



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
PRO-REITORIADE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



GICELIA SANTOS SOUZA RODRIGUES

**DESENHO DE TAREFAS MATEMÁTICAS NA PERSPECTIVA DA  
CRIATIVIDADE: um estudo com professores**

VITÓRIA DA CONQUISTA

2019

GICELIA SANTOS SOUZA RODRIGUES

**DESENHO DE TAREFAS MATEMÁTICAS NA PERSPECTIVA DA  
CRIATIVIDADE: um estudo com professores**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, na área de concentração de Ensino na Educação Básica.

Orientadora: Tânia Cristina Rocha Silva  
Gusmão

VITÓRIA DA CONQUISTA

2019

R613d Rodrigues, Gicelia Santos Souza.  
Desenho de tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade:  
um estudo com professores. / Gicelia Santos Souza Rodrigues, 2019.  
134f. il.

Orientador (a): Dr<sup>a</sup>. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da  
Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da  
Conquista, 2019.  
Inclui referência F. 106 - 111.

1. Desenhos de tarefas matemática – Formação de professor. 2.  
Criatividade matemática. 3. Trabalho colaborativo. 4. Criatividade –  
Professor. I. Freitas, Patrícia Martins de. II. Universidade Estadual do  
Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino- PPGEn.

CDD 370.7981

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

**DESENHO DE TAREFAS MATEMÁTICAS NA PERSPECTIVA DA  
CRIATIVIDADE: UM ESTUDO COM PROFESSORES**

**Autora: Gicelia Santos Souza Rodrigues**

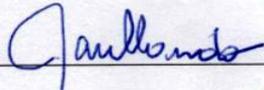
**Data de aprovação: 14 de outubro de 2019**

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino.

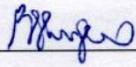
Área de concentração: Ensino na Educação básica

**COMISSÃO JULGADORA:**

Profª. Dra. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão – Orientadora 

Profª. Dra. Janice Cassia Lando (UESB) 

Profª. Dra. Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti (UESB) 

Prof. Dr. Fredy Enrique Gonzalez (UFRN) 

A quem dedico...

Dedico este trabalho aos meus pais, Antônio e Joselita, que, mesmo sem saber as letras, acreditaram que a educação mudaria as nossas vidas. E mudou!

Às minhas irmãs, Gisélia, Gicelma, Maria Aparecida, Juciara e Juliana, e aos meus irmãos, Antônio Filho e Alessandro, que sempre torceram e acreditaram que eu realizaria este sonho.

Às minhas sobrinhas, Geórgia, Giovanna, Iasmym, Suzana, Rebeca, Luiza, Lívia, Sofia e Alana, aos sobrinhos, Carlos Eduardo e João Felipe, e ao meu sobrinho neto, Lorenzo. Que eu seja exemplo para que vocês alcancem voos mais altos.

Ao meu marido, Joaquim, com todo o meu amor, meu companheiro de todas as horas.

À professora Tânia, pelo carinho e cuidado!

Ao Grupo Medidas. Este trabalho é nosso!

## AGRADECIMENTOS

A quem agradeço...

A Deus por ter permitido a realização desse sonho. Obrigada, Senhor!

À minha orientadora, Tania Gusmão, que esteve lado a lado comigo em todos os momentos deste trabalho. Obrigada por, nos momentos difíceis, me oferecer as suas mãos pra eu me levantar; obrigada por, nos momentos de alegria, oferecer o seu abraço para celebrar; obrigada por entender as minhas limitações; obrigada por sempre me oferecer uma palavra de carinho quando eu pedia socorro; obrigada por me dizer palavras de conforto quando eu chorava e obrigada por estar comigo e ser meu bálsamo na realização desse sonho.

Aos professores da Banca de Qualificação e Defesa, Fredy Gonzalez, Roberta Menduni e Janice Lando, por aceitarem o convite e contribuírem com críticas e recomendações importantes para o aprimoramento dessa pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino, por dividirem comigo seus conhecimentos, em especial ao professor Benedito Eugenio, por sua generosidade em nos acolher.

Aos colegas do mestrado que estiveram comigo nesta jornada e entre estes especial agradecimento a Adriana, Graciele e Lucineide, pelo abraço amigo, pelo carinho e amizade! A Lindomar, que, muitas vezes, deixou o seu trabalho para me ouvir e dividiu comigo as alegrias, as angustias e os conhecimentos que fortaleceram esta caminhada. Levaremos essa amizade para a vida inteira!

À minha família, minha fonte de orações, força, energia, pelo amor e por estarem comigo em todos os momentos da minha vida. Amo vocês!

Ao meu marido, Joaquim, pela paciência, companheirismo, por me apoiar nesta luta, entender as minhas ausências e por todo amor e carinho. Te amo!

À minha sobrinha Ana Clara que me ajudou muito nas transcrições de alguns áudios. Obrigada, Ana!

Ao Grupo de Medidas, pelo apoio e colaboração. Sem vocês nada disso teria se realizado. Vocês representaram anjos bons que Deus me enviou para me fazer sorrir!

Ao grupo GDICEM, por partilhar tantos conhecimentos, foi aí onde tudo começou...

Às amigas Adriana Sousa, Cecília Mascarenhas e Judite Azevedo, por me incentivarem a fazer esta seleção. Obrigada, meninas!

Aos amigos do Programa Gestar, no qual foram catorze anos de muita aprendizagem. “*O Gestar me deu régua e compasso...*”; em especial, agradeço a Rita, Debora, Luciléia, Luiza e Renata por compartilharem tantos conhecimentos!

Aos meus professores e colegas do Colégio Cenecista Padre Otacílio (já extinto), no qual estudei e comecei meus primeiros passos como professora, em especial à professora Gisélia Pinto, minha professora de matemática, minha inspiração!

Aos colegas Cris, Edilson, Tania e Vitorio e à diretora do Colégio Estadual Kleber Pacheco de Oliveira, Angélica, pelo incentivo, carinho, amizade e apoio nesta batalha. A Joice e Janete, pelo abraço amigo! Às Coordenadoras Pedagógicas Ana Rosa, Natália e Livia pelo cuidado e carinho a mim dispensados.

Enfim, a todos os amigos e parentes daqui, dali e de lá que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse trabalho.

**Sonho realizado!**

Se você quer ir rápido, vá sozinho.

Se você quiser ir longe, vá com os outros.

Provérbio Africano

## RESUMO

No presente trabalho, analisamos como se dá a criatividade de professores no desenho de tarefas matemáticas e como esse processo contribui para a sua formação. Para isso, debruçamo-nos sobre a literatura acerca da criatividade, em especial, da criatividade matemática, desenho de tarefas e formação de professores. Dentro de uma abordagem qualitativa, a pesquisa foi realizada em um grupo de trabalho colaborativo denominado Grupo Medidas, que contou com a participação ativa de cinco professores que ensinam matemática e uma pedagoga. A negociação, o diálogo, a partilha em forma de parceria e a colaboração estiveram presentes em todo o trabalho colaborativo, que se desenvolveu em 14 encontros, nos quais foram implementados os Critérios do Desenho de Tarefas na perspectiva da criatividade. Realizamos observação participante e como instrumentos de produção de dados foram utilizados: diário de bordo, entrevistas semiestruturadas, questionário e tarefas desenhadas pelos participantes. Os resultados apontam que desenhar tarefas na perspectiva da criatividade constitui-se um verdadeiro desafio, principalmente desenhar tarefas originais/autênticas. Os professores apresentam dificuldades que remetem, sobretudo, à formação restrita que tiveram, não dando espaço para o desenho de tarefas e a criatividade. Somam-se a essas dificuldades a carência de conteúdo matemático, a falta de tempo para se dedicar aos estudos e ao processo de criação, entre outros fatores. Embora as dificuldades estejam principalmente no desenho original, foi possível perceber a criatividade nos ricos redesenhos que fizeram inspirados e apoiados em modelos de tarefas criativas. Apesar de terem revelado que realizam estudos e pesquisas, ainda é insipiente a presença da criatividade na escolha e planejamento das tarefas. A avaliação dos próprios desenhos mostrou-se importante para a reflexão dos elementos abordados nas tarefas, além de servir como aliada para o aprimoramento e o redesenho. Constatamos que o desenho de tarefas na perspectiva da criatividade contribuiu para a formação do professor, potencializando o conhecimento matemático, didático e curricular, e para a reflexão da prática, uma vez que declararam repensar o planejamento e a implementação de tarefa em suas aulas de matemática. Diante dos resultados, concluímos que, apesar das dificuldades apontadas, os professores mostram grande potencial para a criatividade, e refletimos que tudo depende das oportunidades que são oferecidas a estes.

**Palavras-chave:** Desenho de Tarefas. Criatividade. Criatividade matemática. Formação de professor. Trabalho colaborativo.

## ABSTRACT

In the present work, we analyze how teachers' creativity occurs in the design of mathematical tasks and how this process contributes to their formation. To this end, we look at the literature on creativity, especially mathematical creativity, task design and teacher education. Within a qualitative approach, the research was carried out in a collaborative working group called Grupo Medidas, which had the active participation of five teachers who teach mathematics and a pedagogue. Negotiation, dialogue, sharing in partnership and collaboration were present in all the collaborative work, which took place in 14 meetings, in which the Task Design Criteria were implemented from the perspective of creativity. We performed participant observation and how data production instruments were used: logbook, semi-structured interviews, questionnaire and tasks designed by the participants. The results show that designing tasks from the perspective of creativity is a real challenge, especially designing original / authentic tasks. Teachers have difficulties that refer mainly to the restricted training they had, leaving no room for task design and creativity. Added to these difficulties is the lack of mathematical content, the lack of time to devote to studies and the process of creation, among other factors. Although the difficulties are mainly in the original design, it was possible to notice the creativity in the rich redesigns that made them inspired and supported by creative task models. Although they have revealed that they carry out studies and research, the presence of creativity in the choice and planning of tasks is still insipient. The evaluation of the drawings themselves proved to be important for the reflection of the elements approached in the tasks, besides serving as an ally for the improvement and the redesign. We found that the design of tasks from the perspective of creativity contributed to teacher education, enhancing mathematical, didactic and curricular knowledge, and the reflection of practice, as they stated rethinking the planning and implementation of task in their math classes. Given the results, we conclude that, despite the difficulties mentioned, teachers show great potential for creativity, and we reflect that everything depends on the opportunities that are offered to them.

**Keywords:** Task Design. Creativity Mathematical creativity. Teacher training. Collaborative work

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tarefas sobre conservação de área.....	46
Figura 2 - Tarefas de classificação e seriação .....	47
Figura 3 - Jogo que o grupo tentou criar .....	50
Quadro 1 - Criatividade na escolha, estudo e planejamento.....	67
Quadro 2 - Criatividade no desenho e redesenho de tarefa .....	68
Quadro 3 - Contribuição do desenho para a formação .....	68
Quadro 4 - Avaliação dos próprios desenhos. ....	69

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC	Atividade Complementar
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CID	Critérios de Idoneidade Didática
EOS	Enfoque Ontossemiótico de Instrução Matemática
GDICEM	Grupo de Estudos e Pesquisas em Didáticas de Ciências Experimentais e Matemática
GESTAR	Programa Gestão da Aprendizagem Escolar
IFBA	Instituto Federal da Bahia
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROGESTÃO	Programa de Capacitação a Distância para Gestores Escolares
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1	Considerações sobre a criatividade.....	19
2.1.1	<i>Criatividade no ensino da matemática</i> .....	21
2.2	Tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade.....	29
2.3	Um olhar sobre a formação do professor e seus conhecimentos.....	38
3	DESENHO DA PESQUISA.....	43
3.1	A natureza do estudo.....	43
3.2	Instrumentos e técnicas da pesquisa.....	51
3.3	O contexto e os sujeitos envolvidos.....	52
3.3.1	<i>Perfil dos participantes</i> .....	52
3.4	Etapas da investigação das ações desenvolvidas.....	56
3.4.1	<i>Etapas da investigação</i> .....	56
3.4.2	<i>Construção das categorias para análises dos dados</i> .....	65
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	67
4.1	Criatividade na seleção, estudos e planejamento de tarefas.....	69
4.2	Criatividade no Desenho de Tarefas.....	74
4.2.1	<i>Tarefa sobre classificação</i> .....	76
4.2.2	<i>Tarefas sobre conservação de área</i> .....	78
4.2.3	<i>Tarefas sobre propriedade área e perímetro</i> .....	82
4.2.4	<i>Tarefas sobre cálculo de área e perímetro</i> .....	86
4.3	Contribuição do desenho para a formação.....	90
4.4	Avaliação dos próprios desenhos.....	96
5	CONCLUSÕES.....	106
	REFERÊNCIAS.....	112
	APÊNDICES.....	118
	APÊNDICE A - Ficha de Avaliação das Tarefas Matemáticas.....	119
	APÊNDICE B - Questionário para levantamento do perfil dos professores de matemática.....	121
	APÊNDICE C - Roteiro de entrevista.....	125
	APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	129
	APÊNDICE E - Termo de autorização de uso de depoimentos.....	131

APÊNDICE F - Carta ao Comitê de Ética .....	132
ANEXO.....	133
ANEXO A – Texto “A Fazendinha 2”.....	134

## 1 INTRODUÇÃO

---

Sonhar é preciso! São os sonhos que nos movem, que nos levam à realização de algo novo e que, quando alcançados, deixam-nos felizes. Nós professores sonhamos. Sonhamos em ver a educação transformando os nossos alunos, a fim de que estes possam criar novos conhecimentos para a sua inserção nas práticas sociais. Nós professores buscamos. Buscamos inovar as nossas práticas pedagógicas, os saberes, vislumbrando novos olhares para o ensino. Para isso, precisamos estudar, planejar, criar, avaliar, pesquisar... E, em meio a tantas demandas, ainda achamos tempo para amar a profissão e continuar sonhando.

