

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

TIAGO PONCIANO ANTUNES

***DESIGN* DE UMA PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA: UM
PROCESSO REFLEXIVO DA PRÁTICA AVALIATIVA**

DISSERTAÇÃO

LONDRINA

2018

TIAGO PONCIANO ANTUNES

***DESIGN* DE UMA PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA: UM
PROCESSO REFLEXIVO DA PRÁTICA AVALIATIVA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Marcele Tavares Mendes

LONDRINA

2018

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação está licenciada sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UTFPR - Câmpus Londrina

A636d Antunes, Tiago Ponciano

Design de uma prova escrita de matemática: processo reflexivo da prática avaliativa / Tiago Ponciano Antunes. – Londrina: [s.n.], 2018.
121 f. : il.; 30 cm.

Orientadora: Prof.^aDr.^a. Marcele Tavares Mendes
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Londrina, 2018.
Bibliografia: f. 87-89

1. Matemática – Estudo e Ensino. 2. Avaliação Educacional. 3. Aprendizagem. 4. Didática. I. Mendes, Marcele Tavares, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. IV. Título.

CDD: 510.7



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Nome da Diretoria
Nome da Coordenação
Nome do Curso



TERMO DE APROVAÇÃO

DESIGN DE UMA PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA: UM PROCESSO REFLEXIVO DA PRÁTICA AVALIATIVA

por

TIAGO PONCIANO ANTUNES

Esta Dissertação foi apresentada em 23 de novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Marcele Tavares Mendes
Prof.(a) Orientador(a)

Prof. Dr. Jader Otávio Dalto
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Osmar Pedrochi Junior
Universidade Pitágoras - UNOPAR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática”

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar a realização de mais uma conquista em minha vida.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Marcele Tavares Mendes, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Agradeço a banca, Prof. Dr. Jader Otávio Dalto e Prof. Osmar Pedrochi Junior, pelas contribuições que serviram para o aprimoramento desta pesquisa.

Aos meus amigos de turma, que me proporcionaram momentos de crescimento pessoal e profissional.

A todos os professores que me acompanharam até aqui, sempre me motivando a buscar novos caminhos.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento especial à minha mãe Jocélia de Jesus Ponciano Antunes e ao meu pai Adilson Antunes, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

ANTUNES, Tiago Ponciano. **Design de uma prova escrita de matemática: Um processo reflexivo da prática avaliativa.** 2018. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Londrina, 2018.

RESUMO

Refletir sobre a prática avaliativa em sala de aula faz parte do contexto da Educação Matemática. Essas práticas, em contexto de sala de aula de matemática, por sua vez se restringem, quase que na maioria das vezes, na aplicação de um único instrumento de avaliação: a prova escrita. O cerne da pesquisa está em refletir acerca dos indícios (elementos) levantados a partir da reflexão do professor sobre a elaboração, aplicação e correção de uma prova escrita, na direção de aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho essencialmente descritivo, ancorada teoricamente na Avaliação Formativa e na Avaliação Didática. As reflexões apresentadas partem da análise de três ciclos de iteração de aplicação de uma prova escrita em três formatos: prova de levar para casa; prova em grupo e prova em duas fases. Essas provas foram aplicadas a três grupos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de duas escolas estaduais do Paraná na cidade de Londrina durante o segundo semestre de 2017 e primeiro semestre de 2018. Esses ciclos de interação baseiam-se na abordagem de Pesquisa em Desenvolvimento (*Design Research*). Por meio das três aplicações, reflexões e refinamentos de tarefas e de instrumentos de avaliação bem como as grelhas de correções foi possível reconhecer elementos que, ao elaborar/reelaborar uma prova escrita, possibilitam repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem, esses elementos referem-se ao ambiente de aprendizagem, aos objetivos e dificuldade de aprendizagem. A partir desse processo de análise, foi possível inferir que um professor ao (re)elaborar os instrumentos utilizados tem a oportunidade de desenvolver saberes docentes da prática avaliativa (a que ocorreu), assim como para a prática avaliativa (ações futuras); de reconhecer a possibilidade de provocar mudanças na realidade escolar, na direção de envolver os alunos em um processo de avaliação que subsidia e orienta os processos de ensino e de aprendizagem. O produto educacional oriundo dessa pesquisa é um livreto direcionado aos professores com objetivo primeiro de provocar no leitor a reflexão acerca de seu processo avaliativo.

Palavras-chave: Educação Matemática. Avaliação Didática. Avaliação Formativa. Prova Escrita. Grelha de Correção.

ANTUNES, Tiago Ponciano. **Design of a written test of mathematics:** A reflexive process of evaluative practice. 2018. 122f. Dissertation (Professional Master in Teaching Mathematics) - Federal Technological University of Paraná - Câmpus Londrina, 2018.

ABSTRACT

Reflecting on the evaluative practice in the classroom is part of the Mathematics Education context. These practices, in the context of the classroom of mathematics, in turn are restricted, almost for the most part, in the application of a single instrument of evaluation: the written test. The core of the research is to reflect on the evidence (elements) raised from the teacher's reflection on the preparation, application and correction of a written test, in order to improve the teaching and learning processes. It is a qualitative research of an essentially descriptive nature, theoretically anchored in Formative Evaluation and Didactic Assessment. The reflections presented are based on the analysis of three cycles of interaction of application of a written test in three formats: proof of taking home; group test and two-stage test. These tests were applied to three groups of students of the 6th grade of Elementary School of two state schools of Paraná in the city of Londrina during the second half of 2017 and the first half of 2018. These cycles of interaction are based on the Research in Development approach (*Design Research*). Through the three applications, reflections and refinements of tasks and evaluation tools as well as the grids of corrections, it was possible to recognize elements that, when elaborating / rewriting a written test, make it possible to rethink an evaluation practice that serves the learning process, these elements refer to the learning environment, the learning objectives and difficulty. From this process of analysis, it was possible to infer that a teacher to (re) elaborate the instruments used has the opportunity to develop teaching knowledge of the evaluative practice (to which it occurred), as well as to the evaluative practice (future actions); to recognize the possibility of provoking changes in the school reality, in the direction of involving students in an evaluation process that subsidizes and guides the teaching and learning processes. The educational product from this research is a booklet aimed at teachers with the primary purpose of provoking in the reader the reflection about their evaluation process.

Keywords: Mathematics Education. Didactic Evaluation. Formative Evaluation. Written test. Correction Grid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Aspectos para o ensino da matemática na RME em relação às Tendências Tradicionais.....	15
Quadro 2 – Competências Matemáticas baseadas em De Lange (1999).....	18
Quadro 3 – Características da Avaliação Didática e da Avaliação Formativa.....	21
Quadro 4 – Caminho Metodológico da Pesquisa em Andamento de Acordo com as Fases da Pesquisa.....	40
Quadro 5 – Prova de Levar Para Casa e Grelhas de Correções.....	45
Quadro 6 – Correção da Tarefa 1 por meio da grelha de correções do Quadro 5...45	45
Quadro 7 – Prova em Grupo e Grelhas de correções.....	49
Quadro 8 – Correção da Tarefa 2 por meio da Grelha de correções do Quadro 7...50	50
Quadro 9 – Prova em Duas Fases e Grelhas de correções.....	52
Quadro 10 – Correção da Tarefa 2 por meio da Grelha de correções do Quadro 9.....	53
Quadro 11 – Enunciado, objetivos e análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 1.....	55
Quadro 12 – Enunciado, objetivos e análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 2.....	60
Quadro 13 – Enunciado, objetivos e análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 2 do terceiro ciclo de aplicação.....	66
Quadro 14 – Ações do professor em uma prática avaliativa – que ocorreu.....	77
Quadro 15 – Ações do professor em uma prática avaliativa – ações futuras.....	81
Figura 1 – O Processo de Avaliação Formativa adaptado.....	22
Figura 2 – Esquema da Regulação da Aprendizagem em relação a Avaliação Formativa.....	24
Figura 3 – Ciclos de aplicação, análise e validação da DBR baseado em Matta, Silva e Boaventura (2014).....	37
Figura 4 – Esquema de refinamento das tarefas nos três ciclos de iteração.....	38
Figura 5 – Ciclos de iteração, análise e validação dos instrumentos na DBR baseado em Matta, Silva e Boaventura (2014).....	39
Figura 6 – Produção escrita do aluno ALN1A referente a Tarefa 1.....	56
Figura 7 – Produção escrita do aluno ALN1B referente à Tarefa 1.....	57
Figura 8 – Produção escrita do aluno ALN1B referente à Tarefa 1.....	57
Figura 9 – Produção escrita da Dupla 6.....	61
Figura 10 – Produção escrita da Dupla 8.....	62
Figura 11 – Produção escrita da Dupla 8.....	63
Figura 12 – Produção escrita da Dupla 10.....	63
Figura 13 – Produção escrita da Dupla 10.....	64
Figura 14 – Produção escrita do aluno ALN3, primeira fase.....	68
Figura 15 – Produção escrita do aluno ALN3 na primeira fase.....	68
Figura 16 – Produção escrita do aluno ALN3 segunda fase.....	69

Figura 17 – Produção escrita do aluno ALN3 segunda fase.....	69
Figura 18 – Produção escrita do aluno ALN11 primeira fase.....	71
Figura 19 – Produção escrita do aluno ALN11 segunda fase.....	72
Figura 20 – Produção escrita do aluno ALN7 primeira fase.....	72
Figura 21 – Produção escrita do aluno ALN7 segunda fase.....	73
Figura 22 – Esquema do Processo Avaliativo que ocorreu.....	76
Figura 23 – Esquema do Processo Avaliativo futuro.....	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 UMA DISCUSSÃO ACERCA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	14
2.1 AVALIAÇÃO DIDÁTICA A PARTIR DA RME.....	14
2.2 UM POUCO MAIS A RESPEITO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	19
3 AS FERRAMENTAS DE UMA PRÁTICA AVALIATIVA.....	26
3.1 UM DESTAQUE PARA UM PRODUTO: A PRODUÇÃO ESCRITA.....	31
3.2 A GRELHA DE CORREÇÃO: MAIS UMA FERRAMENTA.....	32
4 MÉTODO DE PESQUISA.....	36
4.1 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO.....	37
4.1.1 Contexto da Primeira Iteração.....	41
4.1.2 Contexto da Segunda Iteração.....	46
4.1.3 Contexto da Terceira Iteração.....	50
5 OS <i>DESIGNS</i> DAS PROVAS: UMA OPORTUNIDADE DE REFLEXÃO.....	54
5.1 <i>DESIGN</i> DA TAREFA 1: PRIMEIRO CICLO DE ITERAÇÃO.....	54
5.2 <i>DESIGN</i> DA TAREFA 2: SEGUNDO CICLO DE ITERAÇÃO.....	59
5.3 <i>DESIGN</i> DA TAREFA 2: TERCEIRO CICLO DE ITERAÇÃO.....	65
5.4 <i>DESIGN</i> DE UMA PROVA ESCRITA E A PRÁTICA AVALIATIVA DIDÁTICA.....	74
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICE A – Provas escritas em uma prática de avaliação formativa: uma oportunidade de desenvolvimento profissional.....	90
APÊNDICE B – Termo de consentimento e termo de consentimento para uso de som de voz.....	112
ANEXO A - Trajetória de Ensino e de Aprendizagem (TEA).....	116

1 INTRODUÇÃO

Em toda a minha¹ trajetória de estudo, tenho tido algumas inquietações no que diz respeito à avaliação da aprendizagem. No Ensino Fundamental, lembro-me que as práticas avaliativas dos professores em todas as disciplinas se baseavam em provas escritas de questões abertas ou não. As provas escritas na disciplina de Matemática também seguiam a mesma “estrutura” das provas de História, Biologia, Geografia etc., mas o que me inquietava era o fato de, justamente na disciplina de Matemática, a prática avaliativa considerar/valorizar apenas o resultado final da operação matemática realizada.

Mesmo percebendo que havia algo “errado” com essa prática, pouco podia fazer para mudá-la. Assim, a minha opção era a de aceitar o processo de avaliação imposto na sala de aula. Terminei o Ensino Médio e logo depois ingressei na Universidade no curso de Licenciatura em Matemática. Nele tive a oportunidade de conhecer aspectos intrínsecos da Matemática, aspectos pedagógicos, incluindo processos avaliativos.

Grande foi a minha frustração no primeiro semestre do curso, pois algumas disciplinas seguiam fielmente os processos avaliativos aos quais já havia sido submetido no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os conteúdos eram “despejados” e, em seguida, “cobrados” do mesmo modo nas provas escritas, que também possuíam uma estrutura muito similar às que eu tinha vivenciado. De pronto desenvolvi a minha forma de estudar e de apresentar a resolução no papel, uma vez que o processo de resolução era desconsiderado, valorizando apenas a resposta final, se correta.

Minha inquietação acerca das atitudes dos professores ao avaliarem seus alunos estava cada vez maior, em especial os professores de disciplinas de conhecimento específico de matemática. Como dialogar a respeito desses processos com um professor que sempre teve essa prática? Como um professor pode mudar práticas avaliativas que utilizou durante vários anos se não conhece

¹ Na Introdução deste texto, tomo a liberdade de utilizar, em alguns momentos, a primeira pessoa singular para descrever situações que dizem respeito unicamente a mim.

outra forma, senão a aplicação de uma prova escrita que não valoriza o processo de aprendizagem de cada aluno?

Semestre após semestre, fui percebendo que era grande a quantidade de professores com essa mesma ideia de avaliação, mas, por outro lado, pude ter contato com alguns professores que me deram uma “luz” quanto às possibilidades de processos avaliativos. Em algumas disciplinas, foi possível articular uma prática avaliativa que valorizava o processo desenvolvido pelo aluno, assim como a articulação de novas tendências em Educação Matemática para ensinar os conteúdos matemáticos. Nessas disciplinas, vivenciei aspectos de uma avaliação a serviço dos processos de ensino e de aprendizagem, a qual será explorada teoricamente ao longo do Capítulo 2 e do Capítulo 3 deste trabalho

Enquanto aluno de um curso de licenciatura, já reconheci a existência de desafios a serem superados pelos professores, tanto em relação à abordagem de ensino quanto em colocar em prática a avaliação como processo formativo. Repensar a prática avaliativa gera a necessidade de abordar e avaliar a matemática da sala de aula de um modo alternativo ao tradicional, aquele cujo foco é o professor, e a perspectiva é de transmissão de conteúdos curriculares.

Neste texto, a Educação Matemática Realística (RME)² será apresentada e discutida como uma alternativa para o ensino e para a aprendizagem de matemática. Serão enfatizadas sua concepção de avaliação, as características de “boas” questões de avaliação.

Contudo, mesmo que o professor utilize em sua sala uma abordagem de ensino alternativa à tradicional, é necessário que ele modifique seu modo de avaliar, para que, nesse processo, oportunize aos alunos participar de uma avaliação da aprendizagem que valoriza a nova abordagem de ensino e que conheça e reconheça a indissociabilidade dos processos de ensino, de aprendizagem e de avaliação.

Uma discussão desses três processos, a partir do instrumento prova escrita, é o cerne desta pesquisa, na direção de evidenciar que esse instrumento pode servir a

² A Educação Matemática Realística (RME - do inglês *Realistic Mathematics Education*) é uma abordagem para o ensino de matemática, que surgiu no final da década de sessenta, na Holanda, e que inseriu nas salas de aula uma abordagem avaliativa de caráter didático.

um processo de avaliação formativa – “a virtude formativa não está no instrumento, mas sim, se pode dizer, no uso que dele fazemos, na utilização das informações produzidas graças a ele” (BARLOW, 2006, p. 165), amenizando algumas inquietações do autor, que são também de muitos professores. Nessa direção, busca-se reconhecer no processo de elaboração (*design*) de uma prova escrita uma oportunidade de refletir sobre a prática avaliativa (o que ocorreu), assim como para a prática avaliativa (ações futuras).

Diante desse contexto, esta pesquisa tem o objetivo geral de responder à seguinte questão: Como elaborar/reelaborar uma prova escrita possibilita repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem?

Além disso, ainda tem como objetivos específicos,

- organizar, aplicar e analisar provas escritas em uma prática avaliativa de natureza didática em um contexto de sala de aula à luz da RME;
- construir/reconstruir grelhas de correções para provas escritas baseadas nos princípios de uma avaliação didática (princípios de De Lange);
- repensar o contexto (papel do professor, papel do aluno, papel do colega) avaliativo em aulas de matemática;
- construir um Quadro de Referência para a prática avaliativa escolar.

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa de cunho essencialmente descritivo, desenvolvida à luz da *Design Based Research* (DBR), em três ciclos de iteração. Para o primeiro ciclo de iteração, foi elaborado o instrumento Prova de Levar Para Casa, uma reconfiguração de uma prova escrita tradicional, bem como suas respectivas grelhas³ de correções. O primeiro ciclo se deu por meio da elaboração do instrumento, aplicação, correção, análise e reflexão acerca da produção escrita dos alunos. Após esse momento, os refinamentos ou adequações nas tarefas podem ser realizados quando forem pertinentes. A segunda iteração se deu por meio do primeiro instrumento de avaliação redesenhado em uma Prova Em Grupo, da elaboração das grelhas de correções, da aplicação, correção e análise da produção escrita dos alunos, assim como de uma reflexão acerca dessa produção. A

³ “Grelha de correção” é uma ferramenta para correção de provas escritas que será apresentada e discutida no Capítulo 3, seção 2.

terceira iteração se deu por meio do instrumento Prova em Duas Fases, desenhada a partir das reflexões oriundas dos dois primeiros ciclos. Esse ciclo também contou com a elaboração das grelhas de correções, aplicação, correção, análise e reflexão.

O Produto Educacional contará com um Quadro de Referência com o objetivo de apresentar subsídios para que os professores possam organizar e conduzir sua prática avaliativa na perspectiva da Avaliação Formativa, um livreto reflexivo. Esse quadro não tem a intenção de funcionar como um manual que os professores devam seguir fielmente, mas de orientar discussões que possibilitem a articulação entre aspectos teóricos e a prática de sala de aula.

Para tanto, este trabalho está organizado em seis capítulos. O Capítulo 2 apresenta uma breve discussão acerca de Avaliação da Aprendizagem, trazendo elementos da Avaliação Didática a partir da RME. No Capítulo 3, são apresentadas as ferramentas para uma prática de avaliação, destacando a produção escrita bem como as grelhas de correções. O Capítulo 4 apresenta a *Design Based Research* (DBR), como o método de pesquisa deste trabalho. Ainda nesse capítulo, é apresentado o encaminhamento metodológico da pesquisa, bem como os contextos da primeira, segunda e terceira iteração. O Capítulo 5 apresenta reflexões a partir dos *Designs* das provas escritas elaboradas e aplicadas em uma prática de avaliação. Também nesse capítulo são apresentados o *design* da Tarefa 1, referente ao primeiro ciclo de iteração, o *design* da Tarefa 2, referente ao segundo ciclo de iteração, e o *design* da Tarefa 2, referente ao terceiro ciclo de iteração. Discute-se, ainda, o *design* de uma prova escrita em relação à prática de avaliação. As considerações finais da pesquisa constituem o Capítulo 6.

O Produto Educacional encontra-se no apêndice, um livreto breve que apresenta subsídios para que os professores em sala de aula façam uso de maneira clara e objetiva do processo de reflexão dos instrumentos de avaliação e do processo de avaliação em sala de aula na perspectiva da Avaliação Formativa.

2 UMA DISCUSSÃO ACERCA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Neste capítulo, as seções trazem características da avaliação da aprendizagem a serviço do processo de ensino e do processo de aprendizagem. Por meio dessa discussão, chega-se a elementos que contextualizam o modo de lidar com a avaliação neste trabalho. Na seção 2.1, apresentam-se as características da Avaliação Didática, processo de avaliação desenvolvido no contexto da abordagem de ensino da Educação Matemática Realística, abordagem que envolve o contexto de sala de aula em que esta pesquisa se desenvolveu.

Na seção 2.2 são apresentados aspectos da Avaliação Formativa e aproximações com a Avaliação Didática. Uma vez que os documentos nacionais discutem a relevância de uma Avaliação Formativa, buscou-se aproximar a Avaliação Didática da Avaliação Formativa⁴.

2.1 AVALIAÇÃO DIDÁTICA A PARTIR DA RME

No final da década de sessenta, na Holanda, por meio de uma reforma do Ensino de Matemática, iniciou-se o desenvolvimento da Educação Matemática Realística (RME), que é uma abordagem para o ensino de matemática cujo precursor foi Freudenthal (1905 -1990).

Mendes (2014) relaciona aspectos tomados por Freudenthal (1973) em relação às tendências tradicionais de ensino conforme apresentado no Quadro 1.

RME	Tendências Tradicionais
Atividade humana	Disciplina preestabelecida
Matematização da realidade	Realidade matematizada
Reinvenção de conceitos	Transmissão de conceitos
Realidade como fonte da matemática	Realidade como domínio de aplicação

⁴ De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), a avaliação deve ser compreendida com ações organizadas, bem como ter característica contínua em seu processo, que se inicia no primeiro dia de aula e só termina no último dia letivo.

Articulação da matemática com outros domínios	Matemática isolada
Contextos ricos de significado	Reunião de problemas linguísticos
Elaboração de representações mentais	Conceitos
Compreensão de mecanismos	Reprodução de mecanismos
Abordagens múltiplas em relação a conceitos novos	Concretização múltipla

Quadro 1 – Aspectos para o ensino da matemática na RME em relação às Tendências Tradicionais.

Fonte: MENDES (2014, p. 23).

Apesar de mudanças significativas, por meio da reforma que se iniciava nos anos sessenta, referentes à maneira de ensinar e de aprender os conteúdos de Matemática nas salas de aula, as mudanças no processo de avaliação da aprendizagem pouco (ou nada) eram discutidas até os anos oitenta na Holanda. Somente no início dessa década, simultaneamente à reforma do currículo de matemática do ensino secundário, é que se buscou iniciar uma discussão acerca de uma avaliação adequada para garantir as mudanças curriculares pretendidas (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

Essa avaliação tinha a finalidade de servir ao ensino e à aprendizagem e foi denominada Avaliação Didática. De acordo com Van Den Heuvel-Panhuizen (1996, p. 11, tradução nossa), a Avaliação Didática objetiva ser um “apoio ao processo de ensino e de aprendizagem”. Ela está intimamente ligada à instrução e, em princípio, é parte da prática educacional diária, ou seja, serve às ações práticas do cotidiano do professor, elaborar/escolher um instrumento de avaliação, preparar novas práticas de ensino para os conteúdos, como correções etc.

Enquanto processo, tal avaliação é reconhecida na ação diária como de natureza didática e estende-se para além do espaço da sala de aula e do ato de aplicar uma prova escrita, corrigir e atribuir uma nota. O objetivo da avaliação da sala de aula é “produzir informações que contribuam para o ensino e para a aprendizagem e auxiliem na tomada de decisões educacionais, em que nos tomadores de decisão incluem-se estudantes, professores, pais e administradores” (DE LANGE, 1999, p. 3, tradução nossa).

Nessa perspectiva de avaliação, reconhecida como uma prática didática, os métodos de ensino, os instrumentos elaborados e/ou reelaborados e o processo de correção são conseqüentemente de natureza didática, como afirma Van Den Heuvel-Panhuizen (1996, p. 90):

Essa avaliação está intimamente ligada com a educação e todos os aspectos dela revelam essa orientação educacional. Isso significa que o propósito da avaliação, bem como o conteúdo, os métodos aplicados e os instrumentos usados são todos de natureza didática (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 90, tradução nossa).

Por meio desse processo avaliativo, os professores podem intervir com base em informações individuais (alunos reconhecidos em suas individualidades) coletadas em diferentes momentos de avaliação, utilizá-las como fonte para possíveis regulações dos processos de aprendizagem, assim como podem refletir no próprio trabalho pedagógico exercido. Os professores “precisam saber sobre os problemas de seus alunos enquanto aprendem, seus progressos e os níveis de formalidade em que operam para que possam adaptar suas estratégias de ensino para atender às necessidades” (DE LANGE, 1999, p. 4), e a avaliação pode ser vista como uma possibilidade para essa necessidade.

De acordo com Van Den Heuvel-Panhuizen (1996), as ações que o professor realiza em um processo da avaliação de natureza didática têm a seguinte finalidade:

[...] coletar certos dados sobre os alunos e os processos de aprendizagem deles, para tomar decisões educacionais particulares. Essas decisões podem envolver todos os níveis da educação e podem variar entre decisões locais sobre atividades instrucionais adequadas para lições de matemática do futuro (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 91, tradução nossa).

O professor pode recolher essas informações enquanto observa seus alunos desenvolverem atividades em sala, discutirem tarefas, entregarem tarefas de casa e realizarem apresentações orais e outras avaliações (DE LANGE, 1999). Todos esses meios são fontes de coleta de dados e informações sobre os alunos durante o processo avaliativo, que deve servir ao professor para refinar e adequar as suas práticas pedagógicas. Não existe um caminho predeterminado a ser seguido, nem um número fixo de ações. O professor precisa fazer das atividades de ensino oportunidades de avaliar, e vice-versa.

Em toda perspectiva de avaliação, espera-se que exista uma coerência entre o currículo desenvolvido em sala e a avaliação. Isso é destacado na Avaliação Didática. Nela, a abordagem de ensino deve ser um reflexo para a prática avaliativa (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

De Lange (1999, p. 10, tradução nossa) apresenta uma lista de nove princípios para a avaliação.

1. O objetivo da avaliação em sala de aula é melhorar a aprendizagem.
2. A matemática deve estar incorporada a situações que fazem parte do mundo real do aluno – que sejam realísticas.
3. Os métodos de avaliação devem ser tais que permitam aos estudantes revelarem o que sabem, mais do que aquilo que eles não sabem.
4. Um plano de avaliação equilibrado deve incluir múltiplas e variadas oportunidades para os alunos mostrarem e documentarem suas realizações.
5. As tarefas devem operacionalizar todas as metas do currículo.
6. Os critérios de classificação devem ser públicos e consistentemente aplicados.
7. O processo de avaliação, incluindo a pontuação e a classificação, deve ser aberto aos estudantes.
8. Os estudantes devem ter oportunidades para receber *feedback* a respeito de seu trabalho.
9. A qualidade de uma tarefa deve ser definida por sua autenticidade e equidade na medida em que atende aos princípios acima mencionados.

Ao refletir sobre esses princípios, tem-se que sempre trazer os aspectos da Educação Matemática Realística, em especial, com relação à matemática que se espera que o aluno aprenda. Os conteúdos matemáticos estão relacionados ao desenvolvimento de diferentes níveis de competências. O objetivo geral de educar matematicamente é possibilitar que o aluno lide com uma diversidade de situações,

é desenvolver o letramento matemático. Conforme De Lange (1999), o letramento matemático é

[...] a capacidade de um indivíduo identificar, compreender, exercer uma base sólida, julgar e agir em direção aos papéis que a matemática desempenha ao lidar com o mundo (ou seja, natureza, sociedade e cultura) - não apenas como necessário para o atual e futuro privado particular desse indivíduo, vida profissional e vida social com colegas e parentes, mas também para a vida desse indivíduo como um cidadão construtivo, preocupado e reflexivo (DE LANGE, 1999, p.11, tradução nossa).

