Acesso em: 14/03/2024.

_____. Etimologia de epistemologia. **Etimologia**: origem do conceito, 2019b. Disponível em: <<https://etimologia.com.br/epistemologia/>>. Acesso em: 17/02/2024.

_____. Etimologia de leitura crítica. **Etimologia**: origem do conceito, 2019c. Disponível em: <<https://etimologia.com.br/leitura-critica/>>. Acesso em: 31/03/2024.

_____. Etimologia de ontologia. **Etimologia**: origem do conceito, 2019d. Disponível em: <<https://etimologia.com.br/ontologia/>>. Acesso em: 17/02/2024.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

YOSHIDA, C. **Indisciplina na escola**: o que fazer? 2019. 128 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/35232>>. Acesso em 14/07/2024.

APÊNDICE - Link de Acesso à Planilha Online

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IS-jNMLGmslSdTrfoMo1d0tab5Z56i8buxjSYXtPUkM/edit?usp=sharing>