Sou uma professora sonhadora e acredito na educação. Apesar dos obstáculos da profissão, encanto-me em contribuir para a formação do sujeito, mostrando caminhos para a sua realização pessoal e profissional. Formei-me em Magistério em 1986, mas já dava aulas na Educação de Jovens e Adultos. No final do ano, costumava dar cursinhos de matemática para alunos que ficavam em recuperação na disciplina. Sempre gostei da matemática, ela me fascinava pela forma desafiadora com que se apresenta. Tive ótimas professoras, as quais me inspiravam a sonhar em fazer licenciatura em Matemática. Passei um ano dando aulas de alfabetização e 2ª série, hoje, 3º ano, mas meu desejo era ensinar matemática na escola onde estudei e me formei.

Em 1988 passei a lecionar matemática no Colégio Cenecista Padre Otacílio, na cidade de Itagi, aqui na Bahia. Como na cidade não tinha professores com licenciatura, recebíamos uma carteira de habilitação para ensinar no Ensino Fundamental II. Foram cinco anos maravilhosos, mas os sonhos continuavam, e eu queria mais, queria ir para a Universidade estudar matemática. Em 1994, tentei o vestibular para Ciências com habilitação em Matemática na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Naquela época, eram poucas as pessoas que ingressavam numa universidade, principalmente pessoas de pequenas cidades, onde a dificuldade, principalmente com transporte, era muito grande.

Para a minha surpresa, fui aprovada e já era professora da rede estadual desde 1991. Agora, era a hora de mudar de cidade para realizar um grande projeto de vida, a licenciatura em Matemática. Não foi fácil deixar a cidade, a família, os amigos e vir morar em Vitória da Conquista, onde eu não conhecia ninguém. Entretanto, era preciso, pois chegaria um momento em que professor de Magistério não poderia mais lecionar no Fundamental II.

Fui transferida para uma escola e dava aulas nos turnos matutino e noturno, pois o curso de Ciências na universidade era no vespertino. A luta foi árdua! Conciliar as 40h semanais com

os estudos era muito difícil. Em razão disso, fiquei um ano a mais para terminar o curso, mas eu estava feliz, pois logo teria meu diploma de licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática. E, em 1998, formei-me.

Em 2000, já estava na UESB novamente. Começava uma especialização em matemática, que terminou em 2002, por causa das greves. Em 2011, fiz uma segunda especialização, dessa vez, em Educação profissionalizante de Jovens e Adultos no Instituto Federal da Bahia (IFBA). Meu Trabalho de Conclusão de Curso foi em modelagem matemática, e isso me motivou ainda mais a sonhar com o mestrado.

Em 2003, algo muito bom aconteceu na minha vida profissional, fui selecionada para ser professora formadora de matemática dos professores da Secretaria de Educação do Estado. Durante catorze anos, exerci a função de formadora do Programa Gestão da Aprendizagem Escolar (GESTAR), com a realização de oficinas de matemática, acompanhando projetos nas escolas, Atividade Complementar (AC), dando subsídios para um trabalho voltado para as práticas pedagógicas. Considero isso um grande marco na minha vida pessoal e profissional. O Gestar tinha como finalidade a melhoria dos processos ensino-aprendizagem da matemática, reforçando a formação continuada de professores em serviço, em parceria com as escolas, orientando as propostas pedagógicas numa perspectiva de trabalho colaborativo com foco nos saberes docentes.

Durante o período em que fiquei no Programa, percebi que o meu processo de formação e dos professores trouxe grande contribuição para o ensino da matemática nas escolas em que atuávamos, pois estudamos o Conhecimento Matemático, a Educação Matemática e a Transposição Didática. Assim, acreditamos que os professores sonhadores buscam nas formações a atualização da prática para que o ensino-aprendizagem da matemática tenha significado para o aluno.

Entendemos que as lacunas deixadas por um ensino tradicional, na formação do professor, possam ainda ser preenchidas por meio dos estudos e das pesquisas. Assim, entrei no Programa de Pós-Graduação em Ensino e tive contato como Grupo de Estudos e Pesquisas em Didáticas das Ciências Experimentais e de Matemática (GDICEM), Coordenado por Tânia Gusmão, minha orientadora, no qual descobri novas linhas e tendências de trabalho. Uma em especial me encantou, o desenho de tarefas, que traz em sua essência a autonomia e a criatividade numa proposta de reflexão acerca da escolha ou da concepção de uma tarefa, dos processos cognitivos e metacognitivos e da importância das tarefas desafiadoras, investigativas, diversificadas para desenvolver a autonomia e a criatividade na aprendizagem (GUSMÃO, 2016).

Com a inserção no grupo, passei a conhecer os trabalhos que foram defendidos por colegas no contexto das tarefas. A dissertação defendida por Jorge Ramos de Sousa, *(Re)desenho de tarefas para articular os conhecimentos intra e extramatemáticos*, é uma pesquisa de intervenção na qual o autor utiliza o redesenho de tarefas, articulando os conhecimentos matemáticos a contextos extramatemáticos, fortalecendo o conhecimento didático e matemático do professor. Nesta experiência com professores, os resultados foram positivos, pois professores (re)desenharam tarefas abertas e contextualizadas, revelando possibilidades de interação entre a matemática de dentro da escola e a que está fora dela. A dissertação de Silmary Silva dos Santos, *Análise de uma experiência com tarefas matemáticas que exploram a dimensão metacognitiva*, a autora traz a intervenção com um grupo de professores de matemática, analisando como estes desenharam, implementaram, valoraram e redesenharam tarefas matemáticas para os alunos. Os resultados revelaram que os professores ampliaram a competência em análises didáticas, conscientizando-se do que sabem e do que não sabem, bem como das estratégias adequadas ou não para apresentarem nas tarefas que levam para a sala de aula. A professora Celma Bento Moreira apresenta em sua dissertação as tarefas aplicadas à educação Infantil, o *desenvolvimento da percepção de espaço na criança da educação infantil: o papel das tarefas*, tendo como objetivo saber como acontece o desenvolvimento da percepção espacial na criança quando se utilizam tarefas matemáticas elaboradas dentro dos Critérios de Ideoneidade Didática (CID). Os resultados apontaram que as tarefas contribuíram para o desenvolvimento de algumas aprendizagens matemáticas das crianças.

Deste modo, pude aprender com os estudos que as tarefas matemáticas, quando bem elaboradas ou escolhidas, sejam elas, tarefas abertas, criativas ou desafiadoras, ampliam o pensamento cognitivo do aluno, constituem um caminho para que a aprendizagem aconteça, favorecem a cognição e possibilitam a construção do conhecimento e a apreensão de estratégias matemáticas. Por esse motivo, decidi focar minha pesquisa nas tarefas.

Minha aproximação com o tema desta pesquisa caminha junto com a trajetória profissional, pois, como professora de matemática, sempre enxerguei as tarefas matemáticas como fixação para o conteúdo. Durante o período em que fui formadora, estudamos tarefas diversificadas, contextualizadas e interdisciplinares, mas, agora, faço uma melhor reflexão sobre as tarefas, modificando o meu pensamento em relação a essa importante metodologia na aprendizagem do aluno. Na minha experiência no Gestar, lembro-me de que, se as tarefas já estivessem prontas, os professores acolhiam-nas e aplicavam-nas com os alunos, mas o momento de criar uma tarefa quase não existia, dadas as dificuldades que apareciam, ora devido

ao fator tempo, ora devido à falta de recursos nos encontros ou à falta de hábito em criar suas tarefas.

Rememorando o meu trabalho na formação do Gestar, percebo que manifestações de criatividade por parte dos professores, durante as atividades de formação, que incluíam, algumas vezes, processos de elaboração e desenho de atividades, não era comum. Conforme Gusmão (2016) ressaltava no grupo de pesquisa, usar da criatividade para construir coisas novas, por exemplo, suas próprias tarefas matemáticas, não é algo fácil.

Assim, decidi ainda adentrar nos processos criativos que envolvem o desenho das tarefas matemáticas, questionando-me quais os desafios que os professores enfrentam para desenhar as suas tarefas, o que pensam no momento da escolha, como planejam, como estudam e como garantem a aprendizagem do aluno por meio desse instrumento.

Mas, como em toda pesquisa, começar não foi simples. Em muitos momentos nos caminhos percorridos neste trabalho, paramos para refletir sobre o nosso papel como pesquisador e sujeito integrante da pesquisa. Observamos, participamos, direcionamos, aceitamos a opinião dos colegas, participamos das opiniões do grupo, buscamos os textos para reflexões e discussões, estudamos juntos, tomamos decisões, criamos tarefas, tivemos dúvidas, foi um emaranhado de ações que, aos poucos, foram se encaixando de forma compreensível e, de repente, a pesquisa já caminhava a todo vapor! O melhor de tudo? A parceria, a cumplicidade, a boa vontade, a colaboração dos participantes da pesquisa e as orientações da Professora Tania, que foram fortalecendo o processo dia a dia, e o que era complexo foi adquirindo forma num movimento dinâmico, interativo, de construção do conhecimento.

O objetivo de apresentar um pouco da minha história de vida foi justificar a motivação e a escolha do tema, já que, num percurso investigativo, consideramos relevante contextualizar todos os caminhos percorridos, a fim de entender de forma ampla a relação das experiências com o objeto de estudo.

Assim, partimos para a questão norteadora deste trabalho, a fim de fundamentar o nosso estudo: como se dá a criatividade do professor no desenho de tarefas matemáticas e como esse processo de desenho contribui para a sua formação? Para responder a essa questão, definimos os seguintes objetivos: (1) identificar expressões da criatividade, desafios, dificuldades e facilidades de professores no desenho de tarefas matemáticas; (2) avaliar a criatividade do professor no desenho de tarefas; (3) verificar a contribuição do desenho de tarefas matemáticas para a formação de professor. (4) descrever a avaliação que professores fazem de seus próprios desenhos de tarefas.

A investigação aconteceu com um grupo de professores que ensinam matemática, denominado Grupo de Medidas, que foi criado antes desta pesquisa. Este grupo se reuniu voluntariamente em forma de trabalho colaborativo com interesses comuns: a inovação, a aprendizagem, as mudanças e as melhorias da prática pedagógica. Nos encontros, realizamos estudos sobre os conteúdos área e perímetro, tarefas matemáticas, documentos oficiais e também realizamos as apresentações das tarefas desenhadas pelos professores.

Além desta parte introdutória, na qual discorreremos a trajetória da pesquisadora, a sua aproximação com o tema e o contexto geral, este trabalho está organizado da seguinte forma: Revisão da literatura; Desenho da pesquisa; Análises e discussão dos dados e Considerações Finais.

Na revisão da literatura apresentamos estudos sobre criatividade e criatividade no ensino da matemática, destacando as pesquisas de May (1975), Strower (1977), Haylock (1987), Martinez (2002), Pereira-Neves (2007), Desli e Zioga (2015), entre outros, sobre as tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade, revisitando os estudos de Sullivan e Clarke (1992), Swan (2007), Vale (2012), Vale e Pimentel (2012), Gusmão (2016, 2019), entre outros, e ainda tecemos um olhar na formação do professor, considerando que os conhecimentos que este possui são essenciais e pré-requisitos para o desenho de tarefas e criatividade.