As competências do letramento matemático, que são relevantes e presentes em todos os níveis educacionais, estão relacionadas no Quadro 2. Compreender e buscar reconhecer nos alunos essas competências favorece um processo de avaliação para além de acertos e erros em produções escritas, pode ser um caminho para compreender o modo como cada aluno se desenvolve em sala de aula e pode colocar esse processo a serviço dos processos de ensino e de aprendizagem.

Competências	Característica
Pensamento matemático	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir diferentes tipos de afirmação (teoremas, definições, conjecturas, hipóteses, exemplos), a extensão e os limites de conceitos matemáticos dados.
Argumento matemático	<ul style="list-style-type: none"> • Saber o que é a prova matemática e como isso difere de outros tipos de raciocínio matemático, criar argumentos matemáticos.
Modelagem	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturar a situação a ser modelada, matematização (isto é, traduzindo de "realidade" para "matemática"). Desmatematização (ou seja, interpretando modelos matemáticos em termos de "realidade"). • Lidar com o modelo (trabalhando no domínio da matemática). • Validar o modelo. • Refletir, analisar, oferecer crítica aos modelos e resultados dos modelos. • Comunicar sobre o modelo e seus resultados (incluindo as limitações de tais resultados) • Monitorar e controlar o processo de modelagem.
Representação	<ul style="list-style-type: none"> • Decodificar, interpretar e distinguir entre diferentes formas de apresentações de objetos e situações matemáticas, e as inter-relações entre as várias representações.
Símbolos e linguagem formal	<ul style="list-style-type: none"> • Decodificar e interpretar da linguagem simbólica e formal e compreender de suas relações com a linguagem natural. • Traduzir da linguagem natural para a linguagem simbólica ou formal. • Manipular expressões que contenham símbolos e fórmulas.

Quadro 2 – Competências Matemáticas baseadas em De Lange (1999).

Fonte: Autor.

Para um aluno desenvolver o letramento matemático, é preciso que o professor planeje, reflita em suas escolhas tanto para o processo de ensino como para o processo de avaliação, ou seja, as situações envolvidas, os conteúdos, os instrumentos de avaliação, os *feedbacks* aos alunos durante as aulas. Mais do que esperar que os alunos tenham conhecimento dos conteúdos, é necessário que essa matemática tenha sentido para eles, que seja ferramenta para lidar com situações. Desse modo, os conteúdos não são itens de um currículo para serem cobrados durante um processo avaliativo, mas meios para que cada aluno desempenhe seu papel na sociedade.

2.2 UM POUCO MAIS A RESPEITO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Em termos gerais, avaliar requer um agente avaliador que irá emitir um julgamento, preciso ou não, e um sujeito que será avaliado (BARLOW, 2006). Em contexto de sala de aula, a avaliação deve ir além da emissão de um julgamento, deve direcionar o aluno em uma trilha pedagógica, no sentido de ser utilizada pelo estudante para a construção de seu conhecimento (HADJI, 1994).

Entretanto, práticas avaliativas no contexto da sala de aula têm se restringido a momentos de realização de uma prova escrita. A ação do professor se resume em elaborar e aplicar o instrumento com determinados objetivos prévios e transformar a produção de cada aluno em uma nota ou conceito. Conforme Luckesi (2000), essa ação está ligada à ação de verificação e não à avaliação da aprendizagem. Muito mais que atribuir uma nota ou conceito ao aluno, a avaliação requer ações, estratégias e instrumentos planejados e coerentes ao que se busca avaliar.

A avaliação, para além da verificação, envolve um ato que ultrapassa a obtenção de configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer ante ou com ele. A verificação é uma ação que "congela" o objeto; a avaliação, por sua vez, direciona o objeto numa trilha dinâmica de ação (LUCKESI, 2000), logo a avaliação não é uma mera ferramenta estática, pronta e acabada.

Assim como a Avaliação Didática (fruto da RME), temos a Avaliação Formativa enquanto prática avaliativa que ultrapassa a verificação e que fornece

subsídios (informações) ao professor para desenvolver uma prática pedagógica que prioriza o processo de desenvolvimento do aluno.

O termo Avaliação Formativa foi utilizado por Scriven pela primeira vez em 1967, posteriormente, por Bloom em 1968 e depois em 1971. A responsabilidade do processo da Avaliação Formativa tem como sujeito central tanto o aluno quanto o professor, sendo ambos os responsáveis pelo processo de aprendizagem, do mesmo modo que acontece na Avaliação Didática.

O Quadro 3 apresenta características da Avaliação Didática e da Avaliação Formativa, evidenciando aproximações entre as duas perspectivas.

Avaliação	Características/Funções
<p style="text-align: center;">Avaliação Didática Van Den Heuvel-Panhuizen (1996).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A finalidade é apoiar o ensino e a aprendizagem (1996, p. 11); - O professor desempenha um papel importante junto ao aluno no processo de ensino e de aprendizagem (1996, p.26); - Apoiar as aulas de matemática nas práticas diárias (1996, p. 11); - Métodos e instrumentos de caráter pedagógico (1996, p.90); - Coleta de dados e informações durante o processo (1996, p. 91); - Identifica as dificuldades encontradas durante o processo (1996, p. 26); - A observação é fundamental no processo para identificar o comportamento matemático dos alunos (1996, p. 26); - Caráter pedagógico (1996, p. 90); - Foco na melhora educacional (1996, p. 91); - Melhorar a aprendizagem e dar um retorno aos alunos nos seus processos de aprendizagem (1996, p. 91); - O foco não é no resultado, mas nos procedimentos de resolução (1996, p. 92); - Envolve usar uma variedade de ferramentas para coletar as informações necessárias (1996, p.93).
	<ul style="list-style-type: none"> - Adequação das atividades de ensino às suas características e necessidades (ALLAL,1993, p. 81); - Colocar-se a serviço dos alunos (ALLAL, 1993, p. 81); - É necessário que o professor disponha de informações pertinentes e confiáveis (PERRENOUD, 1998, p. 91); - A observação é importante no processo

<p>Avaliação Formativa Allal (1993), Perrenoud (1998, 1999) e Barlow (2006).</p>	<p>(PERRENOUD, 1999, p. 89);</p> <ul style="list-style-type: none"> - O professor deve desempenhar um papel significativo na aprendizagem dos alunos (BARLOW, 2006, p. 95); - Observar se os objetivos foram alcançados ou não (BARLOW, 2006, p. 95); - Analisar as dificuldades e os pontos fortes dos alunos para regular e facilitar a aprendizagem (BARLOW, 2006, p. 117);
---	---

Quadro 3 – Características da Avaliação Didática e da Avaliação Formativa.

Fonte: Autor.

Para De Lange (1999), a avaliação requer responsabilidade por parte dos professores. Tendo eles a oportunidade de observar os alunos e ver o reflexo de suas práticas, passam a conhecer as necessidades de adaptações e modificações ao olhar para dentro de si e reconhecer suas limitações enquanto professor que exerce papel de agente avaliador, mas essas limitações podem ser superadas ao criar possibilidades de reflexão sobre suas ações.

Diante do caráter pedagógico que possui a Avaliação Didática, pode-se também evidenciar essa característica na Avaliação Formativa, uma vez que a “Avaliação formativa assume todo o seu sentido no âmbito de uma estratégia pedagógica de combate ao fracasso e às desigualdades” (HADJI, 2011, p. 21).

O papel do professor durante o processo de avaliação é importante para reconhecer dificuldades ao longo do processo avaliativo. Ele pode constatar se os objetivos inicialmente planejados foram de fato alcançados, uma vez que essa avaliação não tem por objetivo atribuir apenas uma nota ao final do processo, mas lidar com as adversidades que podem surgir durante todo o processo de avaliação (BARLOW, 2006).

Allal (1993) apresenta a Avaliação Formativa como uma avaliação que se coloca a serviço dos alunos tendo por prioridade as adequações das atividades de ensino às suas características e necessidades, isto é, adequar-se às necessidades que surgem tanto ao elaborar um instrumento de avaliação (as tarefas que se fazem presentes no instrumento) quanto no processo de correção.

Em razão das imprevisibilidades que podem ocorrer na sala de aula no processo de avaliação, Van Den Heuvel-Panhuizen (1996) ressalta a necessidade

de observar as habilidades matemáticas dos alunos, bem como os erros que possam surgir e que são passíveis de observação. Em determinado momento, os professores obtêm informações necessárias diante das produções escritas obtidas por meio da aplicação de uma prova escrita. Nela, as informações podem trazer significados em suas práticas didáticas, além disso, os erros comuns podem servir de alerta para uma ressignificação dos processos avaliativos, desde a elaboração de um instrumento de avaliação até o processo de correção.

O professor possui um papel importante no processo da Avaliação Formativa, uma vez que é ele quem vai conduzir, elaborar, planejar, reestruturar, organizar, aplicar, entre outras ações pertinentes ao processo. Logo, corresponde ao professor determinadas ações que podem conduzir a um processo de Avaliação Formativa na sala de aula. A Figura 1 apresenta um esquema para a Avaliação Formativa na perspectiva das ações do professor na sala de aula.

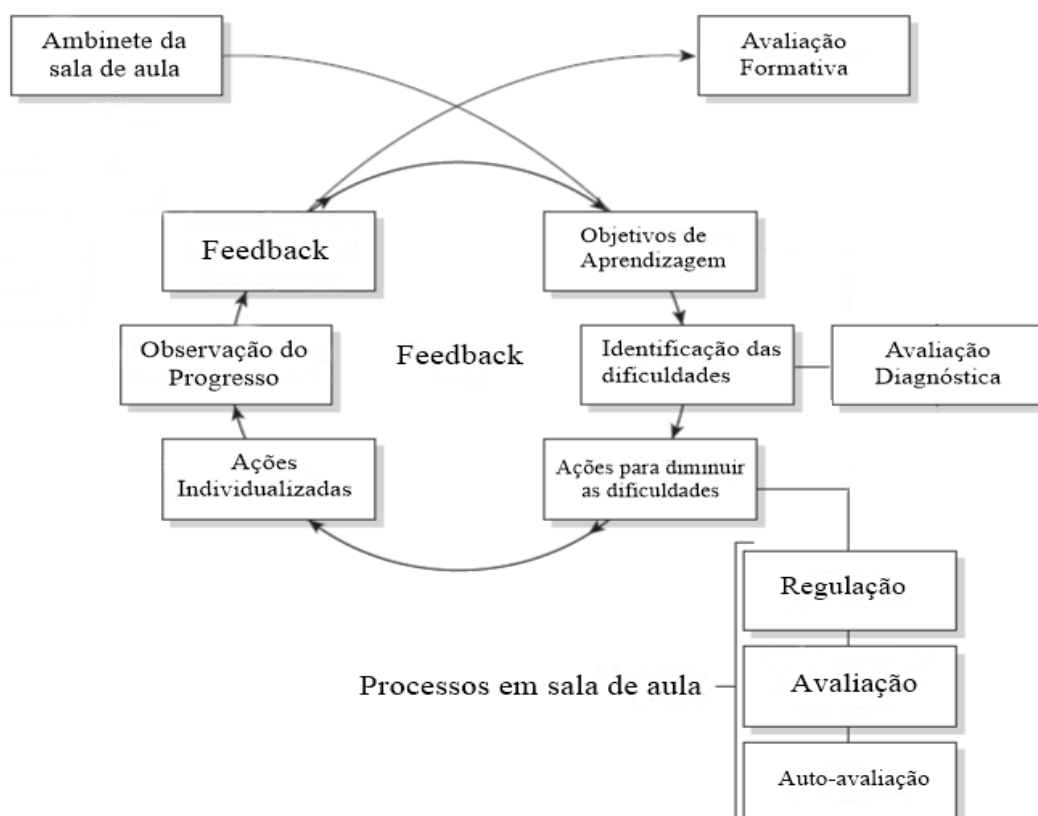


Figura 1 – O Processo de Avaliação Formativa.

Fonte: Adaptado de (HERITAGE, 2010).

O ambiente da sala de aula é o local no qual se dará grande parte dos processos de avaliação, de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, esse ambiente é importante para as ações do professor, seja em relação ao tamanho do ambiente físico, à disposição das carteiras, que, de alguma forma, organizarão os alunos, seja em relação aos tipos de recursos e materiais didáticos que podem ser utilizados e explorados nas aulas.

Os objetivos de aprendizagem é outro aspecto que diz respeito às ações do professor, uma vez que é ele quem irá elaborar um planejamento para suas aulas e também escolher os diferentes tipos de abordagens e metodologias para determinados conteúdos. Com isso, o professor possui objetivos a serem alcançados. O planejamento não consiste apenas na elaboração de planos de aula, aplicação e correção das provas escritas, mas também em tentar prever possíveis dificuldades, imprevistos, além de construir e aplicar diferentes instrumentos de avaliação para dar oportunidade a todos os alunos. Mesmo que tudo seja bem planejado, muitos imprevistos ainda podem acontecer, caso em que os objetivos iniciais devem ser repensados.

Identificar as dificuldades na aprendizagem é uma das ações importantes para esse processo, mas não é algo simples, pois não é evidente em algumas situações. Para isso, o professor pode utilizar-se de uma avaliação diagnóstica com o objetivo de conhecer o aluno, suas dificuldades e limitações naquele momento. Além disso, oportunizar o *feedback*, durante, ou após, um processo avaliativo, pode ser útil para que as dificuldades encontradas sejam enfrentadas e sanadas.

Tendo conhecimento, o professor pode partir para ações que diminuam tais dificuldades. Essas ações constam como regulação da aprendizagem dos alunos, por meio de intervenção oral ou escrita no processo de avaliação, uma vez que é possível ao professor usar diferentes instrumentos de avaliação, em diversas configurações e reconfigurações, com o objetivo de valorizar os alunos e oportunizar a aprendizagem. A Figura 2 apresenta um esquema da regulação da aprendizagem na perspectiva da Avaliação Formativa, visto que ela possibilita partir de ações inteiramente relacionadas ao professor e tem a finalidade de promover intervenções que modifiquem, de alguma forma, as aquisições e as integrações do conhecimento do aluno.

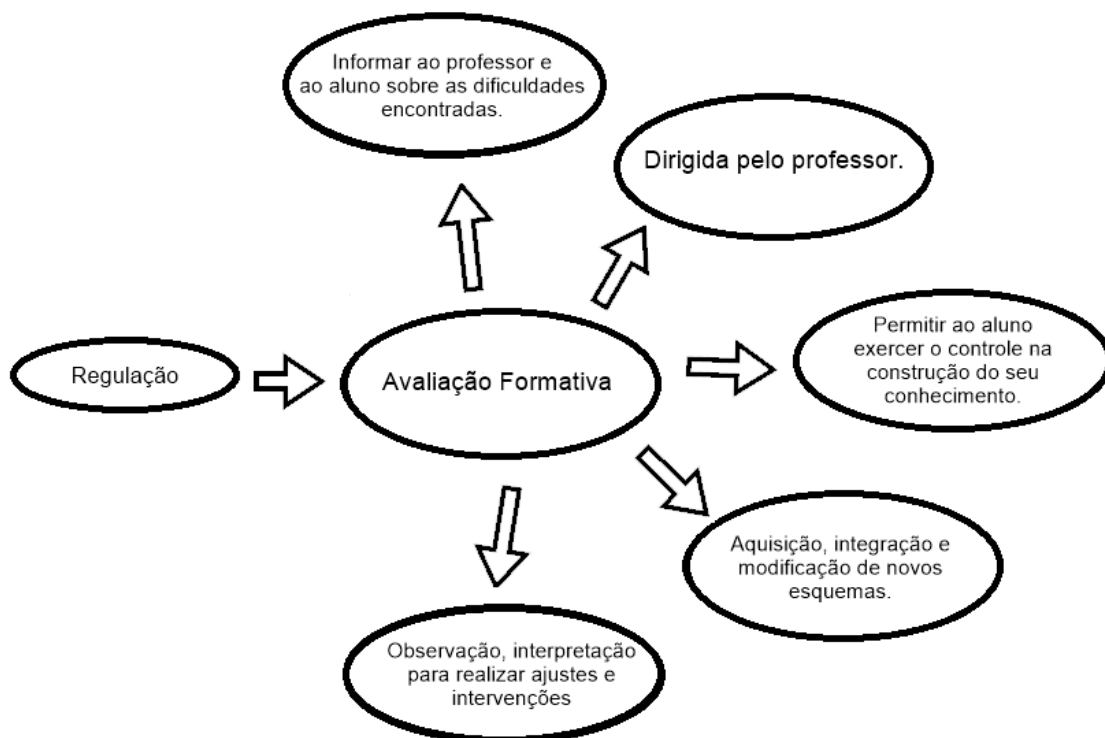


Figura 2 – Esquema da Regulação da Aprendizagem em relação a Avaliação Formativa.
Fonte: Autor.

Nesse sentido, a Avaliação Formativa tem caráter pedagógico e o objetivo de lidar com o processo de aprendizagem. Evidencia as dificuldades ao longo do processo, informando ao aluno e ao professor, e não valoriza apenas o produto final, como a obtenção de uma nota pelo que ele foi capaz de “demonstrar”. A Avaliação Formativa ressalta também a individualidade de cada sujeito e como cada um aprende.

Dessa forma, a Avaliação Formativa é uma necessidade para o professor criar os contextos favoráveis nos processos de avaliação e, conseqüentemente, de aprendizagem. Pode-se resumir o processo de Avaliação Formativa como observar, compreender, ajustar e otimizar. O professor deve ter informações sobre o aluno e sobre como ele aprende, portanto é necessário que o professor observe para dispor dessas informações e intervir com maior eficácia.

Evidenciando os aspectos dos alunos por meio da observação, é necessário que o professor saiba reagir ante as informações. Para compreender, é preciso realizar um trabalho de interpretação das informações, uma vez que são individuais,

pois dizem respeito a cada estudante. Dessa forma, o professor poderá compreender as dificuldades que foram evidenciadas.

Por fim, a autoavaliação pode ser utilizada pelo professor como ponto de partida para novas reflexões e novas (re)construções de planejamentos, instrumentos de avaliação e a (re)construção de grelhas de correções dos instrumentos de avaliação.

Além disso, os aspectos mencionados podem ser realizados de maneira individual, uma vez que, numa mesma turma, cada aluno pode agir e reagir de maneira diferente a cada momento do processo. Assim, a individualidade deve ser preservada com a finalidade de incluir o aluno e não de excluir.

Observar o processo é uma das ações do professor. Esse momento consiste na observação da sala de aula e durante e depois do processo de aplicar um instrumento de avaliação, como forma de filtrar e identificar se os objetivos iniciais estão sendo alcançados. O desenvolvimento não deve ser visto apenas como o resultado final do processo, mas, sim, como um ponto de partida.

Com isso, o *feedback* de todo o processo deve ser tomado como uma ação do professor enquanto meio de articular o envolvimento de toda a sala com o processo de Avaliação Formativa. Isso não significa que essa é a última ação a ser tomada pelo professor. Logo, é preciso que essas ações aconteçam quantas vezes forem necessárias para que, de fato, se valorize a aprendizagem dos alunos. Tais ações são, então, coerentes com a Avaliação da Aprendizagem.

3 AS FERRAMENTAS DE UMA PRÁTICA AVALIATIVA

Uma vez reconhecidas as características da Avaliação Didática e da Avaliação Formativa, é preciso discutir de que ferramentas o professor poderá fazer uso para colocá-la em prática. Ou, ainda, reconhecer que, para além de pensar em novas ferramentas, é preciso ressignificá-las. Van Den Heuvel-Panhuizen (1996, p. 93) diz que avaliar

envolve usar uma variedade extensiva de ferramentas para coletar as informações necessárias. Quanto mais próximas essas ferramentas ficam da educação e de seus objetivos, melhor, assim elas produzirão informações que podem ser aplicadas diretamente em educação (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 93 tradução nossa).

Como resposta imediata às mudanças na avaliação, a observação como uma ação do professor se torna um instrumento de coleta de dados e informações a serviço do ensino, uma vez que, por meio dessas observações e desses dados, é possível ter evidências das dificuldades que possam ocorrer durante o processo e, assim, conseguir promover uma intervenção para chegar aos objetivos iniciais planejados pelo professor.

Segundo Freudenthal (1973, p. 84), “é mais informativo observar um aluno durante a sua atividade matemática do que dar notas em trabalhos”; afinal, enquanto os estudantes trabalham, podem revelar características de raciocínio que não são (sempre) reveladas pelas atividades escritas ou orais.

Observar a atividade do aluno envolve prestar atenção ao nível de solução buscado para a tarefa, aos tipos de erros cometidos, sua colaboração com os colegas da turma, sua necessidade de apoio, suas sugestões, os aspectos emocionais, a motivação e a concentração (TER HEEGE, 1978 *apud* VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

De acordo com Van Den Heuvel-Panhuizen (1996, p. 93), quando essas ações e ferramentas são de caráter didático,

[...] expõem o processo de aprendizagem e [...] fornecem *insight* dentro do repertório de conhecimentos dos alunos, habilidades e *insights* em dado momento. Isso requer um método aberto de avaliação no qual os alunos são capazes de demonstrar suas habilidades (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 93, tradução nossa).

Nessa direção, as tarefas em sala de aula, tarefas de ensino, são também ferramentas de avaliação, com as quais o professor pode obter informações e dados sobre o processo de ensino dos alunos. Ele pode, por meio delas, oportunizar que os alunos desenvolvam novos meios de lidar com os conhecimentos matemáticos que estão sendo abordados.

As tarefas presentes em um instrumento de avaliação devem ser essencialmente realísticas⁵ ou ao menos ter algum significado para os alunos (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). Ao lidar com uma situação avaliativa, é desejável que o aluno tenha a possibilidade de fazer organizações e análises e aplicar sua matemática de maneira flexível a fim de buscar uma solução para o que não sabe até o momento.

Além de o professor apresentar tarefas realísticas na abordagem dos conteúdos e também nos instrumentos de avaliação, de acordo com os pressupostos da RME, as tarefas devem ser informativas. Ao afirmar que as tarefas devem ser informativas, ressalta-se a necessidade de que os alunos devem desempenhar um papel construtivo, ou seja, o aluno é um agente ativo na construção do seu conhecimento. Portanto, o mais esperado é que o aluno utilize conhecimentos informais próprios e possa chegar a um nível de conhecimento mais elevado (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

Em um processo de avaliação de natureza didática, a Prova Escrita também tem uma nova reconfiguração. Entende-se a Prova Escrita como um instrumento de avaliação em que, em uma folha de papel, são apresentadas as tarefas, que devem ser respondidas pelos alunos, de maneira discursiva (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1999).

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. O tradicional “trabalho escrito não proporciona aos alunos

⁵ Relacionado ao significado de “imaginar”, “realizar”, “fazer ideia”, “tomar consciência de” e, por sua vez, à possibilidade de “tornar real” (FERREIRA, BURIASCO, 2016, p.242).

todas as oportunidades para mostrarem o seu subjacente processo de pensamento e a maneira pela qual eles fazem ligações entre conceitos matemáticos e habilidades” (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 135, tradução nossa).

É necessário observar os alunos enquanto eles lidam com as tarefas para poder revelar os aspectos de pensamento não revelados pelas atividades escritas. A observação permite, então, ter indícios do modo que os alunos lidam com a tarefa (estratégias e procedimentos).

Diante da possibilidade de repensar as Provas Escritas no processo de avaliação, é preciso que o professor olhe para os instrumentos tradicionais que ele utiliza com maior frequência. Em geral são Provas Escritas que não são utilizadas com suas reais potencialidades, tornando-se um instrumento com limitações. Durante a implementação da Avaliação Didática em meio à abordagem de ensino da RME, uma diversidade de instrumentos de avaliação é reconfigurada a partir de uma Prova Escrita.

Os instrumentos não foram elaborados pela reforma de ensino da RME, mas, sim, defendidos pela RME e pela Avaliação Didática. Trata-se de instrumentos que foram desenvolvidos em reformas de ensino de outros países. Van Den Heuvel-Panhuizen (1996) apresenta as configurações das Provas Escritas, que serão descritas a seguir.

A Prova de Ensaio é um texto literário breve, que expõe ideias, críticas e reflexões a respeito de um determinado tema. Como um instrumento de avaliação em matemática, os alunos podem ser convidados a escrever respondendo a um artigo de jornal, ou dar a sua opinião sobre alguma situação da vida cotidiana (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). Com esse instrumento, pode-se analisar a capacidade do aluno de elaborar argumentações matemáticas acerca de algum conteúdo por meio de um tema cotidiano, como, por exemplo, gráficos e tabelas em revistas e jornais.

Quando o aluno expõe suas ideias, suas reflexões, isso possibilita ao professor conhecer como ele (o aluno) percebe a matemática. Em um registro escrito, o aluno é capaz de fazer apontamentos que, muitas vezes, não consegue em uma prova escrita tradicional. Nos ensaios, o aluno possui liberdade de

argumentar, expor suas ideias, levantar apontamentos, fazer crítica, elaborar hipóteses, fazer suposições, o que o leva a repensar a própria matemática.

A Prova De Levar Para Casa consiste em uma prova escrita elaborada pelo professor a respeito de um ou mais conteúdos. Esse instrumento possibilita que o aluno leve a prova para resolver as tarefas em casa, com mais tempo, utilizando quaisquer materiais de apoio ou até mesmo pedindo ajuda a outras pessoas (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996).

Com esse instrumento, o professor pode obter informações sobre como os alunos lidam com os conteúdos e como buscam as informações necessárias para resolver as tarefas, seja por meio de pesquisas na Internet, seja em livros, cartilhas, seja tirando dúvidas com os pais ou familiares. Esse instrumento de avaliação também proporciona ao aluno maior liberdade para buscar e estudar de maneira autônoma a fim de que ele possa resolver as tarefas.

A Prova em Duas Fases (DE LANGE, 1987) é um instrumento de avaliação que combina vários formatos de provas escritas. Inicialmente, o professor deve deixar claro para os alunos como será cada uma das fases. A primeira fase se dá na sala de aula, durante um período de tempo preestabelecido. O instrumento pode conter um número maior de tarefas, uma vez que é possível resolvê-las em duas fases. O professor, então, recolhe as provas e realiza a correção das tarefas e, nesse momento, pode identificar as dificuldades, os erros comuns, além da diversidade de estratégias utilizadas para resolvê-las.

Como se trata de uma prova escrita, o docente pode fazer anotações nas tarefas dos alunos respeitando as particularidades de cada produção, tendo em vista o aprimoramento do conceito abordado, que poderá ser reformulado, ou até mesmo corrigido pelo aluno na segunda fase.

A segunda fase consiste em entregar novamente a prova, agora corrigida e com regulações escritas, para que os alunos refaçam o que acharem necessário, além de fazer o que não tinham conseguido na primeira fase. O professor pode até mesmo retomar algum conteúdo que apresentou maior dificuldade para os estudantes. Ele estabelece um determinado período de tempo para os alunos refazerem a prova, depois corrige novamente as tarefas levando em conta o que eles haviam feito na primeira fase. Esse momento serve para observar indícios de

que os alunos progrediram, ou de que partiram de conceitos simples para conceitos mais elaborados.

A Prova de Produção consiste em solicitar que os alunos elaborem suas provas escritas com as respectivas tarefas (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996). O professor pode reorganizar a sala de aula em grupos menores para melhor acompanhar o encaminhamento. Em seguida, os grupos trocam as provas e cada um, agora com uma prova diferente, resolve as tarefas solicitadas.

Após um tempo preestabelecido, as provas resolvidas voltam para os grupos que as elaboraram e, assim, podem fazer a sua correção. Esse movimento de elaborar e corrigir uma prova possibilita aos alunos um momento de autonomia e criação, colocando em prática os conteúdos elaborados. Nesse momento, os estudantes podem pedir auxílio ao professor, ou mesmo se apoiar em algum material didático pertinente.

Posteriormente, o professor faz uma análise das tarefas elaboradas pelos grupos e das respectivas correções, observando a coerência entre o conteúdo e as tarefas e, conseqüentemente, se foram corrigidas adequadamente. Isso leva o professor a ter indícios do que os alunos consideram como correto, ou como incorreto. Ao final, o professor pode dar um *feedback* de todas as provas para os alunos.

A Prova Em Grupo, utilizada pelo autor desta pesquisa, consiste em uma prova escrita para a qual o professor elabora as tarefas de acordo com os conteúdos trabalhados em sala de aula. O professor informa aos alunos que podem fazer grupos compostos de n alunos, de acordo com a quantidade de alunos da turma, e estabelece o período de tempo para a sua aplicação.

O professor pode, ainda, solicitar que os grupos resolvam em conjunto, mas cada aluno apresenta uma justificativa para a resolução do seu grupo, assim é possível verificar se todos concordam com a resolução, se houve debates para chegar a uma resposta comum. Esse momento de interação dos grupos possibilita que os alunos expressem seu pensamento matemático, estratégias e possível domínio de conceitos mais elaborados, assim os demais alunos passam a ter contato com todos esses aspectos.

Se houver necessidade, o professor pode, ainda, solicitar que os grupos resolvam no quadro alguma questão e, como forma de socialização, que apresentem a estratégia para a turma. Então, corrige as produções escritas dos alunos levando em consideração todos os momentos de observação, de interação do grupo e de socialização.

O caráter didático desses instrumentos pode ser reconhecido de acordo com as especificidades e características de cada um. Em particular, pode-se observar uma característica comum a todos: utilizar uma prova escrita. Nesse sentido, os instrumentos de avaliação desenvolvidos permitem que os alunos resolvam de maneira discursiva, ao contrário dos testes de múltipla escolha.

Portanto, com a possibilidade de revolver de maneira discursiva, os alunos podem deixar seu registro e, com isso, deixar evidências de estratégias, métodos de resolução, evidências de dificuldades em relação aos conteúdos e/ou conceitos, além de uma diversidade de informações que podem ser utilizadas pelo professor como forma de regular a aprendizagem dos alunos por meio de intervenções escritas no próprio instrumento, de maneira individualizada, valorizando o sujeito e as características de cada um, ou de maneira oral, de forma generalizada.

3.1 UM DESTAQUE PARA UM PRODUTO: A PRODUÇÃO ESCRITA

A produção escrita dos alunos, presentes em instrumentos de avaliação de uma prática avaliativa, possibilita ao professor conhecer quais “conteúdos matemáticos” os alunos demonstram saber e como eles compreendem e utilizam seus conhecimentos matemáticos. Assim, as características evidentes nas produções servem como recurso para que o professor modifique sua prática (FERREIRA, 2009; BEZERRA, 2010; LOPEZ, 2010).

No contexto escolar, os instrumentos de avaliação podem ser utilizados como ferramentas que permitem ao aluno deixar seus registros escritos, bem como ao professor utilizar a análise da produção escrita para modificar suas ações pedagógicas. Em uma prova escrita, os registros dos alunos são fundamentais para que o professor investigue fatores que podem ter levado àquela resolução.

A análise da produção escrita é uma oportunidade para o professor construir um conjunto de informações acerca das dificuldades e potencialidades apresentadas pelos alunos ao resolver uma tarefa. Nesse conjunto estão as estratégias que os alunos utilizaram para tentar resolver os erros que eles cometeram. Por meio desse conjunto, o professor pode promover uma mudança em sua prática em relação ao planejamento das aulas, abordagem dos conteúdos, elaboração de tarefas e de instrumentos de avaliação, como correção e *feedbacks*.

Quando o professor utiliza a produção escrita dos alunos para refletir em suas práticas pedagógicas, ele passa a ter um olhar individual para os alunos, de modo que suas intervenções estejam conforme as suas competências cognitivas e, principalmente, as necessidades de cada aluno em relação a cada produção (BOGGINO, 2009).

Mesmo olhando apenas para a Prova Escrita, o professor deve ter a consciência de que aquele instrumento nada mais é que um reflexo de sua prática de ensino, e pode utilizar da melhor forma possível esse instrumento, ainda que limitado, para fazer uma mudança pertinente em sua prática. Embora a mudança seja mínima, pode trazer resultados significativos que podem servir de incentivo para novas mudanças.

O repensar a prática pedagógica abre um horizonte de possibilidades, que o professor poderá utilizar em sala de aula nas práticas de avaliação a partir da análise da produção escrita enquanto uma ferramenta para sua própria formação.

3.2 A GRELHA DE CORREÇÃO: MAIS UMA FERRAMENTA

Nas salas de aula, os processos de avaliação podem ser reconhecidos como recursos para orientar as práticas pedagógicas dos professores, que, frequentemente, sentem muitas dificuldades de planejar esse processo.

Avaliar é uma tarefa constante e necessita muito mais do que simplesmente elaborar um bom instrumento de avaliação e boas tarefas. Um instrumento de avaliação bem elaborado não é sinal de uma prática de avaliação efetiva. É necessário que o mesmo empenho, que se tem ao elaborar o instrumento e suas

respectivas tarefas, também se tenha na utilização do instrumento e na correção da produção gerada. O uso de um instrumento corriqueiro em sala de aula, como a Prova Escrita, também requer uma correção coerente, planejada e bem elaborada.

No entanto, no que diz respeito aos processos de correção, parte fundamental do processo de avaliação, há professores que valorizam a produção “correta” ou aquela que o professor faria (estratégia e procedimentos preestabelecidos). Essa prática, que avalia o aluno pela falta e não pelo que eles revelam saber, é recorrente nas salas de aula. Diante dessa realidade, é importante para o processo de avaliação o professor fazer uso da reflexão da sua própria prática pedagógica ao corrigir a produção do aluno, que inclui o processo de elaboração de um planejamento de aula e de avaliação, elaboração de tarefas e instrumentos de avaliação, elaboração de Grelhas de Correções que sejam justas para aquilo que ele tem por objetivo avaliar, tudo isso colabora para um melhor processo de ensino e consequentemente o de aprendizagem.

Ao elaborar Grelhas de Correção para as respectivas Provas Escritas, o professor realiza um planejamento prévio e coloca em prática ações que podem contribuir para uma prática pedagógica coerente.

O termo “grelha” remete a algum tipo de utensílio em forma de grade que é utilizado para aparar, apoiar e/ou sustentar algum objeto. No contexto de avaliação, a palavra não é frequente, quase não é utilizada. No livro de Hadji (1994), porém, intitulado “A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos”, é possível evidenciar esse termo voltado aos processos avaliativos.

Hadji (1994) descreve, em relação a uma avaliação observável de uma realidade, a realidade do sujeito avaliado pelo agente avaliador. Se a avaliação é algo observável, é preciso que o avaliador utilize um instrumento de apoio que lhe permita “filtrar” as inúmeras situações que observa, mas também é preciso que essa observação seja previamente delimitada e planejada, ou seja, a observação deverá partir de um instrumento já elaborado. Dessa forma, o avaliador observa à luz desse instrumento.

Para esse autor, o instrumento é uma grelha e “o ato de avaliar é um ato de ‘leitura’ de uma realidade observável, que aqui se realiza com uma grelha

predeterminada, e leva a procurar, no seio dessa realidade, os sinais que dão o testemunho da presença dos traços desejados” (HADJI, 1994, p. 31).

Em consonância com as ideias de Hadji (1994) quanto à necessidade do professor de utilizar um instrumento previamente elaborado para melhor realizar o processo de avaliação, enquanto uma “leitura” da realidade observável de seus alunos, Buriasco, Cyrino e Soares (2004) apresentam, no trabalho intitulado “Um estudo sobre a construção de um manual para correção das provas com questões abertas de matemática – AVA⁶ 2002”, um manual de correção para provas escritas compostas por questões abertas.

Esse manual “teve como objetivo orientar a correção da referida prova em todo o estado do Paraná” (BURIASCO; CYRINO; SOARES, 2004, p. 1). Logo, o foco do trabalho desenvolvido pelas autoras eram as avaliações de características escritas, ou seja, papel e lápis, o instrumento apresentado pode ser um sinônimo para a grelha de correções de Hadji (1994), pois, mesmo que apresentem denominações diferentes, têm a mesma essência.

Ao elaborar previamente um manual de correções, ou seja, a grelha, o professor deve ficar atento para as mesmas coisas para as quais deve atentar ao elaborar uma prova. A grelha é uma consequência da prova. Deve também levar em conta possíveis estratégias de resolução, assim como tentar prever os erros que possam surgir, uma vez que os tipos de “questões requerem que o aluno matematize alguma situação, ou seja, que reconheça e explicita a matemática presente na situação, além de utilizá-la para compreender, analisar e resolver o problema envolvido” (BURIASCO; CYRINO; SOARES, 2004, p. 2).

Quando o professor tem contato com essa produção, com base na grelha já elaborada, essas informações e dados contidos nas produções escritas que foram apresentadas pelo aluno, no momento em que ele desenvolveu sua estratégia, “são de grande ajuda para o professor nas escolhas, no planejamento, na realização e na avaliação de suas práticas” (BURIASCO; CYRINO; SOARES, 2004, p. 1).

Diante desse contexto, elaborar uma grelha, um manual de correções para uma avaliação escrita, pode ajudar a promover uma prática avaliativa, que valoriza a

⁶ AVA – denominação da Avaliação do Rendimento Escolar dos alunos da Educação Básica do Estado do Paraná.

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.

As práticas de avaliação que acontecem diariamente são necessárias, mas não devem ser inflexíveis. É possível sair de um contexto ideal e partir para a prática concreta, uma vez que, ao utilizar a grelha de correções, o professor poderá utilizá-la para

[...] registrar, comparar e analisar a produção de alunos no dia-a-dia da sala de aula, tendo como perspectiva o diálogo sobre as investigações que tanto o professor quanto seus alunos fazem a respeito do conhecimento matemático durante o processo de aprender e ensinar matemática na escola (BURIASCO; CYRINO; SOARES, 2004, p. 5).

Ante esse contexto, as grelhas de correções, bem como a análise das produções escritas dos alunos presentes em uma Prova Escrita, permitem ao professor refletir sobre a prática avaliativa ao utilizar-se de uma diversidade de instrumentos reconfigurados de uma Prova Escrita tradicional. As reflexões do professor podem tornar a avaliação mais próxima de uma Avaliação Formativa, com o intuito de promover uma Avaliação da Aprendizagem significativa, visto que a mudança na prática avaliativa reflete diretamente uma mudança na prática de ensino, vice-versa.

4 MÉTODO DE PESQUISA

O método de coleta de dados se dará à luz da *Design-Based Research*. O termo *design experiment* teve origem no início dos anos 90, com a finalidade de ser uma investigação educativa cujo objetivo era testar e refinar projetos educacionais norteados por princípios teóricos. Outros termos referentes a essa metodologia também são utilizados: *Formative Research*, (NEWMAN, 1990); *Design Experiments* (BROWN, 1992); *Development Research* (VAN DEN AKKER, 1999); *Design-Based Research* (DBR) (KELLY, 2003); *Design Research* (REEVES; HERRINGTON; OLIVER, 2005).

De acordo com Kelly (2003), cada vez mais, há pesquisadores em educação que utilizam esse tipo de investigação. Embora seja uma metodologia de pesquisa recente, a *Design-Based Research* (DBR), de acordo com Matta, Silva e Boaventura (2014),

[...] é uma inovadora abordagem de investigação que reúne as vantagens das metodologias qualitativas e das quantitativas, focalizando no desenvolvimento de aplicações que possam ser realizadas e de fato integradas às práticas sociais comunitárias, considerando sempre sua diversidade e propriedades específicas, mas também aquilo que puder ser generalizado e assim facilitar a resolução de outros problemas (MATTA; SILVA; BOAVENTURA, p. 24, 2014).

Mckenney e Reeves (2012) destacam que a DBR deve apresentar cinco características principais: (1) teoricamente orientada, pois as teorias são o ponto de partida e de chegada, ou seja, é importante utilizar uma proposta teórica fundamentada, pois ela será usada como ancoragem para a proposta prática a ser sugerida; (2) intervencionista, pois utiliza a fundamentação teórica elaborada a fim de criar um diálogo entre o contexto de aplicação e a finalidade de elaborar produtos educacionais ou materiais didáticos; (3) colaborativa, pois a DBR pode utilizar diversas colaborações ao longo do seu desenvolvimento, seja de investigador, seja da comunidade, seja de pessoas que se relacionam direta ou indiretamente; (4) fundamentalmente responsiva, pois se refere ao diálogo entre a sabedoria dos participantes, o conhecimento teórico e as interpretações e validações; (5) iterativa, posto que se refere às soluções práticas obtidas por meio da DBR, cuja finalidade não é algo a ser construído com um fim preestabelecido, ou seja, é uma abordagem

que se baseia em ciclos de análise, interpretação, resultados que, por fim, são reciclados quando necessário.

Quanto aos resultados obtidos por meio da DBR, Mckenney, Reeves (2012), apresentam três tipos principais de resultados: (1) resultados que contribuem para a teoria, ou seja, apresenta uma validação referente aos fundamentos teóricos utilizados na pesquisa; (2) resultados no âmbito social e comunitário educacional, ou seja, referem-se diretamente aos problemas da comunidade que são objetos da pesquisa validados pela comunidade participante da pesquisa; (3) resultados que são recorrentes à investigação, munidos da experiência prática.

Uma das características principais da DBR são os ciclos de iteração, análise e validação. A Figura 3 apresenta um esquema de como ocorrem os ciclos na DBR. Em longo prazo, as investigações vão se reforçando, o que pode possibilitar a identificação de relações causais mais abrangentes dentro da pesquisa. Além disso, pode haver tantas aplicações quanto forem necessárias.

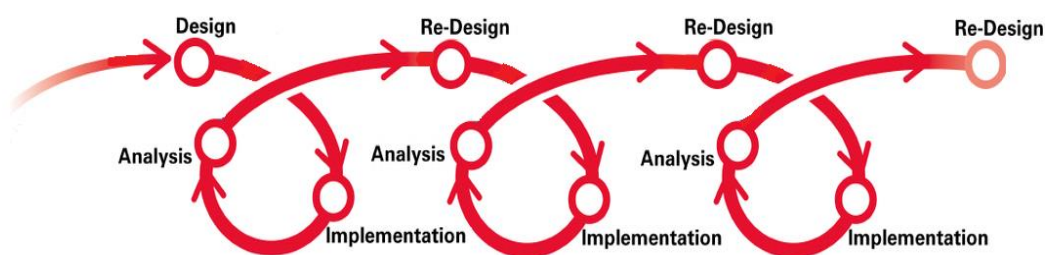


Figura 3– Ciclos de aplicação, análise e validação da DBR baseado em Matta, Silva e Boaventura (2014).

Fonte: Autor.

4.1 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e de cunho essencialmente descritivo, tendo como método de coleta de dados a *Design Based Research* (DBR), com três ciclos de iteração. Para o primeiro ciclo, foi elaborado o instrumento Prova de Levar Para Casa, reconfigurado de uma prova escrita tradicional, bem como suas respectivas grelhas de correções. A pesquisa aconteceu em paralelo a outra pesquisa que tem o objetivo de analisar o processo de desenvolvimento de uma

Trajetória de Ensino e de Aprendizagem – TEA (Anexo A) adequada aos processos de ensino e de aprendizagem e direcionada ao 6º ano do Ensino Fundamental, que aborde conteúdos de domínios matemáticos distintos baseados no contexto de plantas baixas.

Após a correção de cada tarefa de cada instrumento em seu respectivo ciclo de iteração, foram selecionadas as tarefas para uma análise no Capítulo 4. A Figura 4 apresenta um diagrama com os três ciclos de iteração, ou seja, os três instrumentos de avaliação aplicados com suas respectivas tarefas (Ex: T1, T2A e assim por diante.), relacionando as tarefas que permanecem no ciclo seguinte com refinamento sutil.

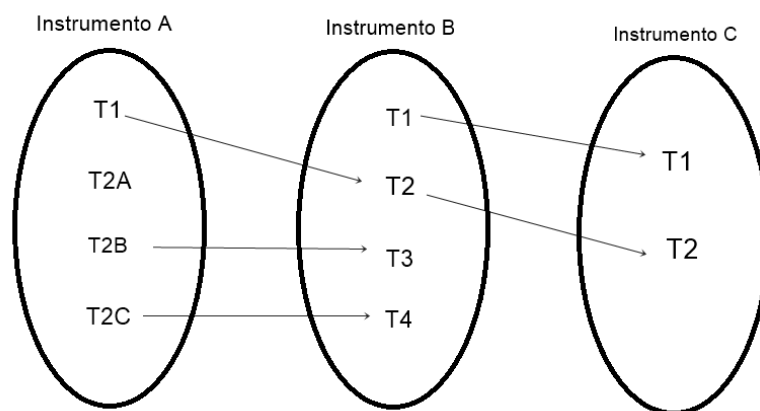


Figura 4 – Esquema de refinamento das tarefas nos três ciclos de iteração.

Fonte: Autor.

Sendo assim, foram escolhidas a Tarefa 1, do primeiro instrumento, a Tarefa 2, da segunda iteração, e a Tarefa 2, da terceira iteração, por ser uma tarefa presente nos três instrumentos e apresentar refinamentos ao longo das aplicações.

O primeiro ciclo resultou da elaboração, aplicação e correção do instrumento Prova de Levar Para Casa e, análise e reflexão da produção escrita dos alunos. Após esse momento, os refinamentos ou adequações nas tarefas ocorreram quando foram pertinentes. A segunda iteração deu-se por meio da reconfiguração do primeiro instrumento em uma Prova Em Grupo, elaboração das grelhas de correções, aplicação do novo instrumento, correção, análise e reflexão da produção escrita dos alunos. A terceira iteração surgiu da reconfiguração do segundo

instrumento em uma Prova em Duas Fases, elaboração das grelhas de correções, aplicação do novo instrumento, correção, análise e reflexão da produção escrita dos alunos.

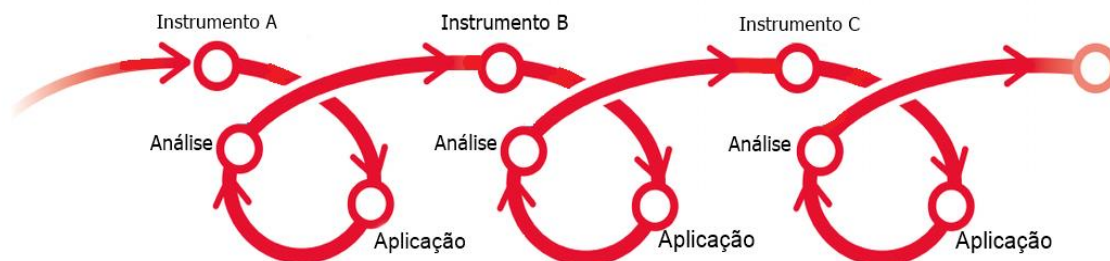


Figura 5 – Ciclos de iteração, análise e validação dos instrumentos na DBR baseado em Matta, Silva e Boaventura (2014).

Fonte: Autor.

O Quadro 4, apresenta o caminho metodológico da pesquisa em andamento de acordo com as fases da pesquisa DBR.

FASES DA DBR	TÓPICOS	POSIÇÃO DA PROPOSTA
Fase 1: Análise do problema feita por investigadores, usuários e/ou demais sujeitos envolvidos em colaboração.	Definição do problema.	Definição do Problema por meio de discussões da problemática entre pesquisador e colaboradores.
	Consulta recíproca entre sujeitos engajados na práxis e investigadores.	Aprovação dos sujeitos envolvidos na pesquisa.
	Questões de pesquisa.	Como elaborar/reelaborar uma prova escrita possibilita repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem?
	Contextualização e/ou revisão de literatura.	Definição de Avaliação da Aprendizagem como uma aproximação para a Avaliação Didática e Avaliação Formativa no contexto da RME e outras revisões de literatura pertinentes.
Fase 2: Desenvolvimento da proposta de	Construção Teórica	Estudo de textos científicos sobre Avaliação Didática no contexto da RME, Avaliação Formativa e outros pertinentes.

solução responsiva aos princípios de <i>design</i> , às técnicas de inovação e à colaboração de todos os envolvidos.	Desenvolvimento de projeto de princípios para orientação do plano de intervenção.	Elaboração de prova escrita na configuração de uma Prova de Levar Para Casa.
	Descrição da proposta de intervenção.	Sem processo de implementação com os alunos.
Fase 3: Ciclos iterativos de aplicação e refinamento em praxis da solução.	Implementação da intervenção (primeira iteração).	Aplicação de uma prova escrita, na configuração de uma Prova de Levar Para Casa, na Escola onde o professor colaborador da pesquisa trabalha e aplica uma Trajetória de Ensino e de Aprendizagem.
	Participantes.	Oito alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de turmas em que o professor colaborador da pesquisa não atua como professor.
	Coleta de informações.	Produção escrita dos alunos.
	Análise das informações.	Análise da Produção Escrita.
	Implementação da intervenção (segunda iteração).	Nova aplicação de uma prova escrita em uma reconfiguração de Prova em Grupo após a reformulação da primeira iteração.
	Participantes.	Uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, com 30 alunos, na qual o professor colaborador da pesquisa atua como professor.
	Coleta de informações.	Produção escrita dos alunos.
	Análise das informações.	Análise da Produção Escrita.
	Implementação da intervenção (terceira iteração).	Nova aplicação de uma prova escrita em uma nova reconfiguração de Prova em duas Fases após reformulação da segunda iteração.
	Coleta de informações.	Produção escrita dos alunos.
	Análise das informações.	Análise da produção Escrita.
	Fase 4: Reflexão para produzir “Princípios de <i>Design</i> ” e melhorar implementação da solução.	Princípios de <i>design</i> . Artefato(s) implementado(s). Desenvolvimento profissional.

Quadro 4 – Caminho Metodológico da Pesquisa em Andamento de Acordo com as Fases da Pesquisa.

Fonte: Adaptado de Matta, Silva e Boaventura (2014)

4.1.1 CONTEXTO DA PRIMEIRA ITERAÇÃO

Para o primeiro ciclo, foi elaborado um instrumento de avaliação Prova de Levar Para Casa, bem como as tarefas que o compunham. O instrumento foi aplicado, no fim de uma Trajetória de Ensino e de Aprendizagem (TEA), pelo professor colaborador desta pesquisa em uma turma regular do 6º ano de uma escola pública do município de Londrina-PR. Oito (8) alunos se dispuseram a realizar em contraturno a aplicação da TEA e lidar com o instrumento de avaliação Prova de Levar Para Casa.

A Trajetória de Ensino e de Aprendizagem desenvolvida e aplicada pelo professor colaborador envolvia plantas baixas, área e perímetro de figuras planas. Do mesmo modo, desenvolveram-se as tarefas para compor o instrumento Prova de Levar Para Casa.

O Quadro 5 apresenta as tarefas do instrumento Prova de Levar Para Casa, bem como possíveis resoluções e as Grelhas de Correções correspondentes a cada tarefa.

1-Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações a seguir.

- Cada centímetro no desenho representa um metro de comprimento da casa.
- A área total da casa representada na planta baixa possui 72m^2 .
- Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4m e 3m.
- O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos, possui medidas de lados iguais, cuja área é 4m^2 .
- Após desenhar a planta baixa, responda os itens da questão 2.

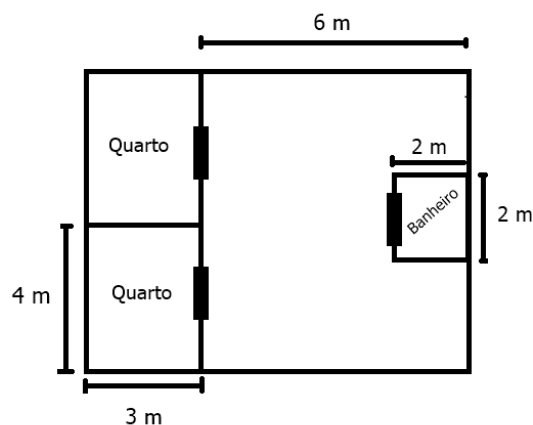
Uma possível solução:

Área Total= 72m^2

Área Total= Base x Altura

Área Total= $9\text{m} \times 8\text{m}$ ou $8\text{m} \times 9\text{m}$

Área Total= 72m^2



Grelha de correção da Tarefa 1.	
Classificação	Crterios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa cujas dimenses so 9mx8m ou 8mx9m. - O aluno apresenta na planta baixa os cmodos definidos no enunciado: dois quartos de dimenses 4mx3m e o banheiro cuja rea e 4m².
Parcialmente Correto ⁷	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno no retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa, mas com dimenses no correspondentes ao enunciado. - O aluno apresenta os cmodos, mas com dimenses no correspondentes ao enunciado.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno no apresenta nenhuma soluo e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma soluo qualquer, sem nenhuma relao com a tarefa.

Fonte: Autor.

2- Apes desenhar a planta baixa e os cmodos definidos responda:
Observao: apresente os clculos e as justificativas.

- a) A planta baixa representada anteriormente possui dois quartos e um banheiro definidos. Qual e a rea restante desta casa representada na planta baixa?

Uma possvel soluo:

Inicialmente calcula-se a rea dos cmodos definidos.

Calculando a rea dos quartos (AQ):

AQ= Base x Altura

⁷ Em todas as grelhas, em relao aos critrios de correco do item Parcialmente Correto, aqui no se faz necessrio satisfazer a todos os tpicos desse item. Uma vez que o aluno faa pelo menos um item, j ser considerado como parcial.

$$AQ = 3m \times 4m = 12m^2$$

Como temos dois quartos cujas paredes possuem as mesmas dimensões, basta multiplicar por dois ou somar o valor da área encontrada duas vezes.

$$2 \times AQ = 2 \times 12m^2 = 24m^2$$

$$AQ = 12m^2 + 12m^2 = 24m^2$$

Calculando a área do banheiro (AB):

$$AB = \text{Base} \times \text{Altura}$$

$$AB = 2 \times 2 = 4m^2$$

Somando as áreas encontradas:

$$\text{Área dos Cômodos (AC)} = AQ + AB$$

$$AC = 24m^2 + 4m^2$$

$$AC = 28m^2$$

Agora, basta subtrair da área total da casa representada na planta baixa, que é dada no enunciado, a área dos cômodos calculados.

$$\text{Área Restante (AR)} = AT - AC$$

$$AR = 72m^2 - 28m^2$$

$$AR = 44m^2$$

Resposta: Logo, a área restante corresponde a $44m^2$.