No desenho da pesquisa, traçamos todo o caminho metodológico percorrido, os encontros com os participantes, os diálogos mais importantes, as reflexões e discussões durante todo o processo do desenho de tarefas pelos professores. Explicamos como os dados foram produzidos, a natureza do estudo, os instrumentos e técnicas usados.

Em seguida, apresentamos as análises dos dados, discussões e resultados produzidos à luz da literatura levantada na pesquisa.

Por fim, tecemos as considerações finais, esclarecendo como respondemos aos objetivos da pesquisa, refletindo sobre os resultados encontrados, sobre questões futuras e sobre as contribuições deste estudo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

---

Criar é tão difícil ou tão fácil como viver. E é do mesmo modo necessário.

Fayga Strower

Os principais constructos teóricos deste trabalho serão percorridos nesta etapa da dissertação. Aqui abordamos sobre as seguintes temáticas: criatividade, criatividade no ensino de matemática, tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade, formação do professor.

### 2.1 Considerações sobre a criatividade

*Conta a lenda que o rei Hiero, rei de Siracusa, contratou um artesão para fazer uma coroa com ouro maciço. Ao receber a coroa pronta, o rei julgou se o artesão teria usado todo o ouro que recebera. Para ter certeza de que o artesão não o estava enganando, o rei chamou o matemático Arquimedes para descobrir a veracidade sobre o fato. É relevante informar que segundo a lenda, Arquimedes não soube de imediato como resolver o problema. No entanto, um certo dia, Arquimedes se preparava para o banho, encheu a banheira de água e, ao submergir, constatou que uma quantidade de água transbordava. Ao observar o que acontecera, concluiu que teria como verificar a dúvida do rei. Feliz com a possível descoberta, saiu pelas ruas e foi direto ao palácio gritando: Eureka! Eureka!, que em grego significa “descobri”, “descobri” (NICOLAU, 1994; BOYER, 1996).*

Esta é mais uma das muitas lendas sobre Arquimedes de Siracusa (C. 287-212 a.C.), que foi um grande estudioso da física, da matemática, da astronomia e que, entre tantas invenções e criações, como na lenda acima, descobriu o princípio da flutuação, usando “o método mais simples de comparar as densidades do ouro, da prata e da coroa, simplesmente medindo deslocamentos de água quando pesos iguais de cada um fossem mergulhados num vaso cheio de água” (BOYER, 1996, p. 84-85). Ele criou engenhos mecânicos, leis e princípios que contribuem para a física e a matemática em nossos dias atuais. Segundo Voltaire (apud BOYER, 1996, p. 82), “havia mais imaginação na cabeça de Arquimedes que na de Homero”. Partindo da história deste grande matemático, perguntamo-nos: como acontecem as descobertas? Como se dão os processos e como se expressa a criatividade?

Qualquer que seja o campo da atividade humana, a criatividade impulsiona as transformações e inovações em nossa sociedade. Entretanto, ela necessita de “inspiração,

preparação, disciplina, dedicação, esforço consciente, trabalho prolongado e conhecimento amplo em uma área do saber, como pré-requisitos para a produção criativa[...]” (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 16).

Para ser criativo, é preciso ter coragem, pois todas as profissões exigem coragem criativa, seja a tecnologia, a engenharia, a diplomacia, o comércio, o magistério; todas as profissões, sem exceção, passam por mudanças e transformações radicais que exigem indivíduos corajosos que valorizem e dirijam essas mudanças (MAY, 1975).

Na Antiguidade, a criatividade era por muitos atribuída aos deuses como um dom divino. Alguns a entendiam como própria, e aqueles que rompessem com maneiras tradicionais de agir eram considerados pela sociedade como anormais ou loucos (KNELLER, 1978). Outros, porém, acreditavam que ser criativo era “travar uma batalha ativa contra os deuses, o que, muitas vezes, levava o artista à morte” (MAY, 1975, p. 220).

Contudo, temos observado que cada vez mais a sociedade, dominada pelo conhecimento, vem exigindo capacidades inovadoras do homem, de modo que a criatividade passou a ser interesse de todas as áreas do conhecimento. Muitas são as contribuições, por exemplo, da psicanálise, da Gestalt, para os estudos da criatividade. Das pesquisas de Freud, nascem as origens da neurose e da criatividade; nos trabalhos de Kris e Kubie, os estudos da pré-consciência no processo criativo e, na Gestalt, os estudos sobre o *insight*, momento do processo criativo que surge repentinamente, uma nova ideia ou a resolução de um problema (ALENCAR; FLEITH, 2003).

Para May (1975, p. 44), esse momento da criatividade seria “o afloramento de ideias novas vindas das profundezas do nosso íntimo”. Teria sido isso o que aconteceu com o matemático Arquimedes, sobre quem narramos no início deste capítulo?

O ambiente social é fator preponderante para favorecer a valorização da criatividade. Neves-Pereira (2007) afirma que as crianças que são estimuladas no seio familiar convivem com pessoas inteligentes e criativas e são motivadas no ambiente escolar, adquirem melhores condições de desenvolver habilidades criativas. Para a autora, a escola é um ambiente privilegiado de desenvolvimento humano e aprendizagem potencialmente capaz de desenvolver a criatividade nos alunos.

Consoante Vygotsky (2012, p. 21), “qualquer ato humano que dá origem a algo novo é referido como criativo”. Para este autor, a criatividade pode ser desenvolvida em todos os seres humanos, e suas primeiras manifestações acontecem desde a infância. Entretanto, ele afirma que o processo criativo acontece de duas formas, por meio da reprodução de fatos já elaborados ou determinados, ou seguindo um modelo assimilados ou formados anteriormente. Tudo

depende da função criadora ou combinatória de ideias do nosso cérebro, que utiliza os elementos de experiências passadas, novas ocorrências e novos comportamentos. Toda essa atividade é chamada por Vygotsky de imaginação ou fantasia. Para ele, a imaginação é fator principal da criatividade e manifesta-se em todos os momentos da vida cultural do sujeito. Desse modo, “tudo que nos rodeia e que foi concebido pela mão do homem, todo o mundo da cultura, ao contrário do mundo da natureza, tudo isso é o resultado da criatividade e imaginação do homem” (VIGOTSKY, 2012, p. 24).

Não existe uma definição única para a criatividade; em geral, é uma noção que abrange uma ampla variedade de estilos cognitivos, categorias de desempenho e tipos de resultados. Em matemática “refere-se a um tipo especial de pensamento chamado divergente ou à geração de produtos que são percebidos como criativos” (HAYLOCK, 1987, p. 69).

Wechsler (1993), numa conceituação mais abrangente, afirma que a criatividade foi entendida como resultado da interação entre processos cognitivos, características de personalidade, variáveis ambientais e elementos inconscientes (WECHSLER, 1993).

O fato é que, quando pensamos em criatividade, pensamos em produzir, construir, elaborar ou poder dar forma a algo novo (STROWER, 1977). Strower (1977) considera a criatividade um potencial inerente ao ser humano, de modo que criar e viver se interligam, sendo que a natureza criativa do homem se elabora no contexto cultural. Deste modo, o ato de criar abrange a capacidade de compreensão e, conseqüentemente, de se relacionar, ordenar, configurar e significar (STROWER, 1977).

As diferentes definições de criatividade possuem elementos comuns, quais sejam: referem-se ao novo, sofrem influência das nossas interações sociais e precisam contar com a concordância de um grupo social para serem consideradas criativas, tendo que atender aos critérios de ser original e útil (ALENCAR, 1995; PEREIRA-NEVES, 2007; NADJAFIKHA; YAFTIANB, 2013).

### ***2.1.1 Criatividade no ensino da matemática***

Faz-se necessário repensar o ensino da matemática, buscando abrir mais espaço em sala de aula para argumentação, intuição, desafios, curiosidade e, em específico, destacar a criatividade como proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

Conforme Gontijo, Silva e Carvalho (2012),

[...] a emergência da criatividade no processo de ensino e aprendizagem da matemática depende da criação de um ambiente propício à atividade matemática, que

estimule a curiosidade e possibilite a efetiva ação do sujeito com os objetos matemáticos. No meio escolar, professores e estudantes estão em permanente interação, cuja intencionalidade é em princípio, a aprendizagem (GONTIJO; SILVA; CARVALHO, 2012, p. 37).

Ensinar uma matemática cuidando do aspecto criativo é ensinar a promover a autonomia e a liberdade na aprendizagem e um caminho para uma prática matemática mais inovadora.

A ação criativa do professor em sala demanda não só sua capacidade de elaborar atividades inovadoras que permitam atingir os objetivos educativos de forma mais eficiente, mas também demanda habilidades comunicativas que lhe permitam criar um espaço comunicativo que se constitua no espaço onde as atividades podem fazer sentido para o desenvolvimento da criatividade (MARTINEZ, 2012, p. 196).

Para Martinez (2012), a habilidade comunicativa, feita de forma clara e eficiente, sensível e imbuída de valores e motivação, contribui significativamente para a personalidade do aluno, bem como para a sua aprendizagem. A autora acrescenta ainda que, quando o professor é criativo, é aberto às inovações, apropria-se, constantemente, de estratégias e técnicas para melhorar sua prática educativa e consegue perceber expressões da criatividade em seus alunos.

Nos campos da Psicologia e da Educação, existem diversas pesquisas sobre a importância da criatividade no trabalho docente, a relevância de o professor ter criatividade para estimular seus alunos a serem criativos. Entretanto, no campo da Educação Matemática, a literatura sobre a criatividade ainda é pouco, mas crescente, e há um consenso sobre a importância da criatividade no ensino, principalmente na resolução de problemas.

Alencar e Galvão (2007) afirmam que algumas áreas oferecem maior possibilidade do que outras para o desenvolvimento da criatividade. Entretanto, nos últimos anos, sabe-se que a criatividade se expressa em qualquer área do fazer humano, sendo em maior ou menor grau. Para os autores, a preparação, aliada às leituras e pesquisas em suas áreas, principalmente para os cientistas, contribui de forma significativa para o aprimoramento da capacidade de criar, sendo que, quanto mais se estuda e aprimora, mais se alcança a expertise (ALENCAR; GALVÃO, 2007).

Nos últimos anos, a sociedade, dominada pelo conhecimento, vem exigindo capacidades inovadoras do homem e, assim, a criatividade passou a ser interesse de todas as áreas do conhecimento. Para tanto, a escola constitui um dos focos principais para o desenvolvimento de processos criativos com mudanças nas práticas educacionais, tendo o professor como referência neste processo (OLIVEIRA; ALENCAR, 2012).

Oliveira e Alencar (2012), ressaltando as ideias de Torrance (2005), afirmam que a

escola pode influenciar no desenvolvimento da capacidade inovadora e criativa dos jovens, mas que há uma necessidade de se trabalhar isso desde a educação infantil até a universidade; ademais, é necessário conscientizar os professores da importância de práticas criativas no seu fazer pedagógico.

Segundo Martinez (2002),

A criatividade se reconhece, cada vez com mais força, como um processo complexo, multifacetado e heterogêneo, com diferentes formas e níveis de expressão, cuja existência depende de condições muito diversas e da existência de outros processos psicológicos também complexos (MARTINEZ, 2002, p. 190).

Essa autora aborda ainda que, no desenvolvimento da criatividade do professor, as ideias inovadoras são importantes, entretanto a “habilidade comunicativa tem papel fundamental para que as atividades possam fazer sentido, estabelecendo um sistema de comunicação dentro e fora da sala” (MARTINEZ, 2002, p. 196).

Castro e Fleith (2008), em estudos com professores de escolas públicas e particulares do Ensino Fundamental, investigaram a criatividade relacionada ao tempo de experiência docente e tipo de escola, bem como as barreiras pessoais à sua expressão, e concluíram que, quanto à criatividade, os professores de escolas particulares apresentaram maior desempenho do que os de escolas públicas. No quesito fluência, os professores com mais tempo de docência apresentaram desempenho superior. Quanto ao clima da sala de aula para a criatividade, os alunos dos professores veteranos e das escolas particulares analisaram-no de forma positiva. Para as barreiras à criatividade pessoal, não foram encontradas diferenças significativas entre os professores participantes da investigação.

Reconhece-se a necessidade de professores criativos para desenvolver a criatividade nos alunos, e, conseqüentemente, a promoção da criatividade dos professores emerge como via para alcançar maiores níveis de criatividade nos educandos. Os professores que se destacam por seus níveis de criatividade em sua atividade profissional possuem maior sensibilidade para a inovação e a mudança, o que lhes permite perceber com maior clareza possíveis expressões de criatividade de seus alunos [...] (MARTINEZ, 2002, p. 195).

Por esta razão, há uma necessidade urgente de mudança no modo de pensar e de fazer dos professores. Ensinar trazendo a criatividade para a sala de aula pode se constituir um verdadeiro desafio, mas pode ser também um caminho para motivar os alunos a aprender.

Alencar e Fleith (2012), em seus trabalhos com foco no clima criativo na percepção dos alunos do Ensino Fundamental, concluíram que o clima de sala de aula para criatividade na disciplina de Língua Portuguesa foi mais bem avaliado pelos alunos quando contrastado com o

de Matemática.

Apesar de a criatividade estar sendo evidenciada e reconhecida como relevante para a educação, trazendo o desenvolvimento de estratégias e ações com foco no processo criativo para a melhoria da aprendizagem, ela ainda não está sendo efetivada em nossas escolas. Existem fatores que impedem o elo entre a teoria e a prática, como “a complexidade do processo da criatividade como um elemento importante a considerar entre os fatores que dificultam ações educativas intencionais e efetivas para o seu desenvolvimento” (MARTINREZ, 2012, p. 190).

Segundo Haylock (1987), a criatividade em matemática, no nível da escola, está associada ao pensamento divergente na resolução de problemas. Em seus trabalhos sobre a criatividade matemática, o autor desenvolveu uma bateria de tarefas para alunos de 11 a 12 anos para identificar os aspectos do pensamento criativo de maior relevância para os alunos que estudam matemática na escola. Para avaliar as respostas dos alunos, o pesquisador utilizou duas abordagens, a *superação da fixação*, que é a capacidade de superar fixações ou rigidez de pensamento, e o *pensamento divergente*, em que o aluno recebe situações em aberto para as quais muitas respostas possíveis podem ser encontradas. O resultado apontou que alunos com igual conhecimento matemático demonstraram desempenhos diferenciados. Os alunos com baixo rendimento não têm habilidades matemáticas para demonstrar o conhecimento criativo nas tarefas aplicadas, já os alunos com alto nível de conhecimento matemático tiveram mais facilidades para superar a fixação e para pensar de forma divergente, mas mesmo os alunos deste grupo tiveram dificuldades para pensar criativamente. O estudo identificou que alunos com alto desempenho e pouco criativos são mais ansiosos com a matemática, têm autoconceito mais baixo, são codificadores estreitos e estão menos dispostos a correr riscos em matemática do que os de alto desempenho e mais criativos (HAYLOCK, 1987).

Desli e Zioga (2015), com o objetivo de explorar as características que os professores do ensino fundamental consideram adequadas na escolha das tarefas matemáticas que promovam a criatividade dos alunos, fizeram uma pesquisa no Reino Unido, com 26 futuros professores e 46 professores veteranos, aos quais foi solicitado escolher uma tarefa que estimulasse a criatividade dos alunos. Além disso, os pesquisadores selecionaram 2 futuros professores e 2 professores veteranos para um estudo mais aprofundado de suas percepções em criatividade matemática. Nos estudos, descobriram que futuros professores vinculam a criatividade matemática ao despertar do interesse do aluno, enquanto os professores veteranos a vinculam às situações problemas dos livros didáticos de forma limitada e confusa. Assim, concluíram que é preciso formar o professor para trabalhar de forma criativa.

No Brasil, um dos maiores estudiosos em criatividade matemática é o professor Gontijo (2006), que apresenta a seguinte definição:

a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações (GONTIJO, 2006, p. 4).

Gontijo (2006) considera a resolução de problemas aliada à formulação de problemas um caminho para o desenvolvimento do potencial criativo em matemática, defendendo que é relevante aproveitar as experiências que os alunos trazem para a escola, identificando pontos positivos e negativos da sua relação com a matemática.

Neste sentido, o aluno só apresentará a capacidade de generalização dos conhecimentos matemáticos se oferecermos as possibilidades de um ensino pautado no desenvolvimento da criatividade e da autonomia, “estimulando, de forma mais efetiva, a capacidade de avaliar, de concordar, de discordar, de julgar, de gerenciar os próprios pensamentos, de desenvolver ou aprimorar as próprias estratégias de resolução de problemas” (ARAÚJO; LUCENA, 2016, p. 2).

A matemática não é uma disciplina fechada em si mesma; ela nos oferece um leque de possibilidades de um ensino que permite emergir as potencialidades dos alunos por meio de práticas criativas que possam motivá-los, adequando o currículo, planejando e organizando o conteúdo didático apropriado, entendendo, assim, que essas possibilidades dependem do professor. Segundo Longo (2015), o professor precisa estar atento às metodologias e estratégias que escolhem para os alunos, e os procedimentos precisam ser adequados para que contribuam com a construção do conhecimento, favorecendo a motivação do estudante com práticas docentes diferenciadas.

Pereira e Burak (2008) apontam as aproximações entre a Modelagem Matemática e a criatividade, pautando-as num ensino em que as atividades heurísticas, investigativas e de descobertas são importantes aspectos para a matemática e para o desenvolvimento criativo.

Silva (2015), investigando a possibilidade de desenvolvimento de práticas criativas na resolução de problemas por meio da problematização, aborda que “há lacunas significativas de estudos a respeito da criatividade, principalmente, porque o *déficit* na produção acadêmica se acentua quando se trata de estudos voltados à prática criativa de resolução de problemas matemáticos” (SILVA, 2015, p. 43).

D'Ambrosio e Lopes (2015) convidam os professores de matemática, por meio da Insubordinação Criativa, a se reinventarem com criatividade, autonomia, liberdade, ousadia, ética e responsabilidade. Insubordinação criativa é vista pelas autoras como um rompimento de paradigmas. Implica ter coragem e atitudes de criar, planejar, executar ações que promovam a produção do conhecimento matemático que vise ao alcance de uma matemática cujas habilidades sejam apreendidas pelos alunos.

No referido trabalho, as autoras trazem exemplos de professores de matemática, coordenadores e pedagogos que romperam com tradições, confrontaram currículo prescrito e, com foco na aprendizagem, criaram estratégias e formas de ensino pautado na criatividade e na autonomia para trabalhar a matemática, apoiadas na produção de conhecimentos, alcançando, assim, bons resultados.

É fato que nossa prática pedagógica está contaminada de ideias pautadas no ensino em que o professor ensina e o aluno apenas reproduz as listas intermináveis de exercícios, tarefas descontextualizadas, exercícios apenas dos livros didáticos, memorização da tabuada. “Pouco se tem possibilitado aos alunos tornarem-se conhecedores da matemática, de maneira a serem capazes de avaliar e redimensionar o seu próprio conhecimento e de discutir a legitimidade de suas elaborações matemáticas” (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 270).

Gontijo (2007, p. 233) em seus trabalhos sobre a criatividade em matemática, afirma que esta é caracterizada pelos componentes, “fluência, flexibilidade e originalidade, e ainda acrescenta o componente cognitivo da elaboração, que se caracteriza por apresentar grande quantidade de detalhes em uma ideia”. Para o autor, trabalhar a matemática de forma criativa é um grande desafio a ser enfrentado diante da realidade em que o ensino de matemática se encontra, com atividades mecanizadas, fragmentadas, descontextualizadas, o que tem sido um grande desestimulador para os estudantes. Por outro lado, o professor deve promover um ambiente adequado para que o aluno aprenda a matemática de forma criativa; para isso, a sociedade precisa promover a formação inicial e continuada desses profissionais, a fim de que estes possam também desenvolver a sua criatividade (GONTIJO, 2007).

Vale (2012) e colaboradoras, abordam que, para o ensino da matemática, a criatividade envolve pensamentos convergente e divergente que têm uma importância fundamental para a inteligência, para a resolução de problemas e para o pensamento crítico. Em relação ao pensamento convergente, o aluno é encaminhado a pensar em uma única resposta para uma situação, buscando se orientar pelo conhecimento mas converge sua resposta para a única correta. No pensamento divergente o aluno olha a situação problema e busca todas as soluções possíveis, mobiliza conhecimentos prévios, seu pensamento é mais rico, férteis de soluções,

conseguindo resolver situações complexas. O aluno com pensamento divergente possui uma mente aberta a quaisquer possibilidades e isso contribui para a generalização, desenvolvendo ideias criativas matemáticas (VALE et al., 2012; VALE, 2012; VALE; PIMENTEL, 2012).

Sobre os componentes da criatividade, as autoras corroboram com as ideias de Gontijo (2007) trazendo a fluência, a flexibilidade e a originalidade para o ensino da matemática. A fluência é a capacidade de gerar um grande número de ideias e refere-se à continuidade dessas ideias, ao fluxo de associações e ao conhecimento básico; a flexibilidade é a capacidade de produzir diferentes categorias ou percepções, ou seja, diferentes modos de pensar, e a originalidade refere-se à capacidade de criar ideias ou produtos novos. Para a matemática, é a capacidade que o aluno tem de analisar muitas soluções para um problema, métodos ou respostas. E, quanto à formulação e resolução de problemas, as autoras as consideram importante para o desenvolvimento da criatividade, desde que sejam tarefas abertas, com uma variedade de métodos alternativos de solução, incluindo tarefas de generalização, elaboração, explorações e investigações matemáticas (VALE, 2012; VALE et al., 2012; VALE; PIMENTEL, 2012; PINHEIRO; VALE, 2013).

Gontijo (2010), em outros estudos sobre relação entre criatividade e criatividade matemática e entre motivação e criatividade, apresenta uma pesquisa com 100 alunos do 3º ano do Ensino Médio em que aplicou três instrumentos para a coleta de dados: Teste de Criatividade em Matemática, Escala de Motivação em Matemática e os Testes de Torrance do Pensamento Criativo. O autor concluiu que há uma relação positiva entre criatividade e criatividade matemática, da mesma forma, entre motivação e criatividade. Entre os instrumentos de coleta de dados, o Teste de Motivação em Matemática foi criado pelo próprio Gontijo (2007), citado em Gontijo (2010), que definiu a motivação como algo relacionado a alguns hábitos e costumes, como: dedicar tempo de estudos, estudar Matemática frequentemente, persistência na resolução de problemas, entre outros. O Teste de criatividade em Matemática foi criado a partir de estudos de diferentes autores sobre criatividade, sendo composto de 6 itens. O Teste Torrance do Pensamento Criativo é um dos mais mencionados na literatura e foi realizado com o objetivo de analisar a criatividade de forma geral (GONTIJO, 2010).

Vale e Pimentel (2012) acentuam ainda que existem dois tipos de criatividade matemática, a criatividade absoluta e a relativa. A criatividade absoluta corresponde aos trabalhos e invenções dos grandes matemáticos da História, enquanto que a relativa está associada à criação de um produto novo que é resultado da imaginação de um indivíduo. Assim, a criatividade escolar refere-se à criatividade relativa (VALE; PIMENTEL, 2012).

Nesta perspectiva, não podemos deixar de mencionar que foram muitos matemáticos que, com suas invenções e criações, contribuíram para a matemática, a física, a tecnologia, a ciência, a história, a filosofia, a mecânica, enfim, todas as áreas do conhecimento, e que nos são úteis até hoje, a exemplo de Arquimedes de Siracusa, nosso protagonista do início deste texto; Gauss (1777-1855), que foi considerado o “menino prodígio”, pois, com apenas três anos de idade, conseguiu descobrir um erro matemático nas contas de seu pai e, aos dez anos, calculou mentalmente a soma da progressão aritmética  $1 + 2 + 3 + \dots + 99 + 100$ , presumivelmente pela fórmula  $m(m + 1)/2$ . Na adolescência, fez uma descoberta brilhante, mostrando que “o polígono com dezessete lados (com número de lados primos) pode ser construído com régua e compasso” (BOYER, 1991, p. 343); René Descartes (1599 – 1650), que criou os sistemas de eixos cartesianos; e Tales de Mileto (nascido entre 626 -623 a.C. e morreu entre 548 – 545 a.C.) “que, sem instrumento, mediu a altura das pirâmides do Egito, apenas observando os comprimentos das sombras no momento em que a sombra de um bastão vertical é igual à sua altura” (BOYER, 1991, p. 32).