Grelha de correção Tarefa 2.a	
Classificação	Critérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno apresenta algum procedimento para calcular a área dos cômodos definidos, que são a área dos dois quartos, $24m^2$, e a área do banheiro, $4m^2$. - O aluno soma as áreas encontradas à medida de $28m^2$. - O aluno subtrai a medida encontrada da metragem total da casa representada na planta baixa, $72m^2 - 28m^2 = 44m^2$. - Apresenta a solução do problema como sendo $44m^2$.
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno apresenta uma estratégia para calcular a área dos cômodos definidos, mas erra o procedimento, apresentando outros números como sendo a área dos respectivos cômodos. - O aluno soma corretamente as metragens dos cômodos encontrados. - Da área total da casa representada na planta baixa, o aluno subtrai a metragem encontrada dos cômodos que ele apresenta como sendo a correta, e realiza a subtração corretamente. - O aluno apresenta algum procedimento para calcular a área dos cômodos definidos, que é a área dos dois quartos: $24m^2$, a área do banheiro: $4m^2$, mas erra a soma das duas áreas. - O aluno realiza os procedimentos esperados, mas erra o cálculo ao subtrair, da área total, a área dos cômodos definidos.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nexos.

Fonte: Autor.

- b) Qual é a área total utilizada nos cômodos que estão definidos, ou seja, os dois quartos e o banheiro?

Uma possível solução:

$$AQ = 12\text{m}^2 + 12\text{m}^2 = 24\text{m}^2$$

$$AB = 2 \times 2 = 4\text{m}^2$$

$$\text{Área dos Cômodos (AC)} = AQ + AB$$

$$AC = 24\text{m}^2 + 4\text{m}^2$$

$$AC = 28\text{m}^2$$

Resposta: A área utilizada nos cômodos corresponde a 28m².

Grelha de correção da Tarefa 2.b	
Classificação	Critérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta um procedimento para o cálculo da área dos cômodos definidos. - Somou corretamente as áreas encontradas, apresentando 28m² como a solução.
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta uma estratégia para calcular a área dos cômodos definidos, mas erra o procedimento, apresentando outros números como sendo a área dos respectivos cômodos. - O aluno erra ao somar as duas áreas.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação com a tarefa.

Fonte: Autor.

- c) Qual é o perímetro externo da casa representada pela planta baixa?

Uma possível solução:

$$\text{Perímetro} = a + b + c + d$$

$$\text{Perímetro} = 8\text{m} + 9\text{m} + 8\text{m} + 9\text{m}$$

$$\text{Perímetro} = 34 \text{ m}$$

Resposta: O perímetro externo da casa representada na planta baixa corresponde a 34m.

Grelha de correção da Tarefa 2.c	
Classificação	Critérios de correção
	- O aluno retira corretamente os dados do enunciado.

Correto	- O aluno apresenta um procedimento para o cálculo do perímetro da casa representada na planta baixa. - Apresenta, como solução, o perímetro como sendo 34m.
Parcialmente Correto	- O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta um procedimento para calcular o perímetro, mas erra a soma dos números correspondentes às dimensões da casa.
Incorreto	- O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação com a tarefa.

Fonte: Autor.

Quadro 5 – Prova de Levar Para Casa e Grelhas de Correções.

Fonte: Autor.

Para análise da Tarefa 1, que compunha o instrumento Prova de Levar Para Casa, os alunos foram inicialmente renomeados por ALN1_, em que ALN corresponde ao aluno, 1 à primeira aplicação e _ a uma letra do alfabeto. Ao se referir ao aluno A, por exemplo, ficará como ALN1A.

Após codificar cada um dos oito alunos foi corrigida a Tarefa 1 de todos os alunos, ou seja, realizou-se uma correção horizontal. Por meio da Grelha de Correção correspondente a essa tarefa, foram atribuídos os seguintes critérios para as produções: correto, parcial e incorreto. O Quadro 6 apresenta a atribuição dos créditos em relação aos critérios de correção já estabelecidos na grelha.

Aluno	Classificação
ALN1A	Correto
ALN1B	Parcial
ALN1C	Parcial
ALN1D	Parcial
ALN1E	Parcial
ALN1F	Parcial
ALN1G	Incorreto
ALN1H	Incorreto

Quadro 6 – Correção da Tarefa 1 por meio da grelha de correções do Quadro 5.

Fonte: Autor

4.1.2 CONTEXTO DA SEGUNDA ITERAÇÃO

Após concluir o primeiro ciclo de iteração (aplicação, análise e reflexão do instrumento Prova de Levar Para Casa), iniciou-se o desenvolvimento do segundo ciclo de iteração. Para esse segundo ciclo, o instrumento reconfigurado de uma prova escrita foi a Prova Em Grupo.

As tarefas presentes nessa nova reconfiguração da prova escrita constam no instrumento Prova de Levar Para Casa com um refinamento sutil que surgiu diante do contexto do primeiro ciclo de iteração com as devidas análises e reflexões das produções escritas dos alunos. Além disso, as tarefas condizem com a abordagem de conteúdo que foi desenvolvida pelo professor colaborador desta pesquisa em sua Trajetória de Ensino e de Aprendizagem, também em seu novo formato.

A aplicação do instrumento Prova em Grupo ocorreu em uma turma do 6º ano de outra escola do município de Londrina. Sendo assim, para a segunda iteração, os alunos não foram os mesmos que participaram do primeiro ciclo. A Prova em Grupo foi aplicada ao final da TEA para 28 alunos, divididos em 14 duplas, de acordo com a quantidade de alunos presentes no dia. Além disso, eles tiveram duas horas/aula como tempo de realização das tarefas.

O Quadro 7 apresenta as tarefas presentes no instrumento Prova em Grupo, possíveis resoluções e as Grelhas de Correções correspondentes a cada tarefa.

1-Explique com suas palavras o que é uma planta baixa.

Uma possível solução:

Neste item, os alunos podem apresentar de maneira discursiva o que eles entendem por uma planta baixa, uma vez que um dos objetivos presentes no desenvolvimento da TEA é que eles reconheçam a planta baixa como uma representação, desenho, esboço de casas, sala de aula, cômodos e outros lugares e que, para construí-las, são necessários certos conceitos matemáticos, como os de área e de perímetro.

2-Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações a seguir.

- Cada centímetro no desenho representa um metro de comprimento da casa.
- A área total da casa representada na planta baixa possui $72m^2$.
- Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4m e 3m.
- O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos, possui medidas de lados iguais, cuja área é $4m^2$.

Você pensou em formas diferentes de resolver a tarefa? Explique com suas palavras.

Uma possível solução:

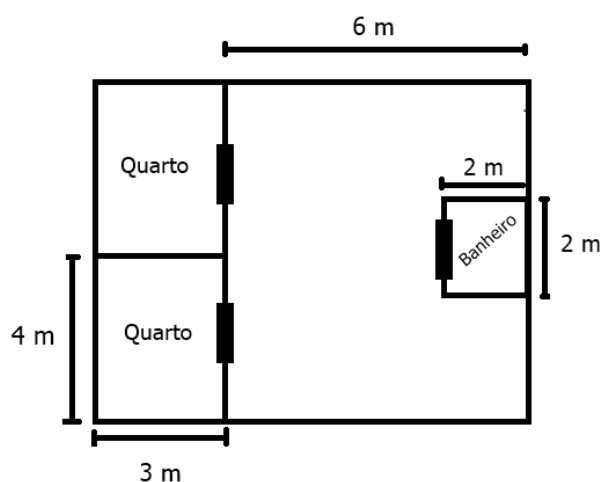
O questionamento final desta tarefa consiste em instigar os alunos a refletirem em outras possibilidades durante a resolução da tarefa, uma vez que essa tarefa traz apenas alguns elementos fixos na representação da planta baixa. Sendo assim, abre possibilidades de criar novos elementos no desenho, mas que respeitem os padrões solicitados no enunciado. A solução abaixo é uma das possibilidades.

Área Total= 72m^2

Área Total= Base x Altura

Área Total= $9\text{m} \times 8\text{m}$ ou $8\text{m} \times 9\text{m}$

Área Total= 72m^2



Grelha de correção da Tarefa 2	
Classificação	Critérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa cujas dimensões são $9\text{m} \times 8\text{m}$ ou $8\text{m} \times 9\text{m}$. - O aluno apresenta na planta baixa os cômodos definidos no enunciado: dois quartos de dimensões $4\text{m} \times 3\text{m}$ e o banheiro cuja área é 4m^2.
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa, mas com dimensões não correspondentes ao enunciado. - O aluno apresenta os cômodos, mas com dimensões não correspondentes ao enunciado. - O aluno apresenta uma planta baixa cuja área se aproxima da área solicitada.
	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco.

Incorreto	- Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação com a tarefa.
-----------	---

Fonte: Autor.

3-Considerando a tarefa 2, qual seria a quantidade mínima de pisos em m^2 para revestir os dois quartos e o banheiro? Você pensou em formas diferentes de resolver a tarefa? Explique com suas palavras.

Uma possível solução:

Este item abre a possibilidade aos alunos de apresentarem soluções diferentes de acordo com suas estratégias, bem como utilizar a resolução da Tarefa 2 para responder a este item. Uma solução seria:

Inicialmente calcula-se a área dos cômodos definidos.

Calculando a área dos quartos (AQ):

$$AQ = \text{Base} \times \text{Altura}$$

$$AQ = 3m \times 4m = 12m^2$$

Como temos dois quartos, cujas paredes possuem as mesmas dimensões, basta multiplicar por dois ou somar a metragem da área encontrada duas vezes.

$$2 \times AQ = 2 \times 12m^2 = 24m^2$$

$$AQ = 12m^2 + 12m^2 = 24m^2$$

Calculando a área do banheiro (AB):

$$AB = \text{Base} \times \text{Altura}$$

$$AB = 2 \times 2 = 4m^2$$

Somando as áreas encontradas:

$$\text{Área dos Cômodos (AC)} = AQ + AB$$

$$AC = 24m^2 + 4m^2$$

$$AC = 28m^2$$

Resposta: Logo, são necessários $28 m^2$ de piso para revestir os cômodos solicitados.

Grelha de correção da Tarefa 3	
Classificação	Critérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta um procedimento para o cálculo da área dos cômodos definidos. - Soma corretamente as áreas encontradas, apresentando $28m^2$ como a solução.
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta um procedimento para calcular a área dos cômodos definidos, mas erra o procedimento, apresentando outros números como sendo a área dos respectivos cômodos. - O aluno erra ao somar as duas áreas.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação

	com a tarefa.
Fonte: Autor.	
<p>4-Ainda em relação à tarefa 2, considere agora que, além de revestir o chão com pisos, deseje-se colocar rodapés apenas no perímetro da casa. Qual a metragem mínima para colocar os rodapés em todo contorno?</p>	
<p>Uma possível solução:</p> <p>Perímetro= a+b+c+d</p> <p>Perímetro= 8m+9m+8m+9m</p> <p>Perímetro= 34m</p>	
<p>Resposta: O perímetro externo da casa representada na planta baixa corresponde a 34m.</p>	
Grelha de correção da Tarefa 4	
Classificação	Critérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta um procedimento para o cálculo do perímetro da casa representada na planta baixa. - Apresenta, como solução, que o perímetro é de 34m.
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> -O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta um procedimento para calcular o perímetro, mas erra a soma dos números correspondentes às dimensões da casa.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação com a tarefa.
Fonte: Autor.	

Quadro 7 – Prova em Grupo e Grelhas de correções.

Fonte: Autor.

As produções escritas das duplas foram assim nomeadas: *Dupla N*, em que *N* é um número de 1 a 14, de acordo com o número total de provas dessa iteração. Foi selecionada a Tarefa 2 da Prova em Grupo como cerne de análise. Por meio da grelha de correção correspondente a essa tarefa, foram atribuídos às produções a classificação de corretas, parcialmente corretas ou incorretas. O Quadro 8, apresenta a atribuição dos créditos em relação aos critérios de correção já estabelecidos na grelha.

Dupla	Classificação	Dupla	Classificação
Dupla 1	Parcial	Dupla 8	Correto
Dupla 2	Correto	Dupla 9	Parcial
Dupla 3	Parcial	Dupla 10	Parcial
Dupla 4	Correto	Dupla 11	Correto
Dupla 5	Parcial	Dupla 12	Correto
Dupla 6	Parcial	Dupla 13	Correto
Dupla 7	Correto	Dupla 14	Correto

Quadro 8 – Correção da Tarefa 2 por meio da Grelha de correções do Quadro 7.

Fonte: Autor

4.1.3 CONTEXTO DA TERCEIRA ITERAÇÃO

Após concluir o segundo ciclo de iteração (aplicação, análise e reflexão do instrumento Prova em Grupo), iniciou-se o desenvolvimento do terceiro ciclo de iteração. Para esse terceiro ciclo, o instrumento reconfigurado de uma prova escrita foi a Prova Em Duas Fases.

As tarefas presentes nessa nova reconfiguração da prova escrita constam no instrumento Prova de Levar Para Casa e no instrumento Prova Em Grupo com um refinamento sutil com relação ao acréscimo do questionamento “Explique como você pensou para resolver a tarefa”. No primeiro ciclo, essa pergunta não constava no enunciado e sentiu-se a necessidade de apresentar esse questionamento. Já no segundo ciclo, mesmo com o questionamento acrescentado, poucos alunos responderam. Os alunos de forma geral, apresentaram essa dificuldade de escrever e de relatar como pensaram para resolver, talvez por “receio” de que o que eles pensaram fosse “julgado” como “errado”. Todas as informações foram importantes para o professor fazer ajustes e melhorias no processo de planejamento, elaboração e correção das tarefas presentes no instrumento.

As tarefas condizem com o conteúdo abordado nas tarefas de ensino e de aprendizagem desenvolvidas pelo professor colaborador desta pesquisa em sua

Trajetória de Ensino e de Aprendizagem, também em seu novo formato (3º ciclo de iteração da Trajetória).

A aplicação do instrumento Prova em Duas Fases deu-se em uma turma de 6º ano, composta por 32 alunos, de uma escola estadual de Londrina. Sendo assim, para a terceira iteração, os alunos não foram os mesmos que participaram dos ciclos de iteração anteriores. A Prova em Duas Fases foi aplicada antes de iniciar a TEA, com o objetivo de diagnosticar o que os alunos sabem sobre os conteúdos abordados na construção e na representação de uma planta baixa, enquanto a segunda fase foi aplicada no final do desenvolvimento da TEA. Por ser feito em duas fases, a primeira fase serve como primeiro contato dos alunos com a tarefa. Posteriormente, na segunda fase, os alunos já estarão familiarizados com os conceitos apresentados e desenvolvidos na TEA.

O Quadro 9 apresenta as tarefas presentes no instrumento Prova em Duas Fases, possíveis resoluções e as Grelhas de Correções correspondentes a cada tarefa.

1- Explique com suas palavras o que é uma planta baixa e quais figuras planas podemos utilizar para desenhar uma planta baixa.

Uma possível solução:

Neste item, os alunos podem apresentar de maneira discursiva o que eles entendem por planta baixa, uma vez que um dos objetivos presentes no desenvolvimento da TEA é que eles reconheçam a planta baixa como uma representação, desenho, esboço de casas, sala de aula, cômodos e outros lugares. Os alunos podem reconhecer a necessidade de utilizar figuras planas, como quadrados, retângulos, entre outros, para poder desenhar e representar as paredes e cômodos nas plantas baixas. Além disso, para construí-las, são necessários conceitos matemáticos como os de área e de perímetro

1- Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações abaixo:

- Para cada centímetro considere um metro ou vice versa.
- A área total da casa representada na planta baixa possui 72m^2 .
- Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4m e 3m.
- O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos, possui medidas de lados iguais, cuja área é 4m^2 .

Explique com suas palavras como pensou para construir a planta baixa.

Uma possível solução.

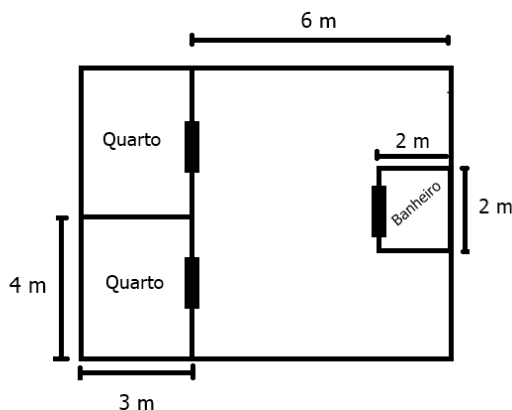
Solicitar ao aluno para explicar o que construiu pode instigá-lo a refletir sobre suas estratégias e procedimentos de resolução. Esse item possibilita relacionar os elementos apresentados na resposta da Tarefa 1, uma vez que há a necessidade de utilizar figuras planas, bem como os conceitos de área e perímetro.

Área Total= 72m^2

Área Total= Base x Altura

Área Total= 9m x 8m ou 8m x 9m

Área Total= 72m²



Grelha de correção da Tarefa 2	
Classificação	Critérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa cujas dimensões são 9mx8m ou 8mx9m. - O aluno apresenta na planta baixa os cômodos definidos no enunciado: dois quartos, de dimensões 4mx3m, e o banheiro, cuja área é 4m².
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa, mas com dimensões não correspondentes ao enunciado. - O aluno apresenta os cômodos, mas com dimensões não correspondentes ao enunciado. - O aluno apresenta uma planta baixa cuja área se aproxima da área solicitada.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação com a tarefa.

Fonte: Autor.

Quadro 9 – Prova em Duas Fases e Grelhas de correções.

Fonte: Autor.

As produções escritas dos alunos foram nomeadas ALNn, em que n é um número de 1 a 32, de acordo com o número total de provas dessa iteração. Foi selecionada a tarefa 2 da Prova em Duas Fases como cerne de análise. Por meio da grelha de correção correspondente a essa tarefa, foram atribuídas às produções a classificação de corretas, parcialmente corretas ou incorretas. O Quadro 10

apresenta a atribuição dos créditos em relação aos critérios de correção já estabelecidos na grelha referentes à primeira e à segunda fase.

Aluno	1ª Fase	2ª Fase	Aluno	1ª Fase	2ª Fase
ALN1	Incorreto	Parcial	ALN17	Parcial	Parcial
ALN2	Incorreto	Parcial	ALN18	Parcial	Parcial
ALN3	Parcial	Parcial	ALN19	Parcial	Parcial
ALN4	Parcial	Parcial	ALN20	Parcial	Correto
ALN5	Parcial	Parcial	ALN21	Parcial	Parcial
ALN6	Incorreto	Parcial	ALN22	Parcial	Correto
ALN7	Correto	Parcial	ALN23	Parcial	Correto
ALN8	Parcial	Parcial	ALN24	Incorreto	Parcial
ALN9	Parcial	Parcial	ALN25	Incorreto	Parcial
ALN10	Parcial	Correto	ALN26	Incorreto	Correto
ALN11	Parcial	Correto	ALN27	Incorreto	Parcial
ALN12	Parcial	Correto	ALN28	Incorreto	Incorreto
ALN13	Parcial	Parcial	ALN29	Parcial	Incorreto
ALN14	Parcial	Correto	ALN30	Parcial	Incorreto
ALN15	Incorreto	Correto	ALN31	Parcial	Incorreto
ALN16	Parcial	Parcial	ALN32	Parcial	Parcial

Quadro 10 – Correção da Tarefa 2 por meio da Grelha de correções do Quadro 9.

Fonte: Autor

5 OS DESIGNS DAS PROVAS: UMA OPORTUNIDADE DE REFLEXÃO

Apresentam-se neste capítulo uma análise descritiva e a discussão de uma tarefa de cada instrumento de avaliação, em seu respectivo ciclo de iteração, com o intuito de caminhar na direção do objetivo desta pesquisa: reconhecer em um processo de elaboração (*design*) de uma prova escrita uma oportunidade de refletir acerca da prática avaliativa que já ocorreu (ações passadas), assim como acerca da prática avaliativa que irá ocorrer (ações futuras) e, a partir disso, construir um breve quadro geral que culmina em elementos que favorecem responder à questão de investigação: Como elaborar/reelaborar uma prova escrita possibilita repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem? Assim como alimenta o Produto Educacional.

5.1 DESIGN DA TAREFA 1: PRIMEIRO CICLO DE ITERAÇÃO

Após a atribuição dos créditos por meio da grelha de correção, as produções da Tarefa 1 foram agrupadas por similaridades de resolução. No Quadro 11, constam o enunciado, os objetivos e a análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 1, que será o cerne da análise do primeiro ciclo de iteração.

Enunciado	<p>Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações a seguir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada centímetro no desenho representa um metro de comprimento da casa. • A área total da casa representada na planta baixa possui 72m². • Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4m e 3m. • O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos, possui medidas de lados iguais, cuja área é 4m². • Após desenhar a planta baixa, responda aos itens da questão 2.
Objetivos	<p>Esta tarefa tem por objetivo que os alunos reconheçam os conceitos de uma planta baixa, que eles interpretem as informações do enunciado. Além disso, objetiva que reconheçam a necessidade da utilização dos conceitos de área e perímetro.</p>
Como foi desenvolvida a tarefa na primeira aplicação?	
Os alunos esboçaram representações da planta baixa de acordo com os dados informados do	

enunciado.
Análise da produção dos alunos a partir do enunciado da tarefa.
Quatro dos oito alunos apresentaram a construção de uma planta baixa sem a utilização de régua ou outro instrumento de medição, logo as dimensões apresentadas na planta baixa não correspondem às medidas do enunciado. Um aluno apresentou a construção dos cômodos, mas não apresentou a construção da planta baixa completa. Um aluno apresentou a construção de uma planta baixa com o auxílio de régua ou outro instrumento de medição, portanto com as dimensões correspondentes ao enunciado.
Avaliação do enunciado da tarefa a partir da produção dos alunos.
A partir da produção dos alunos, viu-se a necessidade de acrescentar, no enunciado, que eles escrevessem, de alguma forma, como pensaram para desenhar a planta baixa, uma vez que nenhuma produção apresentou esse tipo de informação.
Alterações julgadas necessárias após a primeira aplicação.
Algumas adaptações foram necessárias para questionar os alunos sobre o que eles entendem por planta baixa: se utilizaram algum material de apoio, se utilizaram régua ou outro instrumento de medição, se resolveram em grupo.

**Quadro 11 – Enunciado, objetivos e análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 1.
Fonte: Autor.**

Elaborar um instrumento de avaliação para um determinado conteúdo que está sendo trabalhado na sala de aula necessita repensar as tarefas que vão ser abordadas, pois os alunos podem, ou não, se identificar, de alguma forma, com o conteúdo, ou seja, é preciso trazer algum significado para eles. De Lange (1999) afirma que a matemática inserida e abordada nas tarefas elaboradas pelo professor deve ser relevante para os alunos. Além disso, uma boa tarefa muitas vezes vai além de uma tarefa de simples reprodução.

O conteúdo abordado na Prova de Levar Para Casa refere-se a plantas baixas, bem como aos conceitos de área e perímetro. A abordagem dos conteúdos deu-se por uma Trajetória de Ensino e de Aprendizagem (TEA) (Anexo A) do professor colaborador da pesquisa, em que a planta baixa se faz relevante, uma vez que os alunos estão sempre em contato com locais nos quais se podem referenciar as plantas baixas (casa, escola, sala de aula). A abordagem dos conceitos por trás da construção e representação de plantas baixas, ou seja, área, perímetro, escalas, faz parte do currículo escolar, e a Tarefa 1 oportuniza esses objetivos do currículo.

Não é apenas uma tarefa de simples reprodução, mas uma tarefa que possibilita desempenhos em diversos níveis de pensamento matemático (DE LANGE, 1999), e, ao mesmo tempo, apresenta elementos que foram trabalhados em sala de aula no decorrer da TEA.

De acordo com De Lange (1999), uma tarefa deve oportunizar ao aluno decodificar, interpretar, compreender e traduzir a linguagem matemática, seja ela natural, simbólica ou formal. Um exemplo disso é a produção do aluno ALN1A que apresenta a construção de uma planta baixa com indícios de utilização da régua ou de outro instrumento de medição. A produção revela que o aluno retirou corretamente os dados do enunciado, o que indica compreensão das linguagens matemáticas presentes.

A produção desse aluno apresenta ainda paredes de dimensões 9m por 8m, o que corresponde a uma área de 72m^2 . Apresenta também o desenho dos cômodos definidos, ou seja, dois quartos de dimensões 4m x 3m e um banheiro que não está nos quartos, cuja dimensão é 2m x 2m.

A construção da planta baixa apresentada no desenho do aluno ALN1A dá indícios da compreensão do enunciado, da utilização de instrumentos de medição, como a régua, conceitos de área e perímetro de figuras planas, além da compreensão do que é uma planta baixa. Essa produção também dá indícios de interpretação e tradução da linguagem matemática em suas diversas representações, conforme afirma De Lange (1999).

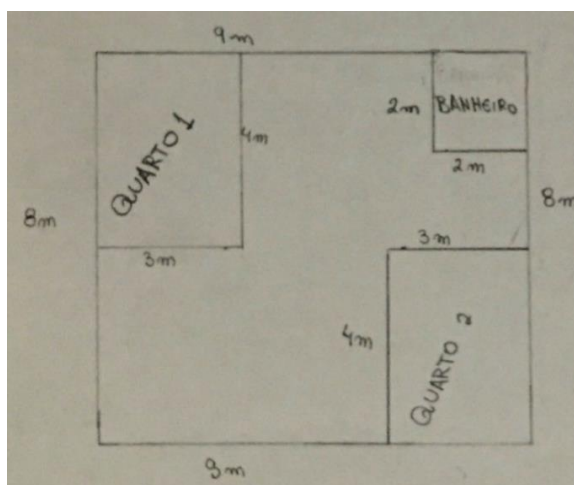


Figura 6 – Produção escrita do aluno ALN1A referente a Tarefa 1.

Fonte: Produção escrita do aluno ALN1A.

Por outro lado, o aluno ALN1B também apresenta o desenho de uma planta baixa, mas, verificando as dimensões utilizadas com uma régua, observa-se que ele não utilizou as dimensões apresentadas no enunciado. A produção desse aluno apresenta paredes externas com dimensão 10cm x 10cm, verificada com uma régua, o que não corresponde à especificação do enunciado.

A produção revela, ainda, que, em relação aos cômodos, o aluno utiliza, em alguns momentos, a régua; em outro momentos, não. Chega-se a essa conclusão porque algumas medidas são as mesmas do enunciado: quartos de 4m por 3m. Pode-se observar também, na produção desse aluno, que ele apresenta um lado da parede externa medindo 18 m, um equívoco.

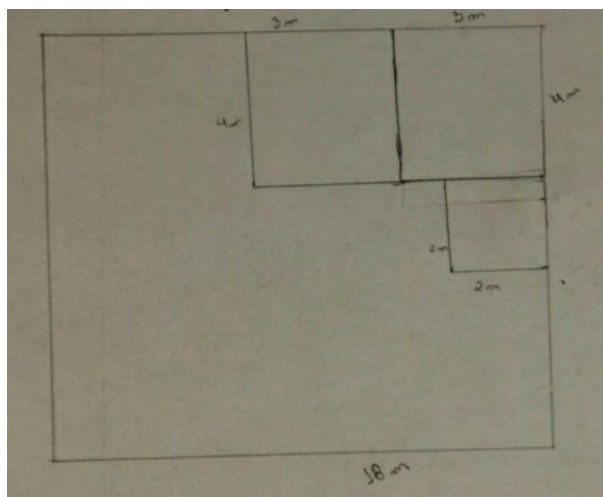


Figura 7 – Produção escrita do aluno ALN1B referente à Tarefa 1.

Fonte: Produção escrita do aluno ALN1B.