Assim, observamos que a matemática está cheia de pessoas que a construíram e contribuíram com seus inventos, suas descobertas, sua imaginação, seus *insights* e que nos mostram a relevância da criatividade matemática independentemente do período histórico em que vivemos. Contudo, é na escola que está o ponto principal para o desenvolvimento da criatividade em todas as áreas do conhecimento, pois, para o mercado de trabalho, por exemplo, as empresas inovadoras “saem à procura de alunos que se destacam pela habilidade de liderar, de sugerir ideias, de antecipar problemas e propor soluções criativas” (VIRGOLIM, 2007, p. 30).

Os estudantes devem ter a oportunidade de se empenhar em resolver problemas desafiadores de matemática que possam levar os alunos a experimentar a criatividade em matemática e também em tentar pensar como matemáticos, o que significa que os alunos são incentivados a refletir sobre suas próprias ideias (NADJAFIKHA; YAFTIANB, 2013, p. 349, tradução nossa).

Nesse viés, isto só será possível se a escola abrir espaços para a exploração da criatividade em todo o contexto da sala de aula, que vai desde o ensino dos conteúdos até à forma como o professor planeja e aplica estratégias e metodologias. Entretanto, os professores ainda desconhecem o valor da criatividade no ensino e na aprendizagem da matemática. Essa disciplina tão rica e cheia de conhecimento pode e deve ser ensinada “de forma que os alunos comecem a explorar a estrutura da matemática, explorando também a beleza do domínio, e a desenvolver um senso de matemática” (MANN, 2006, p. 253, tradução nossa).

Cabe registrar ainda que, mesmo sem uma definição única, a criatividade é importante para a nossa vida, uma vez que a sociedade, competitiva e globalizada, vem exigindo, cada dia mais, pessoas com liderança e criatividade. Por isso, a escola não pode deixar de lado algo tão impulsionador como a criatividade, que é de muita relevância para a formação de sujeitos críticos, ativos e democráticos. É necessário “considerar a importância de desenvolver habilidades criativas de seus indivíduos para que possam se adaptar e solucionar as questões e os problemas trazidos pelo progresso social, científico e tecnológico” (VIRGOLIM; FLEITH; NEVES-PEREIRA, 2012, p. 29).

Diante do exposto, é necessário lembrar que “a criatividade é a essencialidade do humano no homem. Ao exercer o seu papel criador, trabalhando, criando em todos os âmbitos do seu fazer, o homem configura a sua vida e lhe dá sentido” (STROWER, 1977, p. 166).

## **2.2 Tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade**

As tarefas matemáticas são consideradas pelo professor como ferramentas importantes no processo educativo e são usadas em sala de aula por diversos motivos, tais como: consolidação dos conhecimentos matemáticos, mobilização dos conhecimentos prévios, revisão de conteúdo, problematização de situações, construção de novos conhecimentos, entre outros (SANTOS, 2015, p. 64). Entretanto, para que os alunos aprendam por meio das tarefas, é necessário um novo olhar do professor, principalmente com foco na criatividade, a fim de que estas possam ser uma grande aliada no processo de ensino e aprendizagem.

As tarefas matemáticas sempre estiveram presentes nos estudos de pesquisadores com o fito de melhoria na qualidade das tarefas que o professor leva para a sala de aula. Essa qualidade inclui tarefas que vislumbrem a criatividade ou até mesmo a forma como elas são abordadas. Entre esses autores, podemos citar Sullivan e Clarkel (1992), Swan (2007), Stein e Smith (2009), Guberman e Leikin (2012), Jesus (2014), Ponte (2005, 2015), Gusmão (2016, 2019), Pochulu, Font e Rodriguez (2016), que também buscam chamar a atenção dos professores para a escolha ou o desenho/redesenho dessas tarefas, que devem privilegiar o conhecimento, ajudando os alunos a pensar e mobilizar conceitos, desenvolvendo, desse modo, capacidades matemáticas complexas.

Segundo Pochulu et al. (2013 apud GUSMÃO, 2016, p. 188), “o desenho de tarefas matemáticas refere-se ao processo de elaboração, criação e preparação de situações matemáticas a serem aplicadas em sala de aula, e o redesenho faz referência ao processo de adaptação e ajustes das tarefas”, o que exige do professor uma análise profunda na escolha de

uma tarefa para os seus alunos. Ao propor ou desenhar uma tarefa matemática, o professor precisa saber o que deseja alcançar, pois as tarefas “envolvem processos cognitivos relativos à compreensão, ao estabelecimento de estratégias e procedimentos, e à validação” (JESUS, 2014, p. 753).

Gusmão (2019) afirma que é muito comum confundirem tarefas e atividades. A autora diferencia esses termos revelando que tarefas se referem a propostas de trabalho que o professor faz ao aluno, como “problemas, atividades, exercícios, projetos, jogos, experiências, investigações, etc., enquanto que a atividade é o que o aluno precisa fazer para atender as demandas solicitadas pelo professor (GUSMÃO, 2019, p. 01).

Em nossa prática pedagógica, não estamos acostumados a pensar em como escolhemos ou desenhamos as tarefas matemáticas, principalmente dentro de uma perspectiva mais criativa. Entendemos que a tarefa matemática é parte integrante do processo teórico e prático da sala de aula, mas é preciso repensá-la de forma a inovar seu processo, saindo de padrões de tarefas repetitivas e rotineiras que, muitas vezes, não motivam os alunos a resolver.

Neste contexto, a literatura tem chamado a atenção para o modo como a escolha ou o desenho de tarefas pode contribuir para a construção de conceitos. Gusmão (2016) aponta que as reflexões acerca das tarefas não é algo novo, mas que é preciso estudar, planejar e desenhar tarefas para contemplar os processos cognitivos e metacognitivos e, assim, conceber uma aprendizagem matemática com significados para os alunos.

Para isso, é crucial que o professor, no momento de escolher, desenhar ou redesenhar as tarefas, considere que diferentes tarefas levam os alunos a pensarem em diferentes estratégias de resolução, que os objetivos propostos precisam ser concisos para, assim, motivar os alunos na resolução e, finalmente, que o grau da demanda cognitiva seja relevante (JESUS; NAGGY, 2014).

A Educação Matemática tem recorrido a novas formas de ver as tarefas matemáticas, trazendo tarefas contextualizadas, interdisciplinares, usando a investigação, a modelagem, em forma de jogos, para contribuir com a aprendizagem do aluno, entretanto elas potencializam os processos cognitivos no aluno, serem desafiadoras, motivadoras que estimulem o aluno a resolvê-las. Outro fator que tem modificado a resolução de tarefas, mesmo que incipientes, é o uso de materiais para resolvê-las. O uso de material concreto para a resolução de tarefas, como também a tecnologia, tem sido defendido por especialistas, que consideram que os recursos contribuem significativamente com a aprendizagem matemática quando bem utilizados.

Ao falarmos de tarefas matemáticas, não estamos nos remetendo às listas intermináveis de exercícios que os alunos resolvem mecanicamente, mas a tarefas “no sentido de encaminhar

o aluno a desenvolver formas de raciocínio e estratégias que permitam ultrapassar a simples memorização de fatos ou procedimentos” (CYRINO; JESUS, 2014, p. 753). Para isso, a escolha das tarefas não pode ser aleatória, as tarefas “devem ser bem planejadas e deixar claro as intenções educativas que se espera alcançar” (GUSMÃO, 2016, p. 185).

Em matemática, as tarefas têm ainda um importante papel de ratificar a aprendizagem, examinar o que o aluno aprendeu e servir de veículo para o diálogo entre professor e aluno, sendo um dos caminhos para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Neste contexto, ao desenhar ou redesenhar as tarefas matemáticas, o professor deve levar em conta, ademais da criatividade, “a sua natureza, as características e o impacto dessas tarefas na aprendizagem dos alunos” (CYRINO; JESUS, 2014, p. 754).

Na escolha ou desenho de uma tarefa, o professor deve levar em conta “tarefas que exigem que os alunos pensem conceitualmente e os estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem” (STEIN; SMITH, 2009, p. 22); e tarefas de demandas cognitivas elevadas e desafiadoras, mas que sejam adequadas e o aluno possa resolver, adquirindo a autonomia para conjecturar, generalizar e estimar conceitos matemáticos.

Para o professor, não é fácil desenhar ou redesenhar suas tarefas, “é uma construção que não ocorre de forma rápida e aligeirada, demanda tempo e estudo” (MOREIRA; GUSMÃO; MOLL, 2016, p. 789). Os professores utilizam normalmente tarefas prontas de livros didáticos, da internet, ou, muitas vezes, redesenho das tarefas já existentes, “adaptando-as aos contextos de interesse ou fazendo pequenas modificações em seus elementos” (GUSMÃO, 2016, p. 188).

Também, entre os motivos que levam os professores a terem dificuldades em desenhar as tarefas, estão as formações inicial e continuada, que não preparam nossos professores para esse trabalho, o modelo de ensino tradicional, o tempo não disponível para esta demanda, os processos cognitivos e até carências de conhecimentos matemáticos (GUSMÃO, 2016).

É importante salientar que as tarefas implementadas pelos professores “imprimem suas concepções, vivências, crenças, sentidos e significados atribuídos à matemática, com base em ações pensadas para levar os alunos a articular o conteúdo matemático” (SANTOS, 2015, p. 66). Assim, é preciso incluir, no ensino da matemática, tarefas que conduzam os alunos à generalização, à exploração dos conhecimentos matemáticos, à comunicação das suas ideias, formando argumentos convincentes, à investigação, à organização, à expressão de suas respostas e à sintetização de conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (BRASIL, 2017, BNCC).

Ponte (2015) considera que o ponto principal para a elaboração de uma tarefa seja o

grau de desafio matemático e o grau de estrutura que determinam se a dificuldade é reduzida ou elevada e se a tarefa é fechada ou aberta. Aponta ainda que existem muitos tipos de tarefa matemática, dentre as quais destaca: os problemas, os exercícios, as investigações, os projetos e as tarefas de modelação. O grau de desafio de uma tarefa está ligado às dificuldades que os alunos têm quando vão resolver uma questão, varia entre os polos reduzido e elevado. Assim, se o professor não souber mediar uma tarefa em sala, ela pode se tornar um mero exercício rotineiro, e isso depende “do modo como for proposta, da forma de organização do trabalho dos alunos, do ambiente de aprendizagem, e da sua própria capacidade de experiência anterior” (PONTE, 2015, p. 16).

Nos últimos anos, as tarefas abertas e fechadas têm sido evidenciadas por diversos pesquisadores, os quais destacam que, em uma tarefa fechada, o grau de demanda cognitiva é baixo, pois admite uma única resposta e pouco contribui com o pensar do aluno, enquanto que as tarefas abertas possibilitam múltiplas respostas (GUSMÃO, 2016), “é a que comporta um grau de indeterminação significativo no que é dado, no que é pedido, ou em ambas as coisas” (PONTE, 2005, p. 08). Quando os professores trabalham somente com tarefas fechadas, desenvolvem exclusivamente o pensamento convergente. Quando as tarefas são abertas, o pensamento divergente é desenvolvido, estabelecendo ideias com diversas conexões (VALE, 2012).

Ao longo dos nossos estudos, percebemos que existem tarefas que embora admitam múltiplas respostas, não são consideradas abertas por terem um número limitado de respostas. Assim, Gusmão em suas apresentações no grupo de estudos, classifica como tarefas semiabertas, entretanto esse processo se encontra ainda em construção. Costa (2015), em suas pesquisas sobre análises da participação de professores na elaboração de materiais curriculares, neste caso, tarefas matemáticas, denomina também de tarefas semiabertas, as tarefas intermediárias entre as fechadas e as abertas.

Destarte, uma prática voltada para o desenho de tarefas abertas dentro de uma perspectiva criativa possibilita ao aluno um leque de respostas distintas. Além disso, essas tarefas estimulam a curiosidade, argumentações, investigações, indagações e oportunizam aos professores uma prática com tarefas autênticas, interessantes, divertidas, variadas e desafiadoras (GUSMÃO, 2016).

Alguns autores (HAYLOCK, 1987; VALE, 2012; VALLE et al., 2012; VALE; PIMENTEL, 2012; DESLI; ZIOGA, 2015) associam as tarefas abertas ao processo criativo da matemática; para eles, a problematização e a resolução de problemas beneficiam tarefas desafiadoras que geralmente requerem dos alunos o desenvolvimento da criatividade. As tarefas

abertas favorecem o pensamento divergente, fazendo o aluno buscar todas as soluções possíveis para resolver o problema.

Vale (2012) acredita que há a necessidade da implementação de estratégias inovadoras que visem à melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática, principalmente as que valorizam tarefas que possam

[...] motivar os alunos, desenvolver capacidades de ordem superior, estimular a criatividade, valorizar relações entre diferentes temas matemáticos, em contextos diversificados, e muitos conceitos que têm sido abordados de forma descontextualizada e com pouco significado para o aluno (VALE, 2012, p. 182-183).

A autora defende que a aula de matemática depende da ênfase em tarefas ricas e, em particular, nas de natureza exploratória e investigativa. Em seus trabalhos, Vale (2012) e colaboradores levam para a sala de aula tarefas com padrões em contextos visuais/figurativos, com múltiplas resoluções e representações, contribuindo para o desenvolvimento da criatividade do aluno, além de estimular a compreensão dos conceitos matemáticos e sua generalização.

As tarefas de padrões e regularidades, que envolvem padrões em contextos visuais/figurativos, têm sido consideradas pelos autores como criativas, pois se revelam como tarefas abertas, com potencial para serem desafiantes, têm o foco no sentido estético, aguçam a curiosidade e dão sentido às expressões numéricas, relacionando-as à representação visual. Além disso, permitem aos alunos conjecturar, argumentar, generalizar e comunicar-se matematicamente, oportunizando uma mudança no processo de ensino e aprendizagem da matemática (VALE, 2012).

Haylock (1997) apresenta três tipos de tarefas matemáticas abertas que podem ser respondidas pelos alunos e são justificadas como criativas: (1) resolução de problemas, (2) problematização e (3) redefinição, sendo definidas da seguinte forma:

- (i) resolução de problemas: o aluno recebe um problema com muitas soluções e é convidado a encontrar quantas soluções diferentes e interessantes que ele puder;
- (ii) problematização: um aluno recebe uma situação e é convidado a fazer tantas perguntas matemáticas interessantes quanto possível, que possam ser respondidas a partir dos dados fornecidos;
- (iii) redefinição: o aluno é solicitado repentinamente a redefinir os elementos de uma situação em termos de atributos matemáticos (HAYLOCK, 1997, p. 72, tradução nossa).

Nesta perspectiva, o autor relaciona a criatividade matemática ao conhecimento matemático e traz a flexibilidade e originalidade como componentes principais para estimular

o desenvolvimento do pensamento divergente. Considera a resolução de problemas, a problematização e a redefinição como um caminho para que produção divergente aconteça fazendo com que os alunos ultrapassem a rigidez de pensamento. Alunos com baixo rendimento matemático não têm como mostrar sua criatividade no momento de realizar as tarefas. Assim, é necessário que o professor dê aos alunos também tarefas abertas que lhes permitam mostrar o pensamento divergente nas respostas e os incentivem a romper com tarefas de procedimentos estereotipados (HAYLOCK, 1997).

O autor argumenta ainda que na resolução de problemas, o aluno é solicitado a encontrar diversas respostas possíveis a um problema. Na problematização, o aluno é solicitado a fazer diversas perguntas possíveis e respondê-las de acordo com os elementos fornecidos no enunciado. Quanto a redefinição de um problema, Haylock (1997, p. 72), baseado nas ideias de Guilford (1959) afirma que é a “capacidade de abandonar antigas interpretações de objetos familiares para usá-los de uma maneira nova”. Em matemática, o aluno é solicitado a dar interpretações novas a antigos termos matemáticos.

Guberman e Leikin (2012) consideram que a resolução de problemas está no núcleo do ensino e aprendizagem da matemática, e o desafio matemático é o componente central de qualquer contexto educativo. Assim, em uma pesquisa com formação de professores com o fito de contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos de resolução de problemas com múltiplas resoluções, conscientizá-los da importância do desafio em um problema e desenvolver as habilidades pedagógicas dos professores baseando-se nos mesmos moldes que ensinam matemática a seus alunos, os professores resolveram as tarefas de diferentes maneiras e encontraram diferentes resoluções, usando conceitos mais avançados, bem como representações. Os autores concluíram que houve mudança significativa nas visões dos professores sobre o nível de interesse e nível de dificuldade das tarefas matemáticas, pois os docentes apresentaram as soluções dos problemas propostos, bem como produziram novas e originais soluções. Do mesmo modo, “foi demonstrado que a criatividade dos professores se desenvolveu de maneira significativa e que seu conhecimento matemático tornou-se articulado e mais rico” (GUBERMAN; LEIKIN, 2012, p. 5, tradução nossa).

Para Sullivan e Clarke (1992), um dos fatores essenciais das tarefas está nas “boas perguntas”. As “boas perguntas” contribuem para que o aluno não apenas reproduza as fórmulas, mas também processem os conhecimentos, e exigem o pensamento divergente da resposta. Boas perguntas devem: “(1) exigir mais do que simplesmente recordar informações; (2) permitir que os alunos aprendam com o ato de completar a tarefa; (3) estar abertas, ou seja, exigirem várias respostas corretas possíveis” (SULLIVAN; CLARKE, 1992, p. 43, tradução

nossa).

Para esses autores, perguntas mais abertas têm potencial para contribuir para a aprendizagem, uma vez que os alunos podem responder corretamente em vários níveis de ideias, ou seja, mais generalizadas. Todavia, Sullivan e Clarke (1992) ressaltam que somente as boas perguntas não são suficientes para a melhoria da aprendizagem da matemática; é preciso também que o professor escolha tarefas e abordagens nas quais os esforços individuais e coletivos dos alunos atinjam o objetivo. Para os autores é necessário também ter um ambiente que instigue e motive o aluno a dar múltiplas respostas, estimulando a interação, fornecendo suporte e desafios por meio de revisões bem planejadas das tarefas.

O trabalho com tarefas matemáticas deve ocorrer sempre com orientações mais colaborativas entre professores e alunos, alerta Swan (2007). Para ele, quando os alunos trabalham juntos em tarefas abertas e ricas, desafiadoras, interligadas, enfrentam melhor as dificuldades.

O papel do professor consiste em avaliar os alunos, fazendo uso dos conhecimentos prévios, esclarecer os objetivos das atividades, encorajá-los por meio de questionamentos eficazes e investigativos, gerenciar as discussões nos grupos, encorajar a comunicação, valorizando as opiniões dos alunos, e contribuir para que os alunos façam conexões entre as suas ideias (SWAN, 2007).

Ainda para este autor, as tarefas de múltiplas respostas contribuem com os seguintes princípios: usam o trabalho colaborativo, usam tarefas ricas e abertas que valorizam a compreensão das respostas e usam a tecnologia para facilitar a discussão (SWAN, 2007).

Pochulu, Font e Rodriguez (2016), em pesquisas com formação de professores, pontuam que um trabalho voltado para o desenho de tarefas contribui de forma significativa para a formação didática e matemática dos professores. Os autores apresentam critérios importantes no desenho de tarefas matemáticas que promovam processos matemáticos relevantes e variados e garantam a qualidade da aprendizagem para os alunos, quais sejam: (1) a tarefa deve admitir mais de um caminho de resolução; (2) a tarefa não deve oferecer as sugestões de possíveis formas ou resultados a serem aplicados; (3) a tarefa deve ser passível de resolução para que o aluno analise e a responda; (4) as perguntas devem ter justificativas das escolhas feitas ou das não aceitas pelo aluno; (5) as tarefas devem evitar informações que não serão usadas, (6) as tarefas de contexto real devem ser significativas para o aluno (POCHULU; FONT; RODRIGUEZ, 2016, p. 84).

Na mesma direção desses autores, Gusmão (2019) acrescenta entre outros os seguintes critérios: as tarefas devem ser de diferentes tipos, ter diferentes níveis de exigência e graus de

desafios e atender a diferentes objetivos de aprendizagem.

Não obstante, conforme Rodrigues, Menezes e Ponte (2014), as tarefas devem ser combinadas nas devidas proporções pelo professor, para que não se perca a meta que se deseja alcançar com a tarefa. Tarefas abertas podem levar o aluno a se perder no caminho; muito estruturadas podem não permitir o aluno a empreender diversas táticas de resolução; sem um grau de dificuldade podem desestimular os alunos a não buscar soluções; de grau elevado podem levar o aluno a perder o estímulo.

Os autores supracitados argumentam que a forma como o professor explora as tarefas em sala de aula é fator crucial para o processo de ensino e aprendizagem. Assim, é necessário que ele escolha a forma de trabalho que mais condiz com a tarefa e seus objetivos, convencie o tempo de aplicação, preste atenção no trabalho autônomo, promova a participação ativa dos alunos com discussões ricas e ideias matemáticas relevantes (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2014).

Deste modo, as tarefas passam a ter sentido dentro do processo de ensino, mas há a necessidade de mudança na forma do professor vislumbrar as tarefas em sua prática docente. Como ressalta Gusmão (2019, p. 13), é necessário que “o currículo de matemática encontre espaço para o desenho de tarefas, incluindo o planejamento, a implementação e a avaliação das mesmas”.

Em seu trabalho com professores, Gusmão (2019) apresenta um novo olhar para as tarefas, conscientizando os professores sobre como deveriam ser desenhadas as tarefas para otimizar o processo de ensino e aprendizagem. Essa autora ressalta que o trabalho com tarefas deveria ser orientado pelas seguintes etapas: seleção e estudo de conteúdo, planejamento, desenho de tarefas, aplicação, feedback/avaliação, novos desenhos e redesenhos e nova aplicação. Utilizamos esses critérios para subsidiar o nosso trabalho na metodologia desta pesquisa.

A *seleção dos conteúdos* é feita com base nas reais e urgentes necessidades dos professores, suas carências em termos de conteúdo disciplinar ou didático. Depois de selecionado o conteúdo, inicia-se o processo de estudo com base em livros de textos, artigos, documentos curriculares etc. Em seguida, há o *planejamento*, que recomenda tomar o cuidado de levar em conta os objetivos da aprendizagem, o currículo, reflexão sobre a forma como determinado conteúdo poderia ser apresentado aos alunos e sobre os possíveis erros que poderia apresentar, os recursos, o tempo etc (GUSMÃO, 2016, 2019).

O *desenho/criação* é uma etapa demorada, que requer, para que o desenho se torne mais acessível, cuidado com a linguagem e a apresentação dos elementos. O desenho prevê a

*contextualização*, que é uma provocação ou um disparador, que pode ser a leitura de uma notícia de jornal etc., para explorar os conhecimentos prévios e fazer refletir/emergir e/ou relacionar ideias e conceitos presentes na tarefa (GUSMÃO, 2016, 2019).

A etapa de aplicação ou *realização da tarefa* é o momento em que as tarefas são colocadas em prática. Espera-se que nessa etapa a tarefa cumpra o papel de gerar conflito cognitivo (no sentido de Piaget) para que encontrem a solução por si sós. A avaliação/*feedback* é feita após realização da tarefa: abre-se o debate, encorajando a participação de todos, visando a verificar o que foi ou não alcançado, debatendo os pontos que geraram dúvidas. Após a avaliação, é feita a *reformulação dos objetivos* da tarefa, solicitando aos professores que reformulem os objetivos para cada tarefa realizada. Tem sido muito significativo esse momento, já que, uma vez realizada, compreendida e dominada a tarefa, os participantes terão mais claro de quais reais objetivos se trataram. Os *novos desenhos da tarefa ou redesenhos* visam a melhorar as tarefas, reescrevendo-as ou modificando-as totalmente, a fim de que elas alcancem o fim pretendido, a aprendizagem (GUSMÃO, 2016, 2019).

Com essa experiência, Gusmão (2019) aponta que tem observado alguns resultados importantes:

professores sentem mais dificuldades no processo do desenho; sentem menos dificuldades quando se trata de fazer pequenas modificações ao redesenhar; passam a reconhecer o papel das tarefas para a aprendizagem matemática; reconhecem a necessidade de mais estudos; apontam o tempo como o grande vilão para o estudo de conteúdo, para o planejamento e o desenho de tarefas (GUSMÃO, 2019, p. 12).