Na continuação da produção do aluno ALN1B, é possível verificar que ele dividiu 72 por 4, chegando corretamente a 18. Isso sugere de onde surgiram os 18m indicados na parede externa da produção escrita anterior. Ainda, como forma de verificar o seu cálculo de divisão, soma esse número quatro vezes.

$$\begin{array}{r} 72 \overline{) 4} \\ \underline{-4} \\ 32 \\ \underline{-32} \\ 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 4 \\ \hline 72 \end{array}$$

Figura 8 – Produção escrita do aluno ALN1B referente à Tarefa 1.

Fonte: Produção escrita do aluno ALN1B.

Conforme De Lange (1999), um instrumento de avaliação deve ter potencial para revelar o que os alunos sabem, para além daquilo que eles não sabem. Nessa produção, é possível reconhecer que o aluno ALN1B sabe realizar o procedimento de divisão e reconhece a soma como um processo de prova real. Ainda nessa produção, o professor tem a oportunidade de reconhecer que o aluno aproxima o conceito de área do de perímetro, podendo planejar intervenções para lidar com esse conceito. Assim, o professor coloca a avaliação a serviço dos processos de ensino e de aprendizagem.

Elaborar um instrumento de avaliação é uma tarefa complexa. Envolve a articulação dos conteúdos abordados, o nível de ensino em que será aplicado, o tempo de que os alunos dispõem para resolver as tarefas, a quantidade de tarefas que contemplam os conteúdos propostos. Em resumo, esses aspectos são frequentes na prática avaliativa de professores que utilizam um instrumento corriqueiro de avaliação, logo, utilizar uma nova configuração do instrumento Prova Escrita demanda ações a serem tomadas e refletidas pelo docente a fim de que essas ações favoreçam os processos de aprendizagem.

O instrumento Prova de Levar Pra Casa, aqui reconfigurado de uma Prova Escrita tradicional, levou o autor a refletir nas ações que teve durante a elaboração, a aplicação e a correção das tarefas. As produções escritas dos alunos evidenciaram que as tarefas podem ser refinadas no que diz respeito aos alunos explicitarem a forma como interpretaram a situação proposta. Entre as oito provas, duas delas não apresentam nenhuma resolução, nem ao menos uma justificativa discursiva, mas isso não pode servir como base para afirmar que o aluno não sabe os conteúdos e/ou conceitos abordados. É preciso, também, que esteja explícito no enunciado que eles podem apresentar e explicar com suas próprias palavras como pensaram para resolver a tarefa.

Uma reconfiguração dessa tarefa seria necessária para questionar os alunos sobre o que eles entendem por uma planta baixa, e também se utilizaram algum material de apoio, se utilizaram régua ou outro instrumento de medição, se resolveram em grupo. Esse tipo de regulação, com questionamentos escritos nas próprias tarefas do instrumento de avaliação Prova de Levar Pra Casa, pode

possibilitar ao aluno refletir na tarefa sob diversos aspectos e não apenas para apresentar uma resolução correta, o que dá ao aluno a possibilidade de expressar-se sobre os conceitos abordados sem categorizá-los como certo ou errado. Dessa forma, o professor pode também refletir nos instrumentos e tarefas elaborados e trazer novas e necessárias modificações para um futuro instrumento de avaliação, favorecendo o caráter de Avaliação Formativa.

5.2 DESIGN DA TAREFA 2: SEGUNDO CICLO DE ITERAÇÃO

Após a atribuição dos créditos por meio da grelha de correção, as produções da Tarefa 2 foram agrupadas por similaridades de resolução. O Quadro 12 apresenta enunciado, objetivos e análise da produção das duplas referentes à Tarefa 2, que será o cerne da análise do segundo ciclo de iteração.

Enunciado	<p>Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações abaixo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada centímetro no desenho representa um metro de comprimento da casa. • A área total da casa representada na planta baixa é de 72 m^2. • Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4 m e 3 m. • O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos e possui medidas de lados iguais, cuja área é 4 m^2. <p>Você pensou em formas diferentes de resolver a tarefa? Explique com suas palavras.</p>
Objetivos	<p>Esta tarefa tem por objetivo que os alunos reconheçam os conceitos de uma planta baixa, interpretem as informações presentes no enunciado e reconheçam a necessidade de utilizar os conceitos de área e perímetro para esboçar uma planta baixa. Tem por objetivo, ainda, saber se os alunos conseguem representar de diferentes formas a planta baixa e, assim, elaborar e apresentar justificativas para sua resolução.</p>
Como foi desenvolvida a tarefa na primeira aplicação?	
<p>As duplas esboçaram representações da planta baixa de acordo com os dados informados no enunciado, bem como justificativas para essa resolução.</p>	
Análise da produção dos alunos a partir do enunciado da tarefa.	
<p>Todas as duplas apresentaram uma produção contendo o esboço de uma planta baixa,</p>	

<p>mesmo que algumas o tenham feito de maneira parcial.</p> <p>Oito duplas apresentaram, de maneira correta, uma planta baixa de acordo com os dados do enunciado.</p> <p>Seis duplas apresentaram uma planta baixa com informações parciais, de acordo com o enunciado.</p> <p>Quatro duplas apresentaram uma área diferente da solicitada no enunciado.</p> <p>Uma dupla apresentou uma planta baixa retangular de área de 76m^2, aproximando da área solicitada de 72m^2.</p>
<p>Avaliação do enunciado da tarefa a partir da produção dos alunos.</p>
<p>A partir da produção dos alunos, pôde-se perceber que o enunciado está claro quanto às informações presentes e quanto ao que se pede, mas ainda é preciso reformular o questionamento sobre diferentes formas de se resolver.</p>
<p>Alterações julgadas necessárias após a primeira aplicação.</p>
<p>Algumas adaptações são necessárias quanto a questionar os alunos sobre diferentes formas de representar a planta baixa, pois algumas produções não apresentaram as estratégias de resolução.</p>

Quadro 12 – Enunciado, objetivos e análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 2.
Fonte: Autor.

Reconfigurar uma prova escrita tradicional, de matemática, é uma ação que pode ser realizada pelo professor diante da necessidade de oportunizar o conhecimento matemático aos alunos, bem como para valorizar as produções nelas presentes. Quando o professor utiliza um formato de prova escrita, como a Prova em Grupo, os alunos começam a se familiarizar com esses tipos de instrumento, deixando o processo de avaliação em constante renovação, já que não é algo pronto e acabado.

Elaborar um bom planejamento de avaliação também diz respeito às ações do professor, mas para além de um bom planejamento. Tanto na elaboração das tarefas quanto das grelhas de correções, é necessário que todos os elementos sejam equilibrados. O professor tem que ter em mente o seguinte: não deve esperar que o planejado aconteça exatamente como está no papel. Durante o processo, ele vai precisar fazer alguns ajustes necessários, pois, por mais bem elaborado que seja esse planejamento, existem diversas circunstâncias que não podem ser previstas, e isso deve ser vivenciado e experienciado por ele.

Quando há ciência dessas situações, as ações que o professor passa a realizar a partir de então são ações pedagógicas a favor da aprendizagem. Ele

passa a ter consciência de que um plano de avaliação deve ser equilibrado, deve incluir diversas variedades e oportunidades para os alunos, ou seja, múltiplos formatos de provas escritas de matemática (DE LANGE, 1999).

O professor, quando escolhe um novo formato de instrumento de avaliação, diferente do habitual, para utilizar em sala de aula, deve fazer com que os alunos tomem consciência dessa nova abordagem. Apenas mudar o formato do instrumento não significa mudar sua trajetória. Para obter novos significados com a abordagem de um novo instrumento de avaliação, os alunos devem conhecer esse instrumento. Reiterando, os instrumentos e os critérios que são utilizados pelos professores devem ser de conhecimento dos alunos (DE LANGE, 1999).

A Tarefa 2, presente no instrumento Prova em Grupo, possibilita que os alunos revelem aquilo que sabem, não apenas aquilo que não sabem (DE LANGE, 1999). Em sua produção, a Dupla 6 apresenta a construção de uma planta baixa em que constam dois quartos de dimensão 3m x 4m e um banheiro de dimensão 2m x 2m, o que indica a compreensão dos dados do enunciado e também que a Dupla 6 teve a criatividade de construir novos cômodos, mesmo que a área máxima exigida no enunciado fosse ultrapassada.

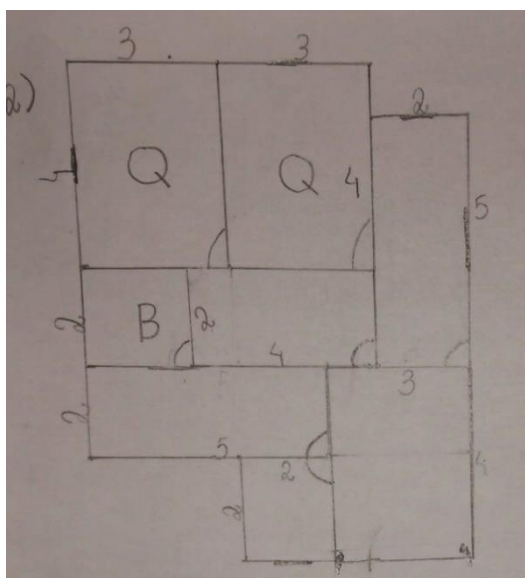


Figura 9 – Produção escrita da Dupla 6.
Fonte: Autor

Diante dessa situação, uma ação do professor pode ser regular a aprendizagem por meio desse instrumento de avaliação em sua prática avaliativa de forma oral, escrita, individualizada ou em grupos, caracterizando um processo formativo.

A ideia de uma tarefa que permite aos alunos apresentarem sua produção de maneira discursiva é uma quebra do paradigma das avaliações tradicionais, nas quais, muitas vezes, os alunos se sentem intimidados em expor suas ideias de resolução e, com isso, internalizam que uma tarefa de matemática precisa ter uma resposta correta e que essa resposta é única, não havendo outras possibilidades para chegar à mesma resolução.

A Tarefa 2 não requer apenas que os alunos assinalem uma resposta ou apresentem um resultado final correto, mas que encontrem uma resposta e mostrem os caminhos que foram seguidos para chegar a ela. A produção escrita da Dupla 8 apresenta a construção de uma planta baixa, bem como as dimensões solicitadas para os quartos, 3m x 4m cada um, e um banheiro de dimensão 2m x 2m. Além disso, a área da planta, 72m², está coerente com a do enunciado.

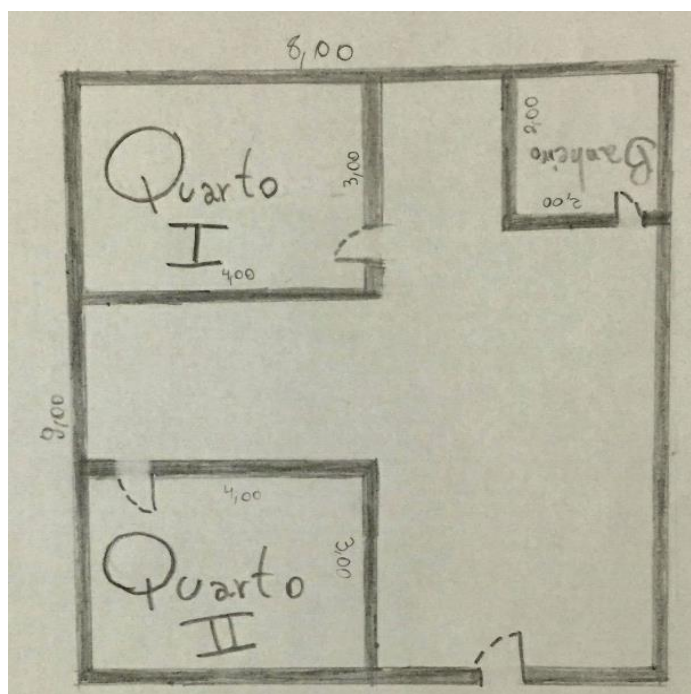


Figura 10 – Produção escrita da Dupla 8.
Fonte: Autor

Quando questionada se haviam pensado em formas diferentes de resolver a tarefa, a Dupla 8 disse: “Sim, pois os cômodos não tinham lugares exatos para ficar”, como consta na produção escrita.

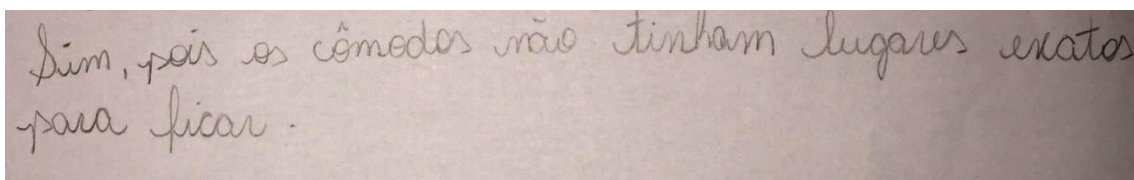


Figura 11 – Produção escrita da Dupla 8.

Fonte: Autor

Essa produção revela indícios da compreensão dos dados apresentados no enunciado, bem como diferentes tipos de produção para uma mesma tarefa, já que a dupla sugere que os cômodos podem estar localizados em lugares diferentes, mas, mesmo assim, dentro das dimensões solicitadas.

Apresentar diversas formas de resolução e estratégias ante um novo instrumento de avaliação, em um determinado contexto de sala de aula, possibilita ao professor observar a diversidade de informação presente nas produções escritas. Como já foi mencionado, por mais bem elaborado que seja um planejamento de avaliação, imprevistos sempre podem acontecer durante esse processo.

Lidar com produções que fogem ao padrão esperado pode ter grande significado para as ações que o professor poderá tomar. A produção escrita da Dupla 10 apresenta uma planta baixa com dois quartos de dimensão 3m x 4m cada um e um banheiro de dimensão 2m x 2m, porém a planta baixa foi construída em formato retangular. Sendo assim, as medidas nela apresentadas revelam uma área total de 76m², próxima à área solicitada pelo enunciado, 72m².

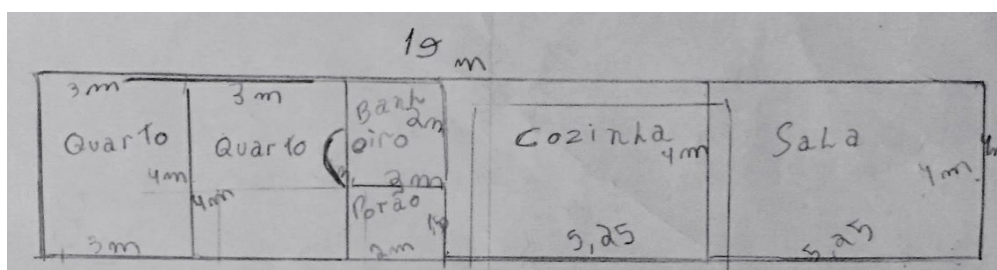


Figura 12 – Produção escrita da Dupla 10.

Fonte: Autor

Diante desse tipo de produção, uma ação que pode ser feita é retornar a tarefa aos alunos, ou seja, abordando conceitos de área e perímetro de figuras planas. Segundo De Lange (1999), o professor deve oportunizar *feedback* sobre o que foi avaliado. Quando ele retoma a tarefa em sala de aula, tem a possibilidade de explorar essas produções como forma de regular a aprendizagem dos alunos para que os conceitos matemáticos utilizados façam sentido, esclarecer dúvidas ou mesmo possibilitar que os alunos saiam de conceitos simples para conceitos mais elaborados.

A Dupla 10 reconhece, ainda como estratégia para resolver a tarefa, o cálculo da área como o primeiro passo para desenhar a planta baixa da casa, que é um dos objetivos esperados para essa tarefa. Talvez tenha apenas realizado o cálculo da área dos cômodos, já que a planta baixa apresentada possui uma área total diferente da solicitada, mas, de alguma forma, a Dupla 10 reconhece esses conceitos.

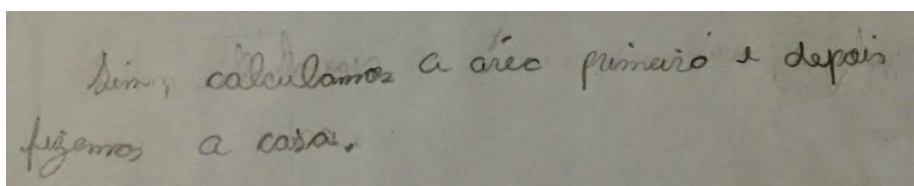
A photograph of a piece of paper with handwritten text in cursive. The text reads: "Sim, calculamos a área primeiro e depois fizemos a casa." The handwriting is in dark ink on a light-colored background.

Figura 13 – Produção escrita da Dupla 10.
Fonte: Autor

Com a elaboração do segundo instrumento de avaliação, a Prova em Grupo, pôde-se evidenciar as necessidades de refletir nas ações que dizem respeito ao ato de elaborar provas escritas, tarefas, grelhas de correções e, principalmente, no que fazer após as correções num contexto de sala de aula. Utilizar esse instrumento de avaliação pode revelar ao professor pontos iniciais a serem investigados e analisados: dificuldades em lidar com os conceitos matemáticos abordados em sala de aula, como os alunos lidam ao resolver uma prova com o colega, como eles decidem, em conjunto, as estratégias, como eles colocam isso no papel e, também, como abordam suas justificativas matematicamente.

Muitas vezes, durante esse processo, os professores acabam deixando de realizar uma das mais importantes ações para que, de fato, ocorra uma avaliação a favor da aprendizagem dos alunos, o *feedback*. A Prova Em Grupo, aqui configurada pelo autor da pesquisa, consiste em uma prova escrita, cujas tarefas o professor

elabora de acordo com os conteúdos trabalhados em sala de aula e os alunos resolvem em grupos menores.

Esse tipo de instrumento possibilita que o professor, ao final do processo de correção e análise da produção escrita, realize intervenções com toda a turma, uma vez que, diante de resoluções diversificadas, é possível explorá-las de maneira generalizada, dando, assim, possibilidade aos alunos de explicarem suas resoluções como forma de socialização e abordando conceitos matemáticos necessários para determinada tarefa. Esse tipo de ação, isto é, utilizar um instrumento de avaliação reconfigurado de uma prova escrita tradicional, como a Prova em Grupo, na sala de aula, vai ao encontro do caráter Didático e Formativo apresentado por Van Den Reuvel-Panhuizen (1996) e De Lange (1999), levando o professor a realizar de fato uma Avaliação da Aprendizagem.

5.3 DESIGN DA TAREFA 2: TERCEIRO CICLO DE ITERAÇÃO

Após a atribuição dos créditos por meio da grelha de correção, as produções da Tarefa 2 foram agrupadas por similaridades de resolução. O Quadro 13 corresponde ao enunciado, objetivos e análise da produção das duplas referentes à Tarefa 2, que será o cerne da análise do terceiro ciclo de iteração.

Enunciado	<p>Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações abaixo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada centímetro no desenho representa um metro de comprimento da casa. • A área total da casa representada na planta baixa é de 72 m². • Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4m e 3m. • O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos e possui medidas de lados iguais, cuja área é 4m². <p>Explique com suas palavras como pensou para construir a planta baixa.</p>
Objetivos	<p>O objetivo desta tarefa é que os alunos reconheçam os conceitos de planta baixa, que eles interpretem as informações presentes no enunciado e que reconheçam a necessidade de utilizar os conceitos de área e perímetro para esboçar uma planta baixa. Tem por objetivo, também, indagar os alunos sobre as diferentes formas de representar a planta baixa e, assim, elaborar e apresentar justificativas para sua</p>

	resolução. Além disso, objetiva que os alunos utilizem seus conhecimentos prévios durante a primeira fase, antes de ser-lhes apresentado o conteúdo específico, e que apreciem e reconheçam a evolução de seus argumentos ao refazer a tarefa na segunda fase.
Como foi desenvolvida a tarefa na primeira aplicação?	
Os alunos esboçaram representações da planta baixa.	
Como foi desenvolvida a tarefa na segunda aplicação?	
Os alunos representaram as plantas baixas de acordo com os dados do enunciado.	
Análise da produção dos alunos a partir do enunciado da tarefa.	
<p>Os trinta e dois alunos apresentaram a construção do esboço de uma planta baixa, mesmo que algumas não indicassem o uso de régua ou de outro instrumento de medição.</p> <p>Vinte e dois alunos apresentaram, na primeira fase, uma planta baixa com os cômodos, mas sem as dimensões solicitadas no enunciado, e, na segunda fase, a mesma construção da planta baixa, ainda sem as dimensões do enunciado.</p> <p>Um aluno apresentou em sua produção, na primeira fase, uma planta baixa com dimensões indicadas no enunciado. Na segunda fase, apresentou, na produção, uma planta baixa com os cômodos e paredes externas nas dimensões solicitadas, porém o banheiro com dimensão diferente do que o solicitado no enunciado.</p> <p>Oito alunos apresentaram, na primeira fase, uma planta baixa que não atendia às medidas solicitadas. Na segunda fase, apresentaram uma planta baixa com os cômodos e atendendo às dimensões solicitadas.</p>	
Avaliação do enunciado da tarefa a partir da produção dos alunos.	
A partir da produção dos alunos, pôde-se perceber que o enunciado estava claro quanto às informações e ao que se pedia, mas ainda era preciso reformular o questionamento “Explique com suas palavras como pensou para construir a planta baixa”, pois os alunos tiveram dificuldade em apresentar de forma discursiva as estratégias e procedimentos que utilizaram para resolver, nem mesmo apresentaram os cálculos utilizados.	
Alterações julgadas necessárias após a primeira aplicação.	
Algumas adaptações são necessárias quanto a questionar os alunos sobre diferentes formas de representar a planta baixa, pois algumas produções não apresentaram as estratégias de resolução. Os alunos tiveram dificuldades em apresentar suas ideias e escrever como pensaram para resolver a tarefa.	

Quadro 13 – Enunciado, objetivos e análise da produção dos alunos referentes à Tarefa 2 do terceiro ciclo de aplicação.

Fonte: Autor.

O desejável, ao iniciar o planejamento das aulas, é o professor fazer um planejamento avaliativo com objetivos preestabelecidos, com um olhar mais

específico (filtrado) quando em contato com a produção dos alunos. Para que ocorra esse processo de “filtrar” as informações, é preciso estar atento no momento de elaborar as grelhas de correções. Além de bem elaboradas, elas devem condizer com as tarefas propostas no instrumento de avaliação e com os objetivos preestabelecidos.

Ao reconfigurar uma prova escrita tradicional em uma Prova em Duas Fases, o professor tem um primeiro contato com possíveis dificuldades dos alunos, mesmo antes de iniciar um novo conteúdo. Nesta pesquisa, a Prova em Duas Fases serviu a uma prática diagnóstica.

Foi possível diagnosticar que, em grande parte, os alunos apresentaram produções escritas utilizando algum conhecimento de figuras planas. Além disso, nenhuma produção apresentou algum tipo de cálculo que pudesse dar indícios da compreensão dos conceitos de área e perímetro, mesmo em produções corretas.

A Prova em Duas Fases, de acordo com De Lange (1987), é um instrumento de avaliação que combina vários formatos de provas escritas. Esse instrumento, por sua versatilidade, tem potencial de servir aos mais diversos objetivos do professor. A primeira fase da aplicação desse instrumento pode servir para o professor ter o primeiro contato com as dificuldades ou mesmo observar como os alunos lidam com os conteúdos abordados, sem a necessidade de julgar ou certificar. Essa fase é de total importância para que, na segunda, os alunos possam sair de uma resolução errada, equivocada, para uma resolução mais elaborada.

Além disso, a primeira fase de aplicação de uma prova em duas fases pode possibilitar ao professor um momento de *feedback*, fazendo os objetivos serem repensados, as tarefas revistas e a abordagem dos conteúdos realizada para que se possam sanar dúvidas, ou mesmo equívocos de conceitos matemáticos que possam existir.

A produção escrita do aluno ALN3, na primeira fase, apresenta a construção de uma planta baixa, dois quartos, banheiro e outros cômodos, porém as dimensões não condizem com as solicitadas no enunciado. Pode-se perceber também que, inicialmente, o aluno divide 72 por 4, as quatro paredes externas da casa, chegando a 18. Medindo com uma régua, confere-se que ele usou esse valor para as paredes externas da casa, extrapolando a área total que a casa deveria ter.

$$\begin{array}{r} 72 \\ - 4 \\ \hline 68 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ - 32 \\ \hline 36 \end{array}$$

Figura 14 – Produção escrita do aluno ALN3, primeira fase.
Fonte: Autor

Uma tarefa deve propiciar que o aluno revele aquilo que sabe para além daquilo que não sabe (DE LANGE, 1999). Na primeira fase, o aluno ainda não havia tido contato com os conteúdos de plantas baixas, e isso lhe possibilita ter liberdade e autonomia de interpretar, imaginar e lidar com os conceitos de acordo as ferramentas que ele tem até o momento. Mesmo que a produção do aluno ALN3 não possa considerada correta, apresenta indícios de ele que compreendeu o enunciado e buscou uma estratégia para solucioná-la.

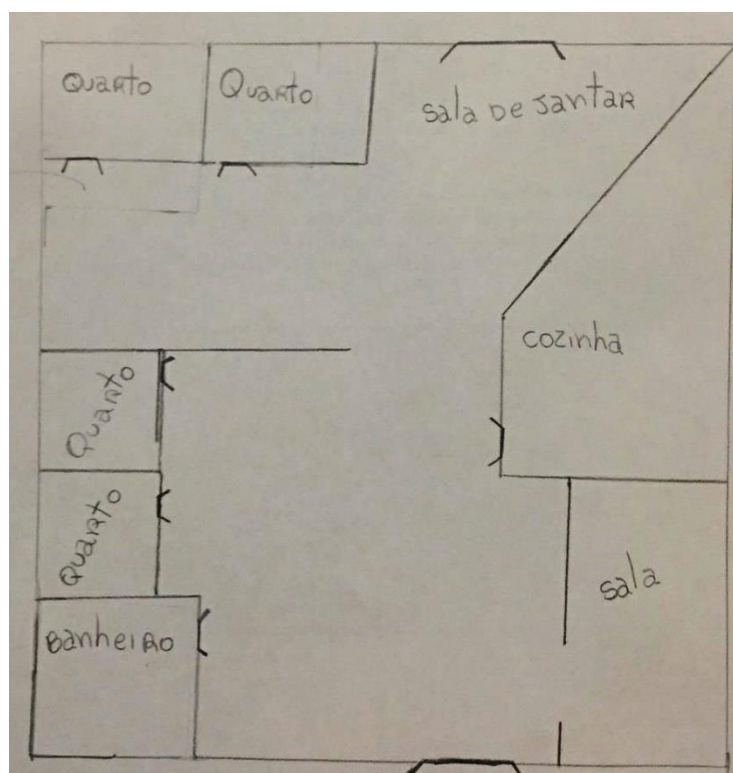


Figura 15 – Produção escrita do aluno ALN3 na primeira fase.
Fonte: Autor

Mesmo após o desenvolvimento da TEA, que apresentou e desenvolveu os conteúdos relacionados a plantas baixas, área e perímetro de figuras planas, ao final

da abordagem, quando se aplicou a segunda fase da mesma prova, com as mesmas tarefas, o aluno ALN3 apresentou uma forma similar de resolução: dividiu 72 por 4 e obteve 18, como é possível observar na produção escrita.

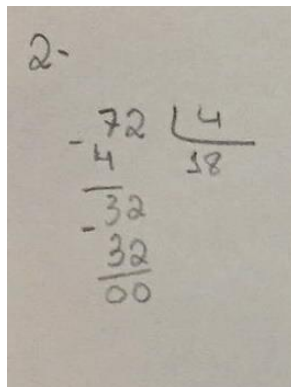

$$\begin{array}{r} 2- \\ 4 \overline{) 72} \\ \underline{4} \\ 32 \\ \underline{32} \\ 00 \end{array}$$

Figura 16 – Produção escrita do aluno ALN3 segunda fase.
Fonte: Autor

A construção da planta baixa apresenta os cômodos solicitados no enunciado, porém as dimensões não condizem com os dados informados. Uma forma de intervenção que o professor pode fazer diante desse tipo de produção é uma retomada dos conceitos de área e perímetro, já que a produção escrita dá indícios de que o aluno possa não ter usado os conceitos, mesmo que ele tenha apresentado uma planta baixa.

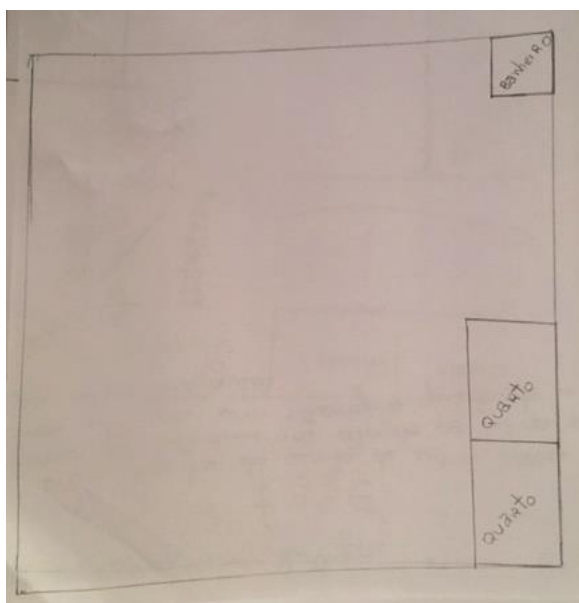


Figura 17 – Produção escrita do aluno ALN3 segunda fase.
Fonte: Autor

Utilizar uma prova em duas fases não garante que os alunos vão compreender melhor os conteúdos, assim como não garante uma mudança significativa da produção escrita da primeira para a segunda fase. Tal mudança, que seria sair de uma produção simples ou mesmo errada para uma produção complexa e correta, poderá ocorrer com mais frequência se houver uma intervenção, ou seja, uma regulação do professor diante daquela tarefa. Isso não significa, porém, que os alunos não possam realizar uma autorregulação de sua própria aprendizagem.

A produção escrita do aluno ALN11, na primeira fase, apresenta a construção de uma planta baixa com os cômodos solicitados no enunciado, porém as dimensões não são precisas. Mesmo antes de ter contato com o conteúdo específico, utilizou conhecimentos prévios para tentar chegar à solução esperada. Possibilitar ao aluno o contato com uma tarefa antes da abordagem do conteúdo possibilita ao professor ter um parâmetro para a abordagem dos conteúdos, assim ele pode observar que os alunos foram capazes de fazer, e o que ele espera que eles fizessem.

Mesmo na primeira fase, segundo De Lange (1999), é importante ao professor dar aos alunos um *feedback* de seu trabalho. Utilizar a primeira fase como forma de diagnosticar as dificuldades dos alunos é importante, porém apenas saber das dificuldades não modificará ou trará alguma mudança na prática do professor ou mesmo na dificuldade dos alunos. É preciso, então, que a primeira fase se torne um momento que o professor possa utilizar como forma de regular a aprendizagem dos alunos, assim a primeira fase poderá ter mais significado para o aluno após uma intervenção do professor. Neste trabalho, esse momento não ocorreu.

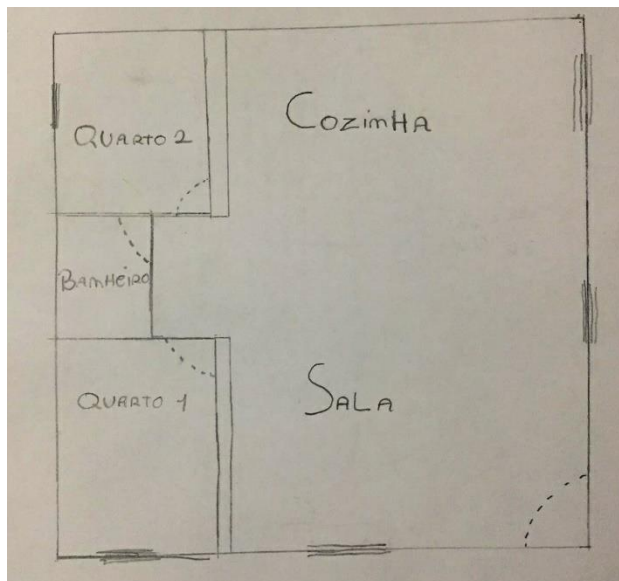


Figura 18 – Produção escrita do aluno ALN11 primeira fase.
Fonte: Autor

A produção escrita do aluno ALN11, após a aplicação da TEA, abordagem do conteúdo sobre plantas baixas, área e perímetro de figuras planas, apresentou uma mudança significativa. ALN11 construiu uma planta baixa com dois quartos e um banheiro, em que as medidas das paredes e dos cômodos, verificadas com uma régua, equivalem às medidas solicitadas. A produção ainda apresenta uma justificativa: *“eu vi as informações então eu lembrei do que eu aprendi e fiz”*, o que sugere que, durante a abordagem da TEA, o aluno pôde lidar com os conceitos prévios que tinha, chegando a conceitos mais elaborados.

Essa produção sugere que ocorreu uma autorregulação por parte de ALN11, uma vez que, por meio da sua própria observação e da análise do que ele mesmo tinha feito até então, na primeira fase, foi capaz de partir de uma produção mais simples para uma produção mais elaborada. Além disso, sua própria justificativa apresenta esses indícios, ocorrendo, assim, de acordo com Allal (2010), um aperfeiçoamento dos objetivos por parte do aluno.

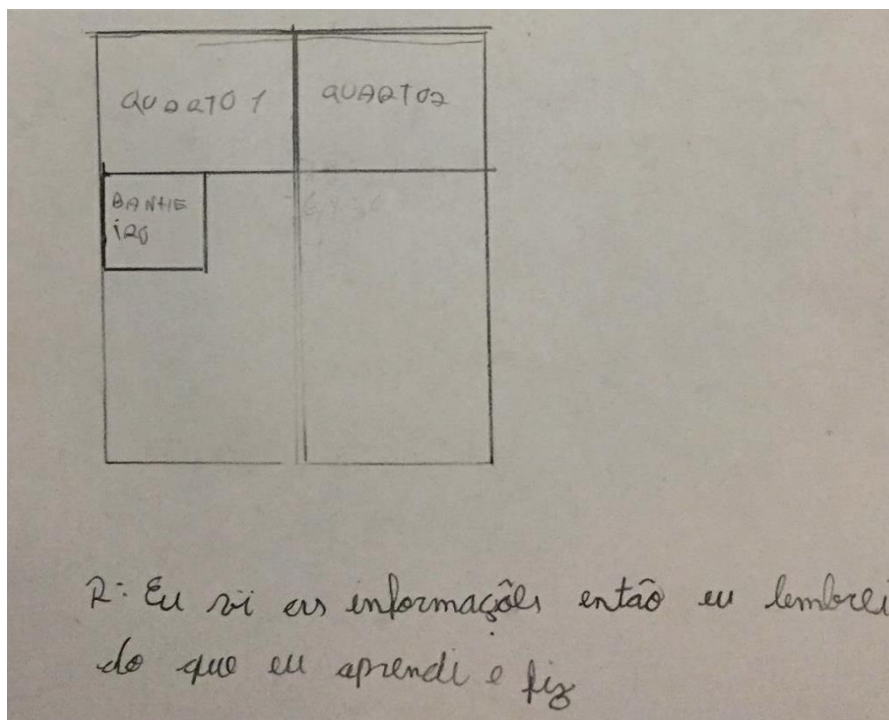


Figura 19 – Produção escrita do aluno ALN11 segunda fase.
Fonte: Autor

A produção escrita do aluno ALN7, na primeira fase de aplicação, apresenta uma produção considerada correta de acordo com a grelha de correção. Mesmo sem ter contato com a abordagem dos conteúdos (TEA), apresenta a construção de uma planta baixa com as dimensões correspondentes ao enunciado.

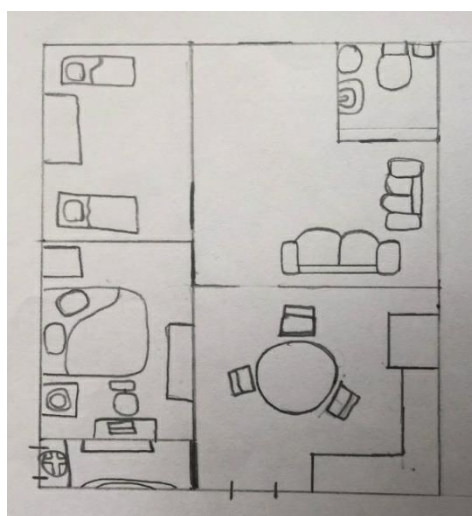


Figura 20 – Produção escrita do aluno ALN7 primeira fase.
Fonte: Autor

Por outro lado, esse mesmo aluno, na segunda fase de aplicação, apresenta uma produção considerada, de acordo com a grelha de correção, parcialmente correta, pois apresenta as dimensões corretas em quase tudo, menos ao representar o banheiro, cujas dimensões não são as solicitadas (2mx2m).

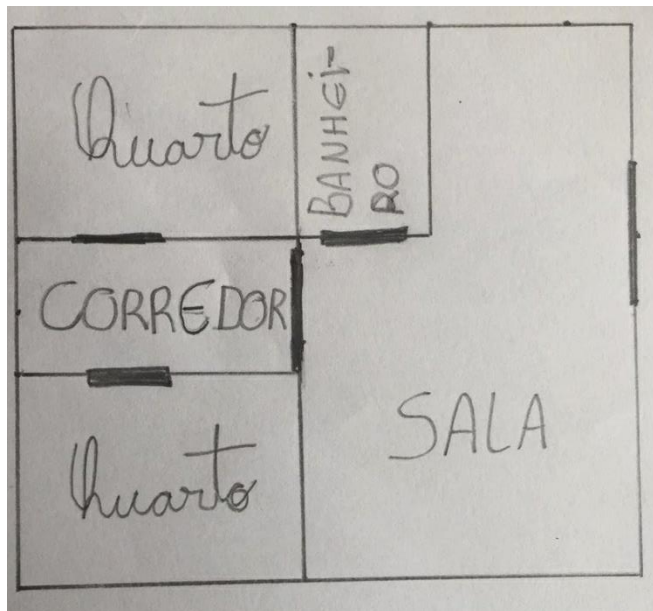


Figura 21 – Produção escrita do aluno ALN7 segunda fase.
Fonte: Autor

Esse tipo de produção pode dar indícios da importância de o professor realizar intervenções, sejam elas orais ou escritas, de maneira individual ou de forma generalizada, para que, assim, os alunos possam regular sua aprendizagem, já que, por si só, os alunos podem não fazer essa regulação. Isso está evidenciado na produção do aluno ALN7, que, na primeira fase, apresentou uma produção correta, mas, na segunda fase, apresentou uma produção parcial. O professor tem que desempenhar esse papel de mediador, ao intervir durante as fases, para que as dificuldades ou equívocos possam ser sanados e os conteúdos, compreendidos, uma vez que, segundo Allal (2010), a regulação da aprendizagem pode ocorrer de imediato ou em um momento posterior.

Com a elaboração e a aplicação do terceiro instrumento de avaliação, a Prova em Duas Fases, foi possível evidenciar a importância do planejamento, bem como a diversificação de instrumentos de avaliação. Ao diagnosticar as dificuldades dos alunos, ou mesmo como se encontram diante dos conteúdos que sabem

previamente, o professor pode usar de intervenções, sejam elas escritas ou orais, para que essas dificuldades possam ser sanadas e os alunos partirem de conceitos simples e cheguem a conceitos mais elaborados, partindo do que eles já sabem.

Esse instrumento possibilita que o professor tenha contato com a produção escrita dos alunos. Assim, ele pode optar por fazer intervenções, após a primeira fase, como forma de regular a aprendizagem dos alunos, ou mesmo ao final da segunda fase. Isso pode ser feito com toda a turma, ou individualmente, uma vez que, diante de resoluções diversificadas, é possível explorá-las de maneira generalizada.

5.4 DESIGN DE UMA PROVA ESCRITA E A PRÁTICA AVALIATIVA DIDÁTICA

A prática avaliativa na sala de aula é composta por ações que devem ser realizadas exclusivamente pelo professor. O momento de elaborar e reelaborar (*design*) uma prova escrita, muitas vezes, é visto como algo simples, mesmo sendo um dos instrumentos mais utilizados pelos professores. Nessa perspectiva, os professores, na maioria das vezes, selecionam tarefas similares que foram trabalhadas em sala durante a abordagem do conteúdo para que os alunos reproduzam, fielmente, os algoritmos de simples memorização e reprodução.

Lidar com o processo de redesenhar provas escritas de matemática, e com as tarefas inseridas nesse instrumento, é uma ação complexa que exige do professor um discernimento entre “avaliação” e “prova”⁸. Nesta pesquisa foi possível reconhecer elementos que, ao elaborar/reelaborar uma prova escrita, possibilitam repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem.

É necessário articular tarefas que tenham similaridade com as trabalhadas em sala de aula, porém também é necessário apresentar tarefas que exijam dos alunos competências mais elevadas, que também devem ser trabalhadas em sala de aula, ou seja, tarefas que lhes permitam refletir nos conteúdos matemáticos, ou repensá-los, para ultrapassar a simples reprodução.

⁸ Em um processo de avaliação da aprendizagem, prova e avaliação são “coisas” distintas. A prova refere-se a um instrumento que pode ser usado no processo de avaliação.

Contudo, elaborar um bom instrumento de avaliação é apenas uma parte de todo o processo avaliativo. O fato de os professores não encontrarem uma resposta para certas inquietações (“O que é avaliar?”, por exemplo.), ou mesmo de internalizar a crença de que “avaliação” e “prova” são sinônimos, muitas vezes acaba limitando-os a recorrer às mesmas práticas diárias durante anos.

O processo avaliativo como um todo é baseado em ações que o norteiam. Tais ações dizem respeito ao processo de elaboração de um bom planejamento, à forma como o professor observa as dificuldades dos alunos, como lida com essas dificuldades durante o processo avaliativo, o que faz para superá-las, como elabora e reelabora um instrumento de avaliação, como utiliza a diversidade de instrumentos a favor da aprendizagem dos alunos, como lida com as correções das provas escritas e como utiliza todos esses elementos como fonte de reflexão de seu trabalho pedagógico enquanto professor.

Todos os elementos comentados até aqui fazem parte de um processo de avaliação que serve aos processos de ensino e de aprendizagem em um determinado período letivo. Pode-se considerar como um processo cíclico, no qual a qualquer momento se pode voltar a alguma etapa, fazer melhorias, repensar, reconsiderar, adaptar. Esse processo avaliativo, quando é formativo, valoriza o aluno e estabelece para a sala de aula um novo contexto de ensino e de aprendizagem.

Foi possível reconhecer, por meio do processo de elaboração (*design*) de uma prova escrita de matemática, uma oportunidade de refletir na prática avaliativa que ocorreu, assim como na prática avaliativa futura.

O esquema representado na Figura 21 apresenta uma “cronologia” em relação a um determinado período letivo, no qual se dá o processo de avaliação, destacando as ações que ocorreram.

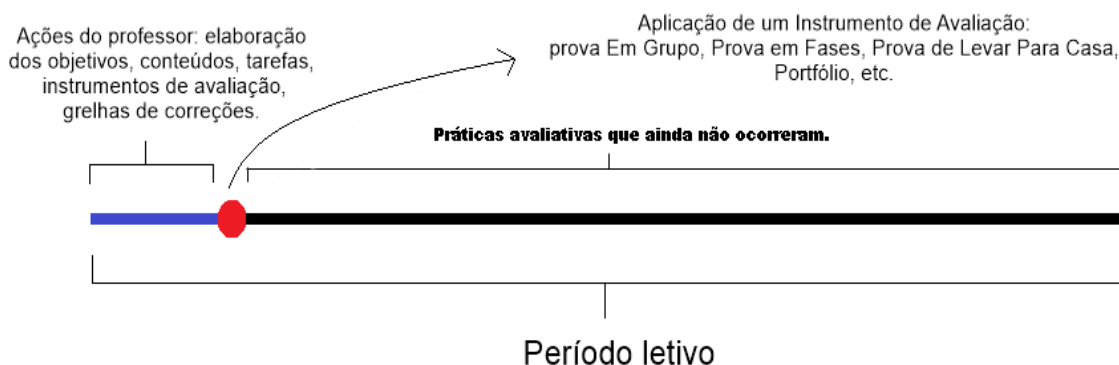


Figura 22 – Esquema do Processo Avaliativo que ocorreu.
Fonte: Autor

Antes de se aplicar um instrumento de avaliação, existe um período em que o professor executa ações, como, por exemplo, preparação dos conteúdos a serem ministrados, os objetivos que espera alcançar, quais metodologias poderá usar, elaboração de tarefas e elaboração do instrumento de avaliação bem como sua respectiva grelha de correção.

Após a aplicação do instrumento e a correção por meio da grelha de correção, o professor pode refletir, por meio das informações obtidas, na prática avaliativa que ocorreu (desde o início da elaboração dos objetivos até a correção do instrumento). Essa prática oportuniza ao professor (re)conhecer suas ações. Algumas delas dizem respeito ao próprio ambiente de sala de aula, objetivos de aprendizagem, dificuldades dos alunos e a própria regulação da aprendizagem.

O Quadro 14, apresenta algumas ações que podem servir de subsídios para essas práticas (a que ocorreu).

Elementos do Processo de Avaliação	Ações e/ou condutas do professor em relação à prática avaliativa que ocorreu.
Ambiente da Sala de Aula	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o ambiente no qual esse processo avaliativo se desenvolve. • O professor tem a liberdade de reorganizar os alunos (lugar que ocupa na sala, pequenos grupos etc.) de acordo com o planejamento da sua aula, aplicação de tarefas avaliativas e de instrumentos de avaliação.

Objetivos de Aprendizagem	<p>Antes de aplicar o instrumento de avaliação, é aconselhável:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconhecer quais objetivos pretende alcançar ao aplicar um instrumento de avaliação. ● Elencar os objetivos dentro do planejamento. ● Reconhecer os objetivos individuais de cada tarefa.
Identificação das Dificuldades	<p>Como forma de melhor conhecer e observar as dificuldades dos alunos, o professor pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar avaliações diagnósticas com o objetivo de evidenciar dificuldades comuns já observadas. ● Aplicar a prova diagnóstica sem caráter somativo, ou seja, sem atribuir uma nota ao aluno. ● Identificar as limitações e conhecer a individualidade de cada aluno por meio da análise da produção escrita em tarefas presentes em provas escritas, que são fontes de dados para o professor. ● Propiciar ao aluno tarefas, momentos de socialização para apresentar resoluções diversificadas daquela que foi observada na prática.
Regulação	<p>Como forma de amenizar as dificuldades dos alunos diagnosticadas, o professor, durante o processo, pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Regular a aprendizagem por meio de intervenções escritas nas produções dos alunos de maneira individualizada. ● Regular a aprendizagem dos alunos por meio de intervenção oral para toda a turma. <p>Obs: A regulação é uma ação que o professor faz em prol do aluno, mas o aluno também é responsável por esse processo.</p>

Quadro 14 – Ações do professor em uma prática avaliativa – que ocorreu.

Fonte: Autor

A seguir, serão descritos os elementos do processo de avaliação que dizem respeito às ações de um processo de avaliação que ocorreu.

Com relação ao **ambiente de aprendizagem**, no qual se configura a sala de aula, aconselha-se ao professor reconhecer o espaço físico, seja em relação à disposição das carteiras, se o ambiente é amplo ou limitado, ou mesmo se é possível realizar tarefas em que se dispõem os alunos em grupos de acordo com o planejamento do processo de avaliação.

Com relação aos **objetivos de aprendizagem**, o professor deve elaborá-los de forma coerente com o objetivo que deseja alcançar em relação às tarefas presentes no instrumento de avaliação. Os objetivos precisam ser elaborados e estruturados antes do processo de avaliação, mas isso não quer dizer que, durante o processo, os objetivos não possam ser repensados e reformulados, por isso precisam ser flexíveis.

Na **identificação das dificuldades** em um processo de avaliação, o professor pode fazer uso de um instrumento de avaliação diagnóstico. Diagnosticar as dificuldades dos alunos, sem o caráter somativo, é importante para que os ajustes nos objetivos sejam realizados. Sendo assim, ao identificar dificuldades comuns, o professor tem um ponto de partida para repensar o planejamento e os objetivos e levantar questionamentos sobre como poderão ser sanadas as dificuldades ao longo do processo de avaliação.

As provas escritas de matemática, elaboradas nesta pesquisa, foram aplicadas em diferentes salas de aula, porém possibilitaram um mesmo olhar reflexivo para as práticas dos professores regentes em suas turmas no dia a dia. O esquema da Figura 22 apresenta novamente uma “cronologia” em relação ao período letivo no qual se dá o processo de avaliação, destacando agora as ações futuras, após o momento de reflexão, baseadas na prática avaliativa que já ocorreu.

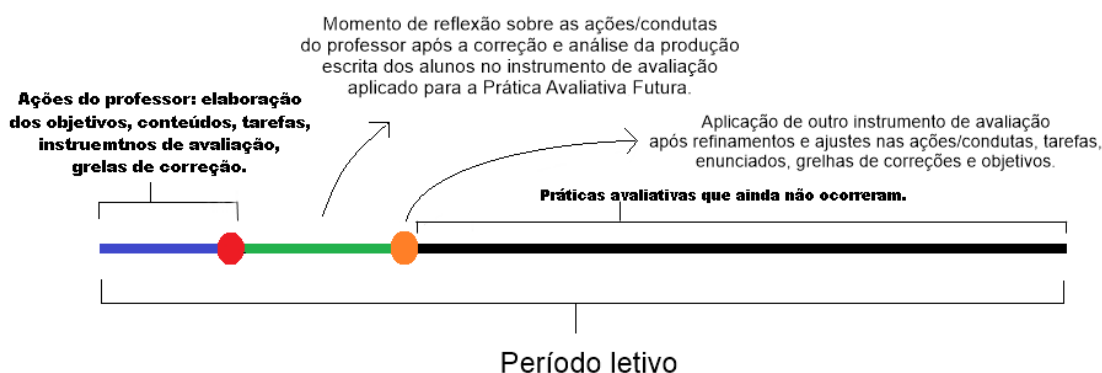


Figura 23 – Esquema do Processo Avaliativo futuro.
Fonte: Autor

As ações futuras do professor, após uma prática avaliativa realizada, dão-se por meio de reflexões sobre aquilo que aconteceu, a forma como os alunos lidaram

com as tarefas e com o instrumento escolhido, a forma como o professor realizou as correções, os ajustes que devem ser realizados nos objetivos, nos enunciados das tarefas e nas grelhas de correções.

Esse momento de reflexão proporciona condições para que o professor possa refinar suas ações/conduas para a aplicação de um novo instrumento de avaliação, destacado como uma prática avaliativa futura.

O Quadro 15, apresenta algumas ações que podem servir de subsídios para essas práticas (futuras).

Elementos do Processo de Avaliação	Ações e/ou condutas do professor em relação à prática avaliativa de ações futuras.
Avaliação	<p>Como forma de melhorar a prática avaliativa em sala de aula, é preciso refletir sobre o próprio processo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Repensar todo o processo de avaliação que havia sido estipulado. ● Repensar o planejamento de avaliação, bem como os objetivos para que as dificuldades encontradas sejam contempladas nos próximos planejamentos como forma de saná-las. ● Repensar as grelhas de correções que devem ser coerentes e oportunizar ao aluno apresentar uma diversidade de estratégias de resolução. ● Repensar a reelaboração de tarefas e enunciados que sejam, de alguma forma, relevantes para o aluno e para o contexto do conteúdo e da sala de aula. ● Repensar e reelaborar tarefas que permitam aos alunos deixar sua produção escrita de maneira discursiva, e não apenas tarefas de múltipla escolha e resposta fechada. ● Configurar e reconfigurar provas escritas de matemática em suas mais diversas possibilidades: Prova de Levar Pra Casa, Prova em Grupo, Prova em Duas Fases, Prova em Fases, Prova de Produção etc., para que, dessa forma, os alunos tenham a oportunidade de revelar o que sabem. ● Valorizar a produção escrita dos alunos como fonte de reflexão da própria ação e formação do professor.

Autoavaliação	<p>Como forma de suprir as dificuldades diagnosticadas, o professor pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Promover um momento de autoavaliação com os alunos sobre o instrumento de avaliação para que eles fiquem conscientes de suas dificuldades. ● Promover esse momento também para si mesmo, quando deve refletir nas tarefas e nos objetivos da prova diagnóstica e sobre outros instrumentos que aplicou, para que, assim, possa detectar as inconsistências dos objetivos em relação às tarefas presentes e às dificuldades encontradas.
Ações Individualizadas	<p>O professor deve promover ações individualizadas, uma vez que ele reconheça as características próprias de cada aluno.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Repensar as dificuldades individuais, bem como promover uma abordagem dos conteúdos de forma a contemplar as individualidades de cada aluno. Para isso, é preciso utilizar metodologias diversas, bem como utilizar uma diversidade de instrumentos de avaliação a fim de que todos tenham oportunidade de apresentar suas potencialidades. ● Corrigir as tarefas presentes nas provas levando em consideração as dificuldades, sem haver comparação de aluno com aluno, pois cada aluno é um indivíduo e deve ser visto como tal.
Observação do Progresso	<p>Como forma de observar o progresso dos alunos, o professor pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reaplicar as tarefas presentes nas provas escritas e analisar se as dificuldades iniciais foram superadas ou não. ● Apresentar tarefas de níveis de competência elevados, e não apenas tarefas de reprodução e memorização de algoritmo. ● Observar o comportamento dos alunos durante o processo de aplicação de uma prova, para verificar se passaram a deixar menos tarefas em branco, se tentaram resolver as tarefas que não são de simples reprodução, se os conteúdos e conceitos trabalhados em sala foram

	<p>abordados de forma explicativa e não meramente reproduzidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Observar como os alunos abordam os conceitos matemáticos durante a aula e como abordam na resolução de uma tarefa em uma prova escrita.
<i>Feedback</i>	<p>O <i>feedback</i> não simboliza o fim do processo, mas um momento de reflexão mais profunda por parte do professor em relação a tudo que aconteceu antes, durante e depois para que possa adaptar o que não deu certo, melhorar o que pode ser melhorado e reinventar novas possibilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Repensar as tarefas. ● Repensar a abordagem dos conteúdos. ● Repensar o tipo de instrumento de avaliação. ● Repensar a correção das provas.