Dentre esses resultados, a autora nos chama a atenção para a *falta de tempo* que os professores argumentam ao desenhar as suas tarefas. Para ela, é necessário um bom planejamento de trabalho para que este não seja o grande vilão a impedir que os professores modifiquem a sua maneira de pensar, de agir e de trabalhar com tarefas matemáticas significativas.

Esclarecemos que, nesta pesquisa, o foco da criatividade em matemática está relacionada a criatividade do professor nos estudos, planejamento, seleção e criação (desenho) de tarefas matemáticas.

Destarte, utilizar os critérios para o desenho de tarefas é possibilitar aos professores uma forma de criar e serem autores de seu próprio trabalho. Assim, aliando as ideias da criatividade ao desenho de tarefas, assumimos tarefas matemáticas criativas neste trabalho, como: tarefas abertas, com boas perguntas, que exigem justificção por parte do aluno, que possuem fluência de ideias, flexibilidade de raciocínio e originalidade.

### 2.3 Um olhar sobre a formação do professor e seus conhecimentos

No contexto da formação de professor, observa-se que o desenho de tarefas não faz parte da prática do professor devido a diversos fatores, entre os quais destacamos a formação inicial e continuada que não mostra um olhar mais apurado para essa importante ferramenta de apoio à aprendizagem do professor. Junto a isso, podemos citar que, nas tarefas matemáticas que levamos para as salas de aulas, pode estar o caminho para uma aprendizagem com significado na matemática. Assim, há uma necessidade de se investir na formação inicial e continuada dos professores que contemple os processos reflexivos de sua própria prática (SCHON, 1992), que inclui as propostas de trabalho que levam para a sala de aula e sua capacidade de pensar de forma criativa e inovadora.

Ferreira (2006) menciona que, apesar das vastas pesquisas, discussões críticas e propostas em relação à formação inicial ou continuada de professor que ensina matemática, existem muitas dificuldades intrínsecas à realização desses cursos. Na graduação, o professor ganha uma vasta gama de teoria e muito pouco de prática. Nas formações continuadas, os cursos acontecem longe da escola e são ministrados de forma descontextualizada ou fragmentada, muitas vezes, desconsiderando anseios, expertises e opiniões dos professores.

Ibérnon (2009) acredita que a formação permanente do professor obteve avanços, mas que existe muita formação com poucas mudanças, pois, nas formações, ainda predomina o caráter transmissor e uniforme, sem inovações ou sem trabalhar no professor o protagonismo ativo de sua formação no contexto de trabalho, a fim de torná-lo criativo e profissionalmente autônomo.

Para Fiorentini, Souza Jr e Melo (2003), na formação docente, o papel do professor tem sofrido uma dicotomia: de um lado, está o profissional que recebe atualização meramente técnica do que foi pensado por especialistas e, do outro, o profissional que luta por autonomia e participa ativamente como agente reflexivo e dinâmico, que atenda às demandas atuais.

Neste contexto, como afirma Zaslavsky (1995), é particularmente importante criar para os professores em formação situações de aprendizagem nas quais eles se empenhem num forte aprendizado da matemática seguido pelas reflexões sobre os processos envolvidos na construção do conhecimento.

Quando se fala de formação continuada para professores de matemática, é preciso aliar teoria e prática de forma a conceber aos professores a inovação no ensino da matemática e, neste contexto, pensamos no desenho das tarefas abertas, diversificadas, com boas perguntas, desafiadoras, que contribuam para o processo cognitivo como uma forma de inovar e que

estímulo o raciocínio pedagógico dos professores, o que, conseqüentemente, reflete-se no ensino e no pensamento criativo.

A formação orientada pela criatividade é de grande importância no âmbito do ensino e da aprendizagem, pois permite promover o aumento de situações favoráveis ao desenvolvimento profissional em que há, por parte do professor, “sensibilidade para a inovação e para a mudança, abertura à experiência e maiores possibilidades, não só de elaborar, mas de apropriar-se de estratégias e técnicas que potencializam sua ação criativa em sala de aula” (MARTINEZ, 2002, p. 195).

Shulman (1986), em seus estudos, afirma que a formação de professor deve ser guiada pelo conhecimento do conteúdo da disciplina, conhecimento didático do conteúdo da disciplina e conhecimento do currículo, que são construídos na prática do fazer pedagógico do professor. Para o autor, não se deve separar o fazer da sala de aula com o entendimento que o professor precisa ter sobre o conteúdo, pois “os próprios professores têm dificuldades de articular o que sabem e como o sabem” (SHULMAN, 1986, p. 203).

O autor defende que o professor deve ter o domínio da disciplina que vai ensinar, entendê-la para que possa ensinar de forma diversificada com ofertas de explicações diferentes de um mesmo conceito, relacionar a disciplina com tópicos da sua área e com outras áreas do conhecimento, tornando a disciplina compreensível para o aluno. Para isso, identifica categorias da base de conhecimento requeridas para o ensino da seguinte forma:

- conhecimento do conteúdo;
- conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
- conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas que servem como ‘ferramentas do ofício’ para os professores;
- conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
- conhecimento dos alunos e de suas características;
- conhecimento de contextos educacionais, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais até as características das comunidades e suas culturas;
- conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (SHULMAN, 2014, p. 206).

Assim, entre as categorias de conhecimento desenvolvidas por Shulman (2014), a que ele considera a mais importante é o conhecimento pedagógico do conteúdo, pois integra todo o conhecimento necessário ao fazer pedagógico do professor para o ensino. É a forma como o professor fala, representa suas ideias, gerencia a sala de aula, organiza, seleciona materiais para

o ensino, cria ações para que os alunos aprendam os conceitos trabalhados, desenvolvendo as habilidades necessárias para a sua vida.

Nesse mesmo viés, Ball, Hill e Bass (2005), ampliando os conceitos de Shulman (2012), considera que não adianta implementar padrões fortes e currículo de qualidades se não olhar para a forma de ensinar, ou seja, é preciso que os professores conheçam bem o conteúdo matemático, que estejam qualificados para que possam “usar sabiamente os materiais didáticos, avaliar o progresso dos alunos e fazer julgamentos sólidos sobre apresentação, ênfase e sequenciamento” (BALL; HILL; BASS, 2005, p. 15).

A autora e colaboradores nos mostram, em uma de suas pesquisas, que nos Estados Unidos, tem sido crescente a preocupação com a qualidade do conhecimento matemático dos professores, que tem se mostrado baixa na compreensão e nas habilidades matemáticas. Isso, conseqüentemente, acarreta lacunas para os estudantes, os quais se tornam adultos com conhecimento matemático muito fraco. Segundo os autores, implementar padrões fortes e currículo de qualidade seria uma solução eficaz, entretanto, admitem que tudo depende dos professores, pois além do conhecimento comum e do especializado, para garantir um boa qualidade no ensino da matemática, é necessário uma prática de conhecimentos que envolve a compreensão dos conceitos matemáticos que ensinam, procedimentos, aplicações, raciocínios, conexões, conhecimentos dos alunos, seus interesses e dificuldades, conhecimentos pedagógicos, de materiais e recursos, bem como os conhecimentos curriculares (BALL; HILL; BASS, 2005).

Neste contexto, entendemos que quanto mais o professor tiver conhecimento do conteúdo, conhecimento do aluno, conhecimento curricular, podem desenvolver processos criativos no ensino da matemática, cabendo aí a perspectiva de tarefas como abordamos. O processo criativo desenvolve no aluno conceitos inovadores, permitindo mudança do pensamento convergente.

A forma como o professor está ensinando pode ser um fator preponderante nas dificuldades encontradas por ele. Os resultados ruins das avaliações externas comprovam que o ensino da matemática não pode continuar com o professor sendo um mero transmissor do conteúdo. No desenho de tarefas, por exemplo, os estudos do conteúdo na área são apontados por Gusmão (2016) como um elemento importante para que o professor consiga desenhar suas tarefas sabendo de forma profunda e consistente o conteúdo.

Nesta perspectiva, consideramos que a metodologia do desenho de tarefas favorece o conhecimento matemático, didático e curricular, uma vez que, para desenhar tarefas, é necessário recorrer aos estudos e pesquisas na área, a fim de fortalecer a mobilização dos

diversos aspectos matemáticos que vão desde o planejamento até a exploração em sala de aula. Além disso, Rodrigues, Menezes e Ponte (2014, p. 356) asseveram que o professor precisa conhecer bem “os documentos curriculares, seus alunos, e suas formas de pensar para promover uma aprendizagem significativa”.

Assim, consideramos que a formação do professor precisa aliar o conhecimento matemático e didático para reafirmar que “o ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado” (SHULMAN, 2014, p. 205).

Para Fiorentini, Souza Jr e Melo (2003), os modos como conhecemos e concebemos os conteúdos tem uma forte influência na forma de gerir didaticamente o conhecimento ensinado aos nossos alunos. Os processos didáticos, os materiais utilizados, o conhecimento do currículo a ser ensinado, a forma de estruturar o ensino, principalmente da matemática, só serão ricos se o conhecimento daquilo que se quer ensinar esteja apto para se trabalhar na escola.

Paiva (2006, p. 91) afirma:

Para que o conhecimento pedagógico-disciplinar seja construído, faz-se necessário, além de uma formação que propicie um conhecimento amplo e ao mesmo tempo diversificado da Matemática, que esses conteúdos sejam vistos sob vários enfoques, aliados ao aspecto epistemológico e histórico de construção dos conceitos. Ressaltamos que o professor deve ter, além de um domínio amplo da disciplina a ser ensinada e de metodologia diferenciada, a habilidade de articular seus conhecimentos (PAIVA, 2006, p. 91).

A autora aponta ainda que o professor de matemática precisa ter autonomia para construir seu currículo, mediando o conhecimento, tendo o domínio dos conceitos, criando condições para que estes cheguem aos alunos com significado. Para isso, o professor necessita estar em constante formação, refletindo sua prática sendo protagonista do seu desenvolvimento profissional, aperfeiçoando o que já sabe, aprendendo novos conhecimentos e aliando sempre teoria e prática (PAIVA, 2006).

Nesse momento, recorreremos às ideias de Chevallard (1995) sobre a transposição didática, entendendo que, quanto mais se conhece a matemática, mais estratégias e metodologias se busca para transpor o conhecimento para os alunos.

Um conteúdo do conhecimento tendo sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um objeto do saber em um objeto do ensino, é denominado transposição didática (CHEVALLARD, 1995, p. 45, tradução nossa).

Assim, entendemos a transposição didática como processos didáticos que juntos transformam o saber sábio em saber a ser ensinado. Para Chevallard (1995), na transposição didática, a mediação que o professor desenvolve para ensinar os conhecimentos científicos transformando-os em conhecimentos escolares é relevante, pois requer do professor habilidades como planejar os conceitos envolvendo a interação e a comunicação com seus alunos, para que estes compreendam os conhecimentos científicos no seu contexto de vida.

Consideramos que transpor o conhecimento científico para o aluno é um dos grandes desafios da prática do professor de matemática. Essa competência de transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar corresponde a um dos inúmeros saberes profissionais que os professores precisam ter para ensinar. Tardif (2002) argumenta que são muitos os saberes que os professores precisam empregar em sua prática cotidiana. “Esses saberes provêm de fontes diversas (formação inicial e continuada dos professores, currículos, e socialização escolar, conhecimento das disciplinas a serem ensinadas, experiência na profissão, cultura pessoal e profissional, aprendizagem com os pares, etc.” (TARDIF, 2002, p. 60).

Para o referido autor, nem só os saberes acadêmicos influenciam no desenvolvimento profissional dos professores. Muitos saberes são produzidos das vivências sociais anteriores à profissão, como das escolas em que estudou, pois “boa parte do que os professores sabem sobre o ensino, sobre os papéis do professor e sobre como ensinar provém de sua própria história de vida, principalmente de sua socialização enquanto alunos” (TARDIF, 2002, p. 68).

Nesta perspectiva, o conhecimento de professores em relação às tarefas matemáticas é influenciado pela forma como aprendem com seus professores, pela partilha com os colegas, na formação inicial e continuada, nas experiências vividas, entre outros, que interferem nos modos de escolha da tarefa, na forma de pensar sobre o desenho de tarefas, na forma de gestar as tarefas em sala de aula e no objetivo da tarefa para o ensino e aprendizagem da matemática (GUSMÃO, 2019).

### 3 DESENHO DA PESQUISA

---

Não tenho um caminho novo. O que eu tenho de novo é um jeito de caminhar.