Quadro 15 – Ações do professor em uma prática avaliativa – ações futuras.
Fonte: Autor

A **regulação** da aprendizagem consiste em partir das dificuldades encontradas e observadas ao longo do processo de avaliação, bem como das produções escritas dos alunos. Por meio dessas dificuldades, o professor pode optar por intervir oralmente ou por escrito, de forma individualizada, ou mesmo para toda a turma, uma vez que a dificuldade de um aluno pode ser também a de outros. Por meio dessas intervenções, os alunos podem regular suas aprendizagens. A regulação não necessariamente ocorre ao final do processo de avaliação, pois nem sempre é percebido o momento.

Em relação à **avaliação**, repensar o próprio processo de avaliação é um momento em que o professor pode refletir sobre seu papel e ações que cabem exclusivamente a ele, ao mesmo tempo reflete sobre o papel do seu aluno diante de suas ações. Quando o processo de avaliação não sai como o esperado ou mesmo se os objetivos não foram alcançados, é preciso, antes de retomar o processo, parar, analisar e ponderar quais atitudes e ações podem ser mudadas, adaptadas ou mesmo propor novas ações que possam ser implementadas ao processo de avaliação, desde os objetivos até a correção de um instrumento de avaliação.

No que concerne à **autoavaliação**, após realizar um processo avaliativo, é preciso reconsiderar as ações do próprio professor diante das ações cabíveis a ele e realizadas durante o processo de avaliação, e ao mesmo tempo permitir ao aluno esse mesmo tempo para refletir sobre o que ele fez durante o processo.

Quanto às **ações individualizadas**, a prioridade do professor é observar o aluno como ele é, o que soube fazer até o momento e como ele lidou com as tarefas presentes nos instrumentos de avaliação. Mais do que olhar para o todo, que também é importante, é preciso saber identificar as particularidades que os alunos apresentam e que muitas vezes não são generalizadas, até mesmo nem são consideradas pelo professor, que, frequentemente, não é capaz de dar conta de toda a demanda em relação à individualidade dos alunos, considerando uma turma numerosa. Entretanto, é possível diagnosticar os alunos que precisam de uma regulação por parte do professor para que possam acompanhar os conteúdos e tarefas.

Na **observação do progresso**, o professor, em um processo de avaliação, precisa identificar o quanto os alunos progrediram, ou não, em relação ao objetivo inicial do processo. Observar o progresso é um ponto em que o professor decide continuar o processo, se tudo estiver bem encaminhado e de acordo com o planejado, ou retomar algum conteúdo, rever os instrumentos, rever as tarefas, rever os objetivos para que possa dar continuidade aos conteúdos e ao processo de avaliação.

No que tange ao **feedback**, em um processo de avaliação, não deve ser considerado como o “ponto final” do processo, mas como um momento específico em que todas as ações realizadas pelo professor devem ser ponderadas. Esse momento consiste em analisar os objetivos iniciais e verificar se, de fato, foram concretizados. Além disso, o momento de *feedback* também é um momento em que o professor pode dar um retorno para os alunos, assim não apenas o professor saberá que de fato foi realizado, mas também os alunos. Como o processo de avaliação depende exclusivamente da interação professor e aluno, é imprescindível que os alunos também tenham esse retorno. Por não se tratar de um ponto final do processo, todas as etapas do processo podem ser retomadas, agora com um novo olhar do professor e uma nova perspectiva dos alunos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de provas escritas de matemática, reconfiguradas em três diferentes instrumentos a partir de uma prova escrita, e a elaboração de grelhas de correções específicas para as tarefas presentes nesses instrumentos serviram de subsídios para uma reflexão da prática pedagógica do professor no processo avaliativo. Tendo em vista os objetivos iniciais desta pesquisa, retomam-se aqui também reflexões que ocorreram ao longo do processo.

Uma prova escrita tem início no momento em que o professor começa a organizar os conteúdos a serem ministrados em sala de aula. Nesse momento, o professor faz uso de um planejamento prévio, não necessariamente transcrito no papel, organiza como irá lidar com o processo avaliativo. Por meio dessa organização não sistematizada, ficou evidente que, mesmo tentando prever situações que pudessem ocorrer na prática avaliativa, imprevistos acontecem. Isso mostra que não é possível saber e/ou prever com certeza a forma como os alunos vão lidar com as tarefas presentes no instrumento, elaborado previamente, com o enunciado, menos ainda como eles organizam os conceitos matemáticos, na solução.

A aplicação e as análises das provas escritas (Prova de Levar Para Casa, Prova em Dupla e Prova em duas Fases), à luz da RME, possibilitaram repensar a própria prática de aplicar uma prova escrita, para além da prática avaliativa. Mesmo uma tarefa “refinada” e aplicada mais de uma vez, em diferentes formatos de provas escritas e em diferentes turmas, evidenciou, na produção escrita dos alunos, diferentes maneiras de lidar matematicamente com a tarefa proposta e até mesmo maneiras similares, mas também soluções esperadas, que já estavam no planejamento e nas grelhas de correção.

Evidenciou, além disso, um olhar particular para as justificativas dos alunos, que, na maioria das produções, não foi possível analisar, visto que muitos alunos não escreveram o que pensaram para resolver. Talvez por medo ou por se tratar de uma prova de matemática, consideraram que precisavam apresentar apenas cálculos aritméticos. Muitas vezes esse paradigma é reforçado pelos professores de matemática em um processo avaliativo que considera apenas a resposta correta,

que, no geral, deve ser um número. Essa atitude faz com que os alunos percebam as provas escritas de matemática como local de reprodução dos algoritmos apresentados, e uma justificativa escrita do que se pensou não seria relevante durante a correção. Logo, possibilitar e incentivar os alunos a escreverem sobre as suas resoluções é um passo a ser tomado para amenizar essa situação, que deve partir do professor.

Utilizar em sala de aula diferentes instrumentos de avaliação possibilitou o contato com uma maior quantidade de informações. Isso ocorre porque em uma prática avaliativa diária, quando o professor tem contato com os registros escritos dos alunos em diferentes instrumentos de avaliação, ele passa a compreender e a identificar, por meio da análise desses registros, os erros (e não apenas os acertos) e possíveis interpretações diferentes que possam ter acontecido. Logo, é importante ter contato com esses escritos para que se possa valorizar o que o aluno sabe e como ele lida com os diferentes formatos de provas escritas e como o próprio professor pode usar essas informações a fim de regular a aprendizagem dos alunos.

A construção/reconstrução de grelhas de correções para as provas escritas, aqui baseadas nos princípios de uma avaliação didática (princípios de De Lange), tornou-se uma ferramenta imprescindível para o processo de avaliação que foi se delineando ao longo da pesquisa.

Ao elaborar e aplicar a primeira prova - Prova de Levar Para Casa - e construir as respectivas grelhas de correção para cada uma das tarefas presentes, foi possível notar que é necessário um tempo para poder pensar e repensar nas maneiras possíveis de os alunos resolverem as tarefas, ou seja, é um momento em que o professor se coloca no papel do "aluno" na tentativa de prever como o aluno irá lidar com o instrumento, com os enunciados e como irá usar as estratégias e os procedimentos adequados. Esse fato torna a grelha de correção um momento exclusivo para refletir no trabalho pedagógico, pois o professor repensa sua própria prática e, ao mesmo tempo, coloca-se no lugar do aluno.

Diante disso, pôde-se repensar também um contexto avaliativo, o qual evidencia algumas particularidades envolvendo o papel do professor, o papel do aluno e o papel do colega.

O papel do professor em sala de aula no contexto avaliativo se dá por suas ações e condutas. Essas ações são de responsabilidade do professor, uma vez que é ele quem ministra os conteúdos, é ele o responsável por elaborar um planejamento que seja adequado para os objetivos que tem, é o responsável por preparar e elaborar tarefas para compor um determinado instrumento de avaliação, bem como diversificar esses instrumentos. Além do mais, é ele quem irá elaborar as grelhas de correções adequadas aos objetivos iniciais. Por fim, é necessário fazer uma correção coerente com o que foi planejado. Fica bastante claro que, em meio ao processo, o professor tem a autonomia de flexibilizar alguns objetivos ou mesmo fazer ajustes ao longo do processo.

O papel do aluno também se faz necessário no processo de avaliação. Sua atuação não é secundária, pelo contrário, ele desempenha um papel importante quando isso é priorizado pelo professor. O estudante precisa de um momento para dar *feedback* para o professor ao final da aplicação de um instrumento de avaliação. Esse momento pode ser criado pelo professor e acontecer de maneira individual, quando for necessário, ou de maneira generalizada, com todos os alunos. Esse tempo também possibilita que o professor colete as informações que não pôde obter apenas com os registros escritos, constituído mais uma fonte de dados para o professor mudar e/ou ajustar aquilo que for pertinente.

Por fim, o papel que o aluno tem junto ao colega. Diante de determinada aplicação de um respectivo instrumento de avaliação, como a Prova em Dupla, o aluno desempenha um papel com o outro, ou seja, ele não está apenas interessado em resolver a tarefa de acordo com o que achar necessário, agora ele deve levar em consideração a forma como o outro aluno tem de resolver a mesma tarefa. Esse tipo de contexto possibilita interagir, propor novas soluções, explicar um ao outro, levantar hipóteses, reformular estratégias e até mesmo discordar um do outro, tendo um diálogo construtivo sobre o conteúdo em questão.

Nesse tipo de situação, cabe ao professor o papel de mediador entre as duplas ou grupos, pois divergências podem ocorrer. Ademais, ao final desse processo, o professor pode solicitar às duplas que expliquem ao restante da turma como pensaram para resolver, apresentar as soluções, tornando esse um momento de *feedback* generalizado.

A construção do Quadro de Referência (quadros 11 e 12) para a prática avaliativa escolar, com base na experiência de elaborar provas de matemática, grelhas de correções e as correções das respectivas provas escritas de matemática, Prova de Levar Para Casa, Prova em Dupla, Prova em Duas Fases, foi uma forma de sintetizar momentos importantes do processo de avaliação em sala de aula, além de reforçar algumas ações do papel do professor e pensar em suas ações futuras.

Esse quadro tem por objetivo apresentar subsídios para que os professores possam organizar e conduzir sua prática avaliativa na perspectiva da Avaliação Formativa, mas não tem a intenção de funcionar como um manual que os professores devam seguir fielmente, apenas orientar discussões que possibilitem a articulação entre aspectos teóricos e a prática de sala de aula. É uma experiência de avaliação de um professor que pode servir para o contexto de salas de aulas de outros professores.

As inquietações acerca das atitudes dos professores ao avaliarem seus alunos e de como lidam com a avaliação da aprendizagem de maneira geral motivaram este pesquisador a buscar indícios de que a avaliação, muito mais que um ato de atribuir nota, possibilita ao professor rever práticas, não apenas como agente avaliador, mas como sujeito responsável por colocar em prática ações/conduitas que podem favorecer uma melhor aprendizagem para os alunos durante o processo avaliativo. Utilizar reconfigurações de provas escritas e elaborar boas grelhas de correções pode ser um ponto de partida para mudar a realidade do processo de avaliação na sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ALLAL, L. **Assessment and the Regulation of Learning**. International Encyclopedia of Education, 2010.
- ALLAL, L.; BAIN, D.; PERRENOUD, P. **Evaluation formative et didactique du français**. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1993.
- BARLOW, M. **Avaliação escolar: mitos e realidades**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BEZERRA, G. C. **Registros escritos de alunos em questões não-rotineiras da área de conteúdo quantidade: um estudo**. 2010. 183f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- BOGGINO, N. **A avaliação como estratégia de ensino. Avaliar processos e resultados**. Sísifo. Revista de Ciências da Educação, 2009.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROWN, A. L. **Design experiments: theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings**. The Journal of the Learning Sciences, Madison, v. 2, n. 2, p. 141-178, 1992.
- BLOOM, B.; HASTINGS, J. T.; MADDAUS, G. F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira, 1983.
- BURIASCO, R. L. C.; CYRINO, M. C. C. T.; SOARES, M. T. C. **Um estudo sobre a construção de um manual para correção das provas com questões abertas de matemática** – AVA2002. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 2004.
- COLLINS, A.; JOSEPH, D.; BIELACZYK, K. **Design research: theoretical and methodological issues**. Journal of the Learning Sciences, Madison, v. 13, n. 1, p. 15-42, 2004.

DE LANGE, J. **Mathematics, Insight and Meaning**. Utrecht: OW &OC, 1987.

DE LANGE, J. **Framework for classroom assessment in mathematics**. Utrecht: Freudenthal Institute and National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, 1999.

FERREIRA, P. E. A. **Análise da produção escrita de professores da Educação Básica em questões não-rotineiras de matemática**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

FERREIRA, P.E.A.; BURIASO, R.L.C. **Educação matemática realística: uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.18, n.1, pp. 237-252, 2016.

FREUDENTHAL, H. **Mathematics as an Educational Task**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1973.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos**. Tradução Júlia Lopes Ferreira e José Manuel Cláudio. 4. ed. Portugal: Porto, 1994.

HADJI, C. **Ajudar os alunos a fazerem a autorregulação da sua aprendizagem: Por quê? Como?** (visando um ensino com orientação construtivista). Pinhais: melo, 2011.

HERITAGE, M. **Formative Assessment: Making It Happen in the Classroom**. Corwin Press, p 7-20, 2010.

KELLY, A. E. **Research as design, Educational Researcher**, v. 32, n. 1, p. 3-4, 2003.

LOPEZ, J. M. S. **Análise interpretativa de questões não-rotineiras de matemática**. 2010. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

LUCKESI, C. C. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** Pátio, Rio Grande do Sul, n.12, p. 6-11, 2000.

MATTA, A.E.R; SILVA, F.P.S; BOAVENTURA, E.M. **Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento**: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

MENDES, M. T. **Utilização da Prova em Fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo**. 2014. 275f. Trabalho Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2014.

MCKENNEY, S.; REEVES, T. **Conducting educational design research**. Abingdon: Routledge, 2012.

NEWMAN, D. **Opportunities for research on the organizational impact of school computers**. Educational Researcher, Washington, v. 19, n. 3, p. 8-13, Abr. 1990.

PERRENOUD, P. **L'évaluation dess élèves**. De la fabrication de l'excellence à la regulation des apprentissages. Entre deux logiques. Bruxelles: de Boeck Université, 1998.

PERRENOUD, P. **Avaliação da excelência**: a regulação das aprendizagens entre duas lógicas. Porto Alegre: Art Méd, 1999.

REEVES, T. C.; HERRINGTON, J.; OLIVER, R. **Design research**: a socially responsible approach to instructional technology research in higher education. Journal of Computing in Higher Education, Berlin, v. 16, n. 2, p. 97-116, 2005.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. **Assessment and Realistic Mathematics Education**. Freudenthal institute, Utrecht 1996.

VAN DEN AKKER, J. **Principles and methods of development research**. In: VAN DEN AKKER, J. Et al (Ed.). Design methodology and developmental research in education and training. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 1-14.

**APÊNDICE A - PROVAS ESCRITAS EM UMA PRÁTICA DE AVALIAÇÃO
FORMATIVA: UMA OPORTUNIDADE DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL**



PROVAS ESCRITAS EM UMA PRÁTICA DE
AVALIAÇÃO FORMATIVA:
UMA OPORTUNIDADE DE DESENVOLVIMENTO
PROFISSIONAL

Tiago Ponciano Antunes
Marcele Tavares Mendes

PROVAS ESCRITAS EM UMA PRÁTICA DE
AVALIAÇÃO FORMATIVA:
UMA OPORTUNIDADE DE DESENVOLVIMENTO
PROFISSIONAL

SUMÁRIO

- 4 Prefácio
- 8 O processo da Avaliação Formativa
- 10 Planejamento do instrumento
- 17 Refletindo sobre a prática avaliativa que ocorreu: planejando ações futuras
- 22 Considerações finais

PREFÁCIO

O processo avaliativo escolar como um todo é baseado em ações que o norteiam. Tais ações dizem respeito ao processo de elaboração de um bom planejamento da escola e do professor, à forma como o professor observa as dificuldades dos alunos, como lida com essas dificuldades durante o processo avaliativo, o que faz para superá-las, como elabora e reelabora um instrumento de avaliação, como utiliza a diversidade de instrumentos a favor da aprendizagem dos alunos, como lida com as correções das provas escritas e como utiliza todos esses elementos como fonte de reflexão de seu trabalho pedagógico enquanto professor.

O momento de elaborar e reelaborar (design) uma prova escrita muitas vezes é visto como algo simples e corriqueiro, até por que é um dos instrumentos mais utilizados pelos professores. Com essa visão, os professores, na maioria das vezes, selecionam tarefas similares que foram trabalhadas em sala para que os alunos reproduzam, fielmente, os algoritmos de simples memorização e reprodução.

Em outra direção, reconhecemos que lidar com o processo de (re)desenhar provas escritas, em especial de matemática, e com as tarefas inseridas nesse instrumento é uma ação complexa que exige do professor em primeiro momento um discernimento entre “avaliação” e “prova”⁹ e permite, ao professor, refletir sobre sua prática pedagógica (aquela que antecedeu a utilização do instrumento), assim como para futuras práticas (aquelas em que seguirão após a correção da prova, como para futuros anos letivos).

Nessa complexa ação, é necessário articular tarefas que tenham similaridade com as trabalhadas em sala de aula, porém também é necessário apresentar tarefas que exijam dos alunos competências mais elevadas, que também devem ser desenvolvidas em sala, ou seja, tarefas que lhes permitam refletir sobre os conteúdos matemáticos, ou repensá-los, para ultrapassar a simples reprodução.

Contudo, elaborar um bom instrumento de avaliação é apenas uma parte de todo o processo avaliativo. O fato de os professores não encontrarem uma resposta para certas inquietações (“O que é avaliar?”, por exemplo), ou mesmo de internalizar

⁹ Prova e avaliação se distinguem em um processo de avaliação da aprendizagem. A prova se refere a um instrumento que pode ser usado no processo de avaliação.

a crença de que “avaliação” e “prova” são sinônimos, muitas vezes acaba limitando-os a recorrer às mesmas práticas diárias durante anos e, não utilizando o processo avaliativo enquanto um processo que apoia os processos de ensino e de aprendizagem, para além de ser um processo de certificação.

Um processo avaliativo que serve aos processos de ensino e de aprendizagem pode ser considerado como um processo cíclico, no qual a qualquer momento se pode voltar a alguma etapa, fazer melhoras, repensar, reconsiderar, adaptar. Esse processo avaliativo, quando é formativo, valoriza o aluno e estabelece para a sala de aula um novo contexto de ensino e de aprendizagem.

Este livreto apresenta resultados de uma pesquisa de mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Londrina que buscou responder a seguinte questão: “Como elaborar/reelaborar uma prova escrita possibilita repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem?”.

Esta pesquisa foi desenvolvida pelo primeiro autor deste livreto, sob orientação do segundo autor. A construção dessa resposta foi por meio da elaboração de diferentes formatos de prova escrita, assim como de suas aplicações, correções, análises e reflexões acerca da produção escrita de alunos de diferentes turmas de 6ª ano do Ensino Fundamental em 2017 e 2018 em duas escolas estaduais do Paraná. A descrição e análise desses processos são encontrados em Antunes (2018)¹⁰.

Os resultados dessa pesquisa não são absolutos, mas elementos que ao elaborar/reelaborar uma prova escrita favoreceram repensar uma prática avaliativa que serve ao processo de aprendizagem.

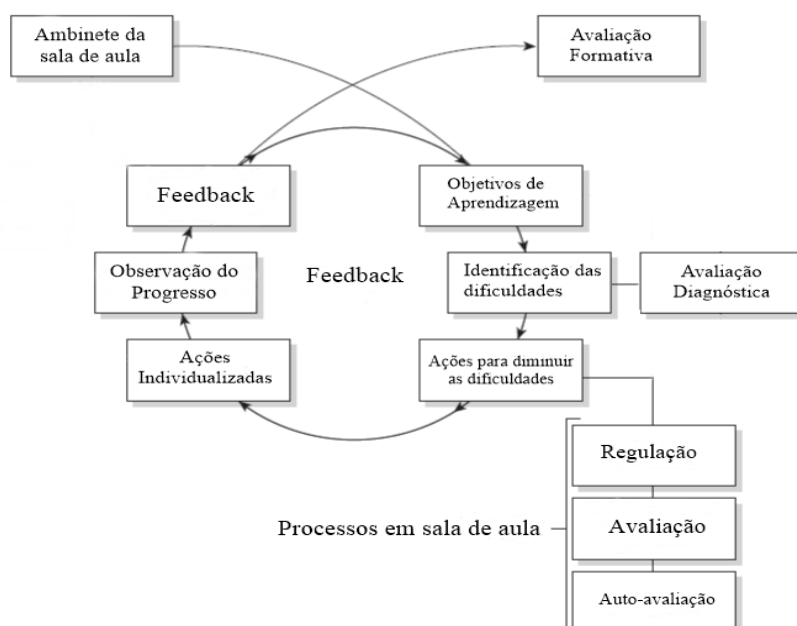
A intenção é que de um modo simples, esses elementos aqui mencionados possam provocar nos professores leitores reflexões acerca da ação de (re)elaborar provas escritas utilizadas nas práticas avaliativas, reconhecendo que podem favorecer ao desenvolvimento de saberes docentes da prática avaliativa (a que ocorreu), assim como para a prática avaliativa (ações futuras); de reconhecer a

¹⁰ ANTUNES, Tiago Ponciano. Design de uma prova escrita de matemática: Um processo reflexivo da prática avaliativa. 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2018.

possibilidade de provocar mudanças na realidade escolar, na direção de envolver os alunos em um processo de avaliação que subsidia e orienta os processos de ensino e de aprendizagem.

O PROCESSO DA AVALIAÇÃO FORMATIVA

O processo de avaliação na sala de aula se dá por meio das etapas apresentadas no esquema¹¹ cíclico a seguir.



O professor possui um papel importante no processo da Avaliação Formativa, uma vez que é ele quem vai conduzir, elaborar, planejar, reestruturar, organizar, aplicar, entre outras ações pertinentes ao processo.

Avaliação Formativa tem caráter pedagógico e o objetivo de lidar com o processo de aprendizagem. Evidencia as dificuldades ao longo do processo, informando ao aluno e ao professor, e não valoriza apenas o produto final, como a obtenção de uma nota pelo que ele foi capaz de “demonstrar”. A Avaliação Formativa ressalta também a individualidade de cada sujeito e como cada um aprende.

O papel do professor durante o processo de avaliação é importante para reconhecer dificuldades ao longo do processo avaliativo. Ele pode constatar se os

¹¹ Adaptado de HERITAGE, M. Formative Assessment: Making It Happen in the Classroom. Corwin Press, p 7-20, 2010.

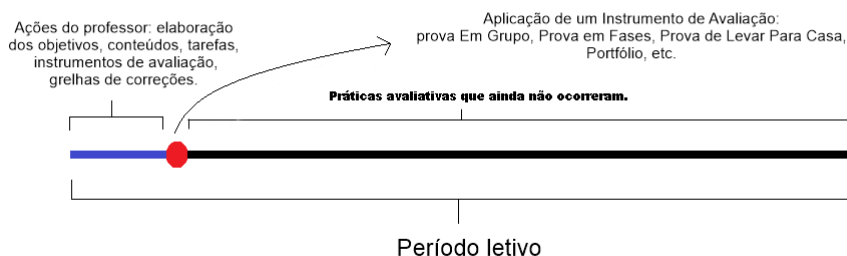
objetivos inicialmente planejados foram de fato alcançados, uma vez que essa avaliação não tem por objetivo atribuir apenas uma nota ao final do processo, mas lidar com as adversidades que podem surgir durante todo o processo de avaliação (BARLOW, 2006)¹².

Allal (1993)¹³ apresenta a Avaliação Formativa como uma avaliação que se coloca a serviço dos alunos tendo por prioridade as adequações das atividades de ensino às suas características e necessidades, isto é, adequar-se às necessidades que surgem tanto ao elaborar um instrumento de avaliação (as tarefas que se fazem presentes no instrumento) quanto no processo de correção.

¹² BARLOW, M. Avaliação escolar: mitos e realidades. Porto Alegre: Artmed, 2006.

¹³ ALLAL, L. BAIN, D. PERRENOUD, P. **Evaluation formative et didactique du français**. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1993.

PLANEJAMENTO DO INSTRUMENTO



Antes de se aplicar um instrumento de avaliação existe um período em que o professor executa ações como por exemplo preparação dos conteúdos a serem ministrados, os objetivos que espera alcançar, quais metodologias poderá usar, elaboração de tarefas e elaboração do instrumento de avaliação bem como sua respectiva grelha de correção (manual de correção, critérios).

Elaborar uma grelha, um manual de correções para uma avaliação escrita, 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.

O Quadro abaixo apresenta uma questão e uma grelha de correção discutida em Antunes (2018).

1-Utilizando lápis e régua, desenhe a planta baixa de uma casa de acordo com as informações a seguir.

- Cada centímetro no desenho representa um metro de comprimento da casa.
- A área total da casa representada na planta baixa possui 72m^2 .
- Dois quartos possuem paredes de lados medindo 4m e 3m.
- O banheiro não está localizado em nenhum dos quartos, possui medidas de lados iguais, cuja área é 4m^2 .
- Após desenhar a planta baixa, responda os itens da questão 2.

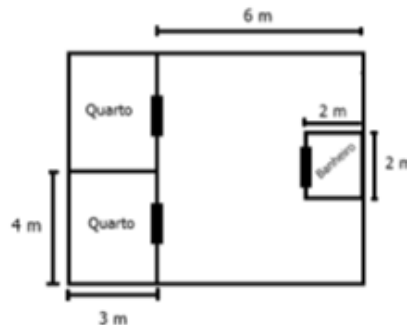
Uma possível solução:

Área Total= 72m^2

Área Total= Base x Altura

Área Total= $9\text{m} \times 8\text{m}$ ou $8\text{m} \times 9\text{m}$

Área Total= 72m^2



Grelha de correção da Tarefa

Classificação	Crítérios de correção
Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa cujas dimensões são $9\text{m} \times 8\text{m}$ ou $8\text{m} \times 9\text{m}$. - O aluno apresenta na planta baixa os cômodos definidos no enunciado: dois quartos de dimensões $4\text{m} \times 3\text{m}$ e o banheiro cuja área é 4m^2.
Parcialmente Correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não retira corretamente os dados do enunciado. - O aluno apresenta o desenho de uma planta baixa, mas com dimensões não correspondentes ao enunciado. - O aluno apresenta os cômodos, mas com dimensões não correspondentes ao enunciado.
Incorreto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não apresenta nenhuma solução e/ou deixa a tarefa em branco. - Apresenta uma solução qualquer, sem nenhuma relação com a tarefa.

Após a aplicação do instrumento e a correção por meio da grelha de correção o professor pode refletir por meio das informações obtidas a prática avaliativa que ocorreu (desde o início da elaboração dos objetivos até a correção do instrumento).

Essa prática oportuniza o professor (re)conhecer suas ações. Algumas delas

dizem respeito ao próprio ambiente de sala de aula, objetivos de aprendizagem, dificuldades dos alunos e a própria regulação da aprendizagem.

Algumas ações e condutas do professor durante o processo:

- Conhecer o ambiente no qual esse processo avaliativo se desenvolve.
- O professor tem a liberdade de reorganizar os alunos (lugar que ocupa na sala, pequenos grupos etc.) de acordo com o planejamento da sua aula, aplicação de tarefas avaliativas e de instrumentos de avaliação.

Antes de aplicar o instrumento de avaliação, é aconselhável:

- Reconhecer quais objetivos pretende alcançar ao aplicar um instrumento de avaliação.
- Elencar os objetivos dentro do planejamento.
- Reconhecer os objetivos específicos de cada tarefa.

Todo instrumento avaliativo, em especial a prova escrita, precisa ser equilibrada em relação ao número de questões e aos objetivos pretendidos.



Como forma de melhor conhecer e observar as dificuldades dos alunos, o professor pode:

- Aplicar avaliações diagnósticas com o objetivo de evidenciar dificuldades comuns já observadas.
- Aplicar a prova diagnóstica sem caráter somativo, ou seja, sem atribuir uma nota ao aluno.
- Identificar as limitações e conhecer a individualidade de cada aluno por meio da análise da produção escrita em tarefas presentes em provas escritas, que são fontes de dados para o professor.
- Propiciar ao aluno tarefas, momentos de socialização para apresentar resoluções diversificadas daquela que foi observada na prática.

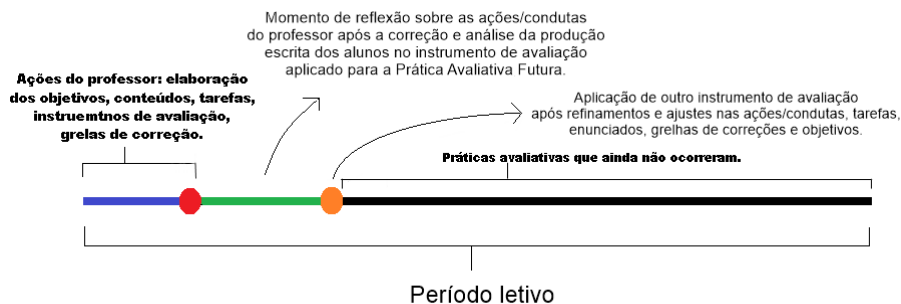
Como forma de acompanhar as dificuldades dos alunos diagnosticadas, o professor, durante o processo, pode:

- Regular a aprendizagem por meio de intervenções escritas nas produções dos alunos de maneira individualizada.
- Regular a aprendizagem dos alunos por meio de intervenção oral para toda a turma.

Obs: A regulação é uma ação que o professor faz em prol do aluno, mas o aluno também é responsável por esse processo.

Explorar as produções como forma de regular a aprendizagem dos alunos é uma oportunidade de esclarecer dúvidas ou mesmo possibilitar que os alunos “saiam” de conceitos simples para conceitos mais elaborados.

REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA AVALIATIVA QUE OCORREU: PLANEJANDO AÇÕES FUTURAS

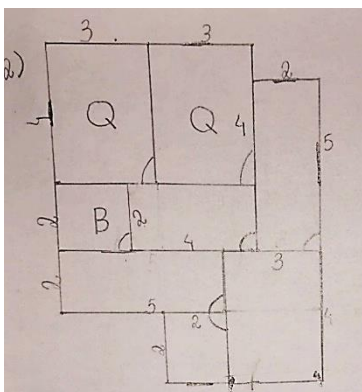


As ações futuras do professor após uma prática avaliativa que ocorreu se dá por meio de reflexões sobre aquilo que aconteceu, a forma como os alunos lidaram com as tarefas e com o instrumento escolhido, a forma como o professor realizou as correções, os ajustes que devem ser realizados nos objetivos, nos enunciados das tarefas e nas grelhas de correções.

Esse momento de reflexão por parte do professor proporciona condições para que se possa refinar suas ações/conduas para a aplicação de um novo instrumento de avaliação, destacando como uma prática avaliativa futura.

Como forma de melhorar a prática avaliativa em sala de aula, é preciso refletir sobre o próprio processo.

- Repensar todo o processo de avaliação que havia sido estipulado.
- Repensar o planejamento de avaliação, bem como os objetivos para que as dificuldades encontradas sejam contempladas nos próximos planejamentos como forma de saná-las.
- Repensar as grelhas de correções que devem ser coerentes e oportunizar ao aluno apresentar uma diversidade de estratégias de resolução.
- Repensar a reelaboração de tarefas e enunciados que sejam, de alguma forma, relevantes para o aluno e para o contexto do conteúdo e da sala de aula.
- Repensar e reelaborar tarefas que permitam aos alunos deixar sua produção escrita de maneira discursiva, e não apenas tarefas de múltipla escolha e resposta fechada.



Em especial, valorizar a produção escrita dos alunos como fonte de reflexão da própria ação e formação do professor.

Exemplo de Produção escrita discutida em Antunes (2018).

Como forma de suprir as dificuldades diagnosticadas, o professor pode:

- Promover um momento de autoavaliação com os alunos sobre o instrumento de avaliação para que eles fiquem conscientes de suas dificuldades.



AUTOAVALIAÇÃO DO PROFESSOR

Promover esse momento também para si mesmo, quando deve refletir nas tarefas e nos objetivos da prova diagnóstica e sobre outros instrumentos que aplicou, para que, assim, possa detectar as inconsistências dos objetivos em relação às tarefas presentes e às dificuldades encontradas.

O professor deve promover ações individualizadas, uma vez que ele reconheça as características próprias de cada aluno.

- Repensar as dificuldades individuais, bem como promover uma abordagem dos conteúdos de forma a contemplar as individualidades de cada aluno. Para isso, é preciso utilizar metodologias diversas, bem como utilizar uma diversidade de instrumentos de avaliação a fim de que todos tenham oportunidade de apresentar suas potencialidades.
- Corrigir as tarefas presentes nas provas levando em consideração as dificuldades, sem haver comparação de aluno com aluno, mas com a grelha de correção.

Como forma de observar o desenvolvimento dos alunos, o professor pode:

- Reaplicar as tarefas presentes nas provas escritas e analisar se as dificuldades iniciais foram superadas ou não.
- Apresentar tarefas de níveis de competência elevados, e não apenas tarefas de reprodução e memorização de algoritmo.
- Observar o comportamento dos alunos durante o processo de aplicação de uma prova, para verificar se passaram a deixar menos tarefas em branco, se tentaram resolver as tarefas que não são de simples reprodução, se os conteúdos e conceitos trabalhados em sala foram abordados de forma explicativa e não meramente reproduzidos.
- Observar como os alunos abordam os conceitos matemáticos durante a abordagem do conteúdo em aula e como abordam na resolução de uma tarefa em uma prova escrita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este livreto foi uma forma de sintetizar momentos importantes do processo de avaliação em sala de aula, além de reforçar algumas ações do papel do professor e pensar em suas ações futuras, reconhecendo que as reflexões oriundas de uma prática avaliativa podem trazer mudanças na realidade escolar. O professor ao repensar sobre suas práticas (ações que ocorreram), ele tem a oportunidade de desenvolver saberes a partir e no exercício da profissão.

**APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO E
TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE SOM DE VOZ**



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**TERMO DE CONSENTIMENTO E
TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE SOM DE VOZ**

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO
(Para pais e/ou responsáveis)

Título das Oficinas: Na Minha Casa tem Matemática.

Investigadores: Cleiton Antonio Marino, Tiago Ponciano Antunes e Marcelle Tavares Mendes.

Local da Pesquisa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Londrina.

O que significa o consentimento?

O consentimento significa que você concorda que as atividades desenvolvidas pelo(a) adolescente pelo qual é responsável durante as oficinas ministradas entre os dias 09 de abril de 2018 e 16 de abril de 2018, durante as aulas da disciplina de Matemática no período regular de estudos sejam analisadas cientificamente pelos investigadores. Serão respeitados seus direitos e os direitos do estudante e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer. Para isso, basta ligar para um dos responsáveis pela pesquisa, Cleiton Marino, cujo telefone é (43) 99983-1345.

Informação ao participante da pesquisa:

a) Apresentação da pesquisa

O(a) adolescente pelo qual você é responsável participará de oficinas matemáticas durante o período regular de aulas ministrada pelo próprio professor Cleiton Marino. O objetivo é a aplicação de um material didático desenvolvido pelos pesquisadores a fim de analisar como os participantes lidam com tarefas matemáticas referentes à planta baixa da sala de aula e da casa que reside. Caso concorde, as atividades desenvolvidas (a medição das paredes da sala de aula e o desenho de sua planta baixa, bem como dos cômodos da casa em que residem) ao decorrer das oficinas serão analisadas e poderão compor os estudos dos investigadores. Durante a realização destas atividades, a imagem dos estudantes não será gravada, já a voz do estudante será registrada em áudio, a fim dos pesquisadores analisarem como os alunos lidam com as tarefas desenvolvidas. Pretende-se analisar as respostas escritas e as plantas baixas das tarefas desenvolvidas a fim de aprimorar o material didático. Dessa forma as transcrições dos diálogos, as produções escritas e os

desenhos das plantas baixas realizados pelos estudantes, podem compor pesquisas científicas desenvolvidas pelos pesquisadores.

b) Desconfortos, Riscos e Benefícios

Conforme aponta o inciso V da Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, “toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados”, já que envolve questões de caráter pessoal e coletivo. O pesquisador responsável suspenderá a pesquisa imediatamente ao perceber algum risco ou dano a saúde física ou psíquica, ou ainda à dimensão moral do sujeito participante da pesquisa, decorrente da mesma, não previsto no(s) termo(s) de assentimento e/ou consentimento. Os participantes não pagarão e não serão remunerados por sua participação e poderão, sem qualquer ônus, desistir em qualquer momento da disponibilização dos áudios ou das atividades desenvolvidas para a pesquisa. A presente pesquisa visa contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos participantes, assim como fornecer ao docente e pesquisadores, material de apoio e subsídio teórico que possam auxiliá-los a potencializar as aprendizagens de seus alunos. Espera-se que os resultados obtidos por meio deste trabalho auxiliem a comunidade de professores de matemática a discutir e repensar sua prática docente.

c) Confidencialidade

A pesquisa não divulgará nomes, garantindo o anonimato.

d) Ressarcimento e indenização.

Estão assegurados o ressarcimento e indenização provenientes de custos ou danos gerados ao participar dessa pesquisa.

e) Contato para dúvidas

Se tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você pode contatar o investigador do estudo ou membro de sua equipe: CLEITON ANTONIO MARINO, Rua Luiz Lerco, 455, AP 603, Torre II, CEP 86.047-610, Londrina-PR, celular (43) 99983-1345. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O CEP é constituído por um grupo de profissionais de diversas áreas, com conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada da pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar a disponibilização das atividades desenvolvida pelo(a) adolescente que sou responsável. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE CONSENTIMENTO E TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste DOCUMENTO DE CONSENTIMENTO INFORMADO.

NOME

ASSINATURA

DATA

NOME DO INVESTIGADOR

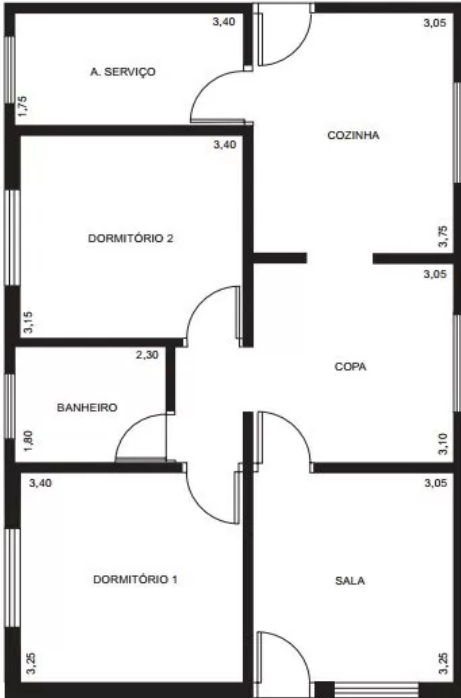
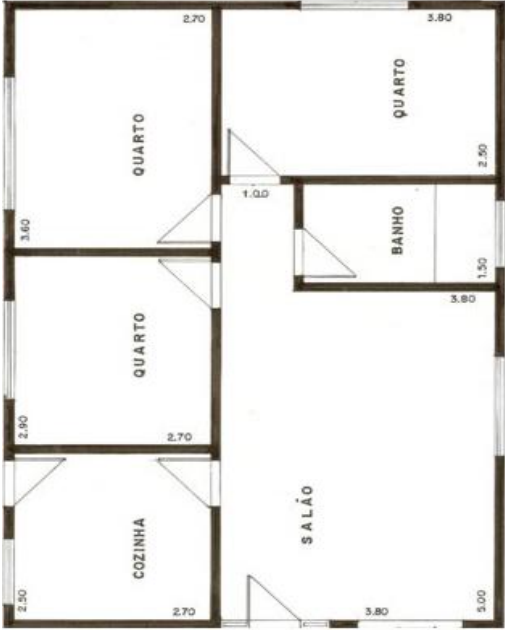
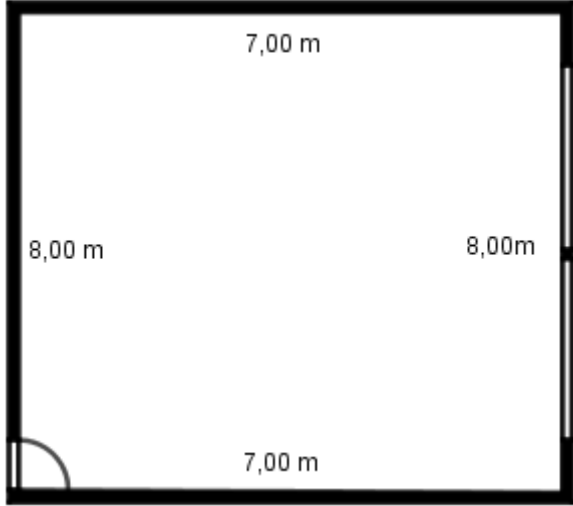
ASSINATURA

DATA

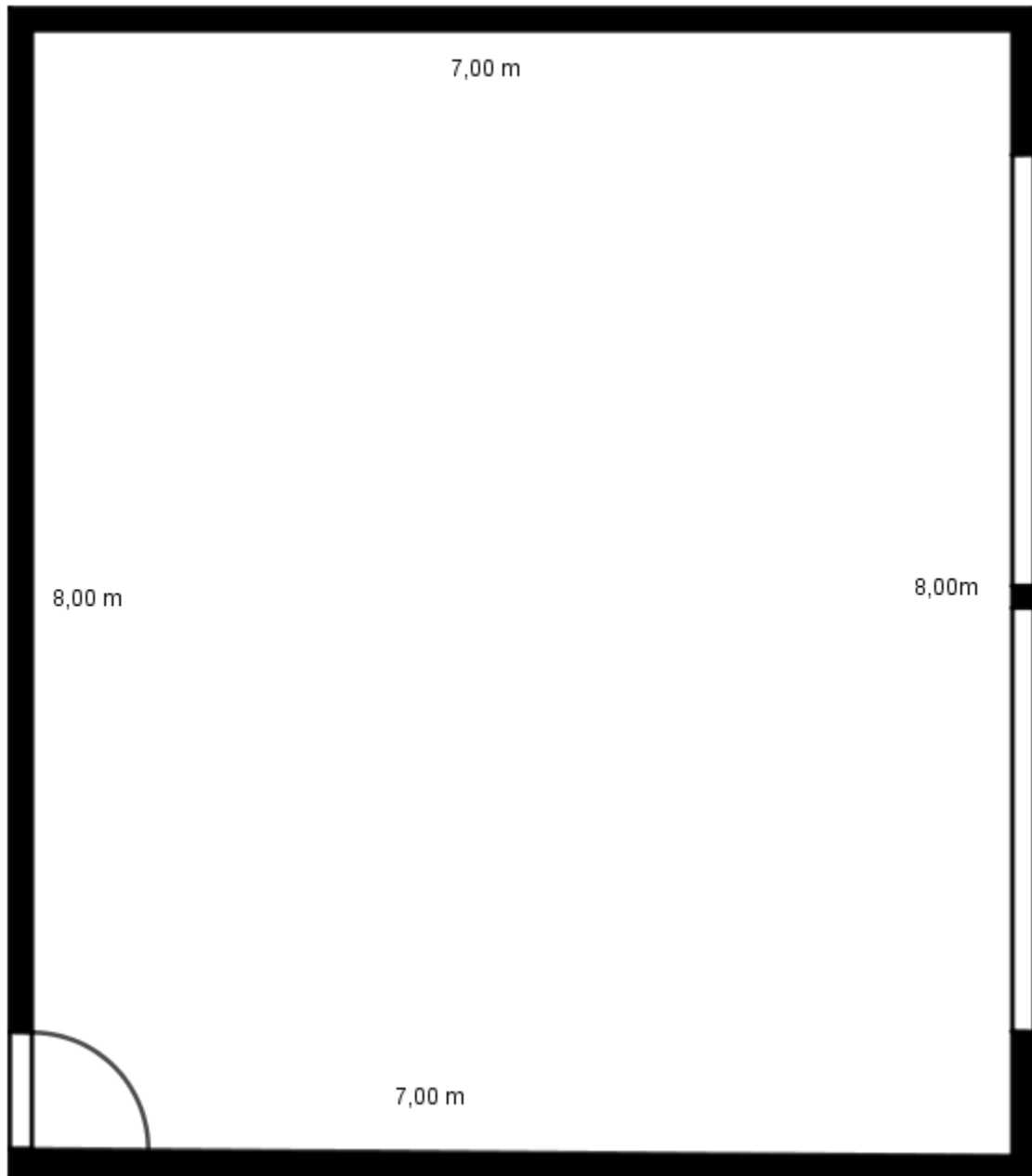
Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

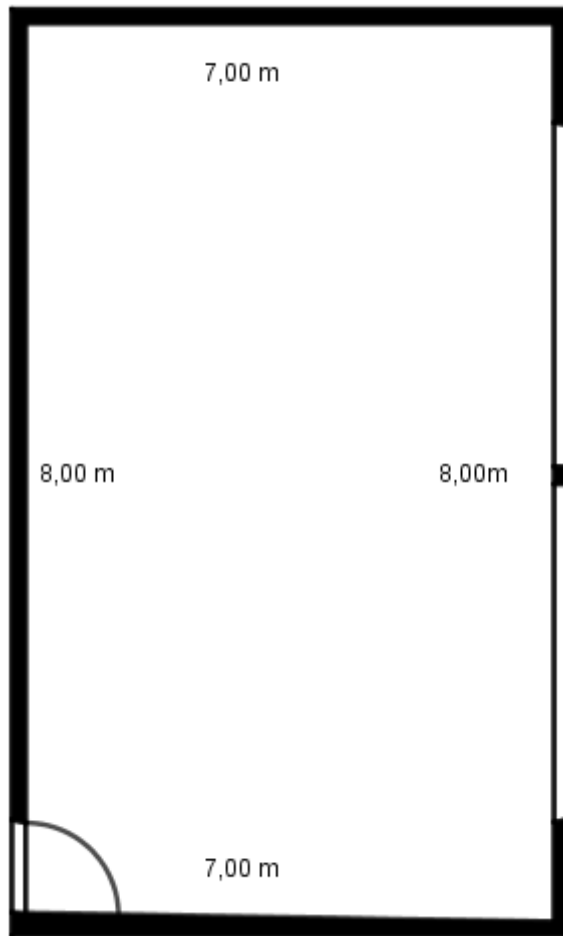
ANEXO A - TRAJETÓRIA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM (TEA)

Tarefa	Enunciado
1	<p>Desenhe: Usando lápis, borracha e régua, desenhe as divisões dos cômodos de sua casa, como se tivesse olhando de cima, sem o telhado.</p>
2	<p>A família Souza pretende comprar uma nova casa e está em dúvida entre duas que possuem os cômodos representados a seguir:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Casa 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Casa 2</p> </div> </div> <p>Escreva sete diferenças que você observa entre Casa 1 e Casa 2:</p>
3	<p>Com o auxílio de uma régua, meça as medidas de cada representação de paredes e respondam quais, entre as cinco plantas baixas a seguir são adequadas para representar uma sala de aula com duas paredes que medem 7m e duas com 8m? Por quê?</p> <p>a)</p> 

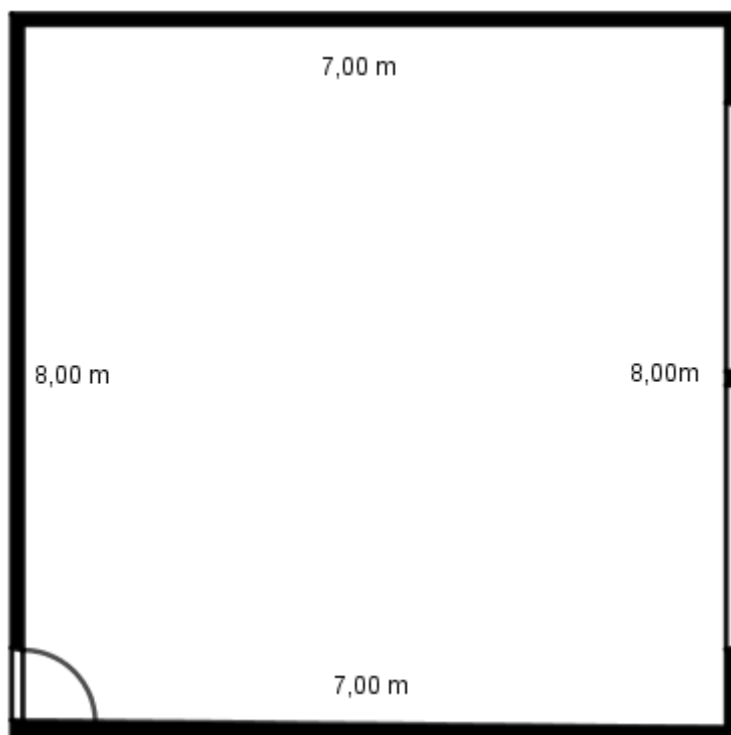
b)



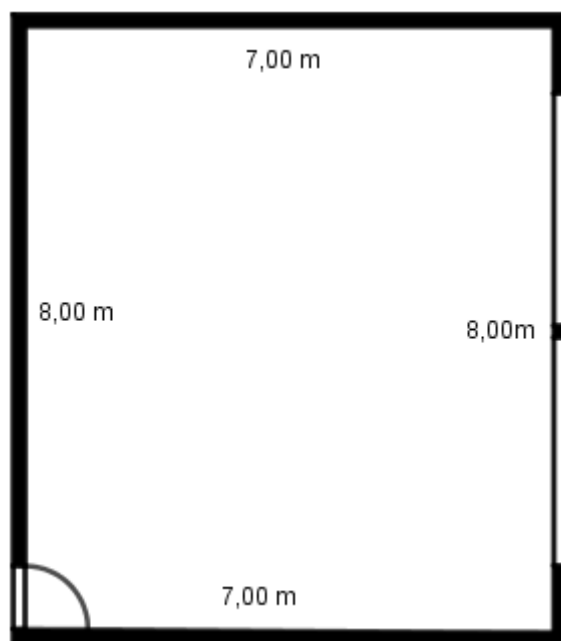
c)



d)



e)



4	<p>Planta Baixa da Sala de Aula: Reuniam-se em grupos de 03 alunos, utilizando trenas ou régulas flexíveis, meçam os comprimentos das paredes da sala de aula e desenhe a planta baixa que a representa.</p>
5	<p>Momento de reflexão: <i>Esta atividade deverá ser realizada com o mesmo grupo da Tarefa 04.</i> Considerando que sua carteira esteja posicionada como no desenho:</p>

	<p>Parede 01</p> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <p>LOUSA</p> <p>Parede 04 Parede 02</p> <p>Parede 03</p>
--	--

a) Preencha a tabela, de acordo com as medidas tomadas na **Tarefa 4**:

	Medidas reais das Paredes (em metros)	Medidas reais das Paredes (em centímetros)
Parede 01		
Parede 02		
Parede 03		
Parede 04		

b) Utilizando uma régua, verifique as medidas usadas para representar cada parede e preencha a tabela. A terceira coluna deverá ser copiada da tabela do item “a”.

	Medidas das paredes na planta baixa da Tarefa 04 (em centímetros)	Medidas reais das Paredes (em centímetros)
Parede 01		
Parede 02		
Parede 03		
Parede 04		

c) Comparando as duas colunas preenchidas no item “b”, um centímetro na planta baixa representa quantos centímetros da parede real?

Parede 01: _____

Parede 02: _____

Parede 03: _____

Parede 04: _____

d) As medidas preenchidas no item “c” são iguais? Em sua opinião, elas deveriam ser iguais? Por quê?

e) Após as reflexões, refaça a planta baixa da sua sala de aula.

f) Foi feito algo diferente da primeira versão da planta baixa da sala de aula para essa? Explique.

6	Faça em casa Faça a planta baixa do seu quarto expressando as medidas.
7	<i>Observação da Tarefa do Colega:</i> Os itens “a” e “b” desta tarefa serão realizados por um colega. Para isso troque o caderno de tarefas com ele. Em duplas, cada aluno irá verificar se o colega usou a escala corretamente:

	<p>Nome do colega:</p> <p>a) Seu amigo usou corretamente a escala em todas as paredes? Por quê?</p> <p>b) Como você verificou isso? Qual instrumento utilizou para medir?</p> <p>c) (Resposta do aluno que fez a planta do quarto) Você concorda com a observação do seu colega? Justifique.</p> <p>d) Desenhe, novamente, a planta baixa de seu quarto expressando as medidas.</p>
8	<p>A Área e o Perímetro do seu Quarto:</p> <p>a) Com o auxílio de uma calculadora, calcule o perímetro do seu quarto.</p> <p>b) Como você faria esse cálculo sem o uso da calculadora?</p> <p>c) Caso tenha utilizado algum número decimal, o que você observou em relação à vírgula?</p> <p>d) Com o auxílio de uma calculadora, calcule a área do seu quarto.</p> <p>e) Como você faria esse cálculo sem o uso da calculadora?</p> <p>f) Caso tenha utilizado algum número decimal, o que você observou em relação à vírgula?</p>
9	<p>A Cozinha</p> <p>a) Faça a planta baixa da cozinha da sua casa.</p> <p>b) Com o uso de uma calculadora, obtenha o perímetro da cozinha da sua casa.</p> <p>c) Como você faria esse cálculo sem o uso da calculadora?</p> <p>d) Com o uso de uma calculadora, obtenha a área da cozinha da sua casa.</p> <p>e) Como você faria esse cálculo sem o uso da calculadora?</p>
10	<p>A família Alves é composta por cinco pessoas, um casal e seus três filhos: Valentina, Enzo e Lorenzo. Essa família irá se mudar para uma casa nova. Entre os quartos destinados aos filhos, representados na planta baixa a seguir, foi decidido que Valentina ficaria com o quarto menor e que Enzo e Lorenzo dividiria o quarto maior.</p>  <p>Qual será o quarto dos meninos? Justifique com os cálculos.</p>
11	<p>A Planta Baixa da sua Casa</p> <p>Faça a planta baixa da sua casa e calcule a área e o perímetro de cada cômodo.</p>
12	<p>Comparação das plantas baixas:</p> <p>Produza um texto com aproximadamente 10 linhas comparando as plantas baixas da atividade 01 e da atividade 10 caderno de tarefas. Apresente no mínimo cinco diferenças.</p>
13	<p>A Casa dos Sonhos</p> <p>Faça a planta baixa da casa dos seus sonhos, obedecendo às regras da escala.</p>