Thiago de Mello

Apresentamos, neste capítulo, todo o percurso metodológico que contribuiu para atingir os objetivos propostos nesta investigação. Delineamos os caminhos por meio da natureza do estudo realizado, apresentamos os instrumentos e técnicas utilizados, contexto da pesquisa, perfil dos participantes, etapas da investigação e ações desenvolvidas.

#### 3.1 A natureza do estudo

A metodologia indicada neste trabalho é de abordagem qualitativa, pois capta melhor os elementos envolvidos no ambiente em que eles ocorrem, enfatiza mais o processo do que o produto, requer uma descrição minuciosa e procura retratar os significados que os participantes dão às suas vidas (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Ela também se mostra como a mais adequada para abranger as relações, atitudes e comportamentos de determinado grupo de pessoas.

Na pesquisa qualitativa, o contexto do ambiente é relevante para o pesquisador, que faz uma análise descritiva de forma integral, podendo trilhar por diferentes caminhos. E o papel do investigador na pesquisa qualitativa é de atuante e participativo, e não indiferente ao processo, compreendendo, assim, a realidade observada, exercendo influência sobre a situação que está investigando e sendo por ela também influenciado (ZANETTE, 2017). Nesta pesquisa, todos os olhares, ações e preconceitos do investigador foram considerados para análise dos dados por seu envolvimento também como sujeito no processo.

Esta pesquisa aconteceu em um grupo de estudos de trabalho colaborativo o qual denominamos subgrupo de Medidas, que faz parte do grupo maior de pesquisa Grupo de Estudos e Pesquisas em Didáticas de Ciências Experimentais e Matemática (GDICEM), coordenado pela orientadora professora Dr.<sup>a</sup> Tania Gusmão. Contamos com seis participantes professores, sendo quatro deles colegas de mestrado e mais dois professores que voluntariamente se juntaram ao grupo para estudar e criar tarefas matemáticas envolvendo os conteúdos de perímetro e área.

Amparamo-nos nas ideias de Fiorentini (2010) ao afirmar que são muitas as causas que levam professores a participar de um grupo, como a troca de experiências e o fortalecimento da

sua prática, aquisição de conhecimento, busca por apoio para enfrentar os desafios, bem como, a inovação para a melhoria de seu desenvolvimento profissional, entre outros (FIORENTINI, 2010).

Para Boavida e Ponte (2002, p. 01), trabalhar juntos contribui para “elevar o nível de energia, reforçando-se a determinação em agir, reúnem-se mais recursos e competências para realizar a tarefa e criam-se sinergias possibilitam uma reflexão e uma análise dos problemas de maneira mais profunda”. Além disso, os autores acrescentam que trabalhar em colaboração tem sido uma importante estratégia para investigar a prática, para o rompimento de formas hierárquicas e individuais das organizações escolares, gerir melhor os problemas, fortalecer a autonomia, a confiança, o respeito mútuo, diálogo e negociação para atingir objetivos comuns (BOAVIDA; PONTE, 2002).

Nos últimos anos, a pesquisa em grupos colaborativos tem ganhado espaço no meio acadêmico, entretanto o uso dos termos cooperativo e colaborativo tem sido usado como sinônimos. Na cooperação os membros trabalham de forma coletiva, porém independente e tendo uma hierarquia. Na colaboração o trabalho é mais articulado, as demandas são compartilhadas, as decisões são tomadas em conjunto e sem hierarquia (BOAVIDA; PONTE, 2002; FERREIRA, 2006; FIORENTINI, 2010).

Um ponto relevante na constituição de grupos colaborativos é, a nosso ver, a percepção da participação no grupo como fonte de aprendizagem. Ou seja, o grupo torna-se o contexto no qual são criadas oportunidades para o professor explorar e questionar seus próprios saberes e práticas, bem como para conhecer saberes e práticas de outros professores, permitindo-lhes aprender por meio do desafio das próprias convicções (FERREIRA, 2006, p. 152).

Nesse contexto, grupos colaborativos potencializam os saberes profissionais, fortalecem processos de teoria e de prática, sendo um “caminho fecundo e viável para uma mudança significativa no ensino e na aprendizagem” (FERREIRA, 2006, p. 150).

No subgrupo de Medidas, não houve hierarquia; ainda que a pesquisadora deste trabalho tenha apresentado a pesquisa, com algumas sugestões metodológicas, a colaboração aconteceu com todos os membros participando das discussões, das reflexões, da troca de experiências, das análises e desenho das tarefas matemáticas.

A formação do grupo de trabalho colaborativo começou a ser discutida no grupo GDICEM, com a subdivisão deste grupo maior em pequenos subgrupos para estudos dos conteúdos matemáticos. Vários subgrupos foram formados, entre eles o de Medidas, cujo objetivo era estudar, planejar e desenhar tarefas matemáticas vislumbrando a criatividade.

A ideia inicial não era de um trabalho colaborativo, no entanto, desde o nosso primeiro encontro, os membros foram assumindo papéis importantes nas ações, e as decisões em conjunto nos fizeram compreender desde aquele momento que os membros mostraram-se envolvidos com responsabilidade e compromisso. Neste momento, já decidimos pelo sábado como o dia ideal para os encontros, que chamamos de formativos, escolhemos os textos para leitura e discussões, todos se envolveram nas traduções do texto em espanhol, decidimos que os textos seriam enviados por aplicativo e por e-mail e escolhemos o debatedor no encontro seguinte.

As ações do trabalho colaborativo foram desenvolvidas conforme algumas etapas dentro do Desenho de Tarefas de Gusmão (2016, 2019), quais sejam: seleção e estudo de conteúdo, planejamento e desenho de tarefas, realização de tarefas, feedback/avaliação e redesenhos.

Começamos pelo processo de *seleção de conteúdos*, contemplando para os estudos, inicialmente, o eixo Grandezas e Medidas de uma forma mais geral. Entretanto, para os desenhos, o grupo definiu que os conteúdos de área e perímetro estabeleceriam uma unidade para as tarefas.

O *planejamento* constitui uma etapa importante para o desenho de tarefas. É nessa etapa que são definidos os objetivos, metas, ações e recursos necessários para a execução de uma “boa” tarefa (PEREIRA, 2019).

Para Pereira (2019), é no planejamento que o professor precisa perceber as reais necessidades e potencialidades dos alunos, estabelecer etapas e prazos para execução, decidir quais recursos e meios viáveis para implementação da tarefa e avaliar as estratégias estabelecidas para cumprimento do que se quer alcançar.

Assim, as ações definidas nessa etapa incluíram estudos e pesquisas do conteúdo para fortalecimento dos conhecimentos matemáticos. Esses estudos incluíram discussões de textos, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular para conhecimento do que está posto sobre Medidas de modo geral e, em específico, sobre área e perímetro, assim como foram feitas leituras sobre Desenho de Tarefas para conhecer e entender a sua contribuição no ensino da matemática.

Ainda nesta etapa, levamos em consideração a *contextualização da tarefa*, ouvindo as sugestões dadas pelos membros do grupo, e optamos por utilizar a história da Fazendinha Matemática, da professora Tânia Gusmão (2014), empregando as personagens e a situação da história para criar tarefas sobre o conteúdo selecionado.

Uma parte importante do *planejamento* foi estabelecer critérios para os desenhos que consideramos como uma tarefa criativa, tais como: (1) serem abertas: com boas perguntas,

desafiadoras, apresentarem múltiplas respostas, contemplarem o pensamento divergente, linguagem clara, boa apresentação; (2) não fornecer nos enunciados as formas de resolução (3) tarefas com dados não decorativos; (4) solicitar justificativas e explicações dos alunos referentes aos passos realizados; (5) Evitar informações desnecessárias; (6) estarem de acordo com o ano a que se destina; (7) com metas educativas almejadas (GUSMÃO, 2016; POCHULU; FONT; RODRIGUEZ, 2016) . A decisão de estabelecer critérios para o desenho das tarefas ocorreu devido às dificuldades que os professores relataram nas discussões em desenhar as tarefas. O desenho das tarefas não faz parte de suas práticas pedagógicas, uma vez que utilizam mais as tarefas prontas dos livros didáticos ou da internet. Deste modo, os critérios contribuíram para o estabelecimento de uma unidade para as tarefas a serem desenhadas pelos professores.

Antes da etapa dos desenhos, o grupo decidiu realizar em um dos encontros, algumas tarefas apresentadas pela professora Tania Gusmão em seu texto sobre Desenho de Tarefas. Gusmão também realizou uma tarefa sobre princípio de conservação de área (já que estávamos com esse conteúdo), levando e apresentando a caixa Piagetiana com material concreto. Foram feitas discussões e reflexões acerca da natureza da tarefa, da estrutura, da resolução que o aluno poderia apresentar etc.

As Figura 1 e 2 apresentam fotos de algumas tarefas.

**Figura 1 - Tarefas sobre conservação de área**



Fonte: dados da pesquisa

**Figura 2 - Tarefas de classificação e seriação**



Fonte: dados da pesquisa

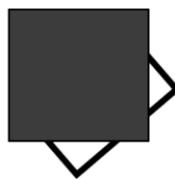
Tarefa proposta por Sullivan e Clarke (1992 apud GUSMÃO, 2016, p.188):

Um retângulo tem 30 unidades de perímetro. Qual poderia ser sua área?

Problema de Gusmão (2006 apud GUSMÃO, 2016, p.187)

#### PROBLEMA DE LA FIGURA ESCONDIDA

¿Qué figura puede estar detrás del cuadro gris?

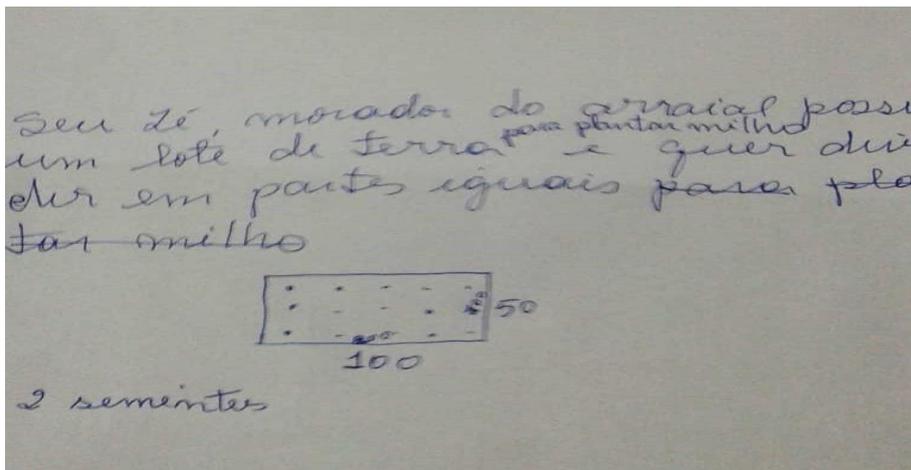
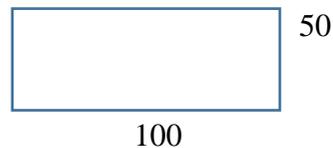


Na etapa do *desenho das tarefas*, criamos no grupo uma história que chamamos A Fazendinha 2 (Anexo A), para que os participantes já levassem a história fictícia pronta para servir como pano de fundo e explorassem as ideias matemáticas no momento de desenhar as tarefas. Em um dos encontros, tentamos criar as tarefas, assim com a história pronta, partimos para o desenho, dividindo os participantes em dois grupos que denominamos Grupo 1 e Grupo 2. Ao começarmos o processo de criação, percebemos que a necessidade de recursos materiais não disponíveis no ambiente atrapalhavam o processo de criação, a preocupação com o tempo

e o barulho das conversas impossibilitaram o pensar em elementos importantes para uma “boa” tarefa. As tarefas desenhadas no coletivo contribuíram para que os professores começassem a vivenciar o processo de criação. O Grupo 1 desenhou duas tarefas, e o Grupo 2 rascunhou um problema e um jogo que acabou envolvendo a participação de todos. Diante das dificuldades, estabelecemos que as tarefas referência para esse trabalho seriam desenhadas em casa e avaliadas no grupo.

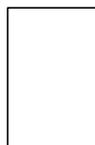
Apresentamos as tarefas desenhadas pelos professores nessa etapa em um dos encontros. Algumas delas estão inacabadas, não foram terminadas por falta de tempo. Como as imagens das tarefas não ficaram nítidas, optamos por digitá-la para a melhor compreensão do leitor.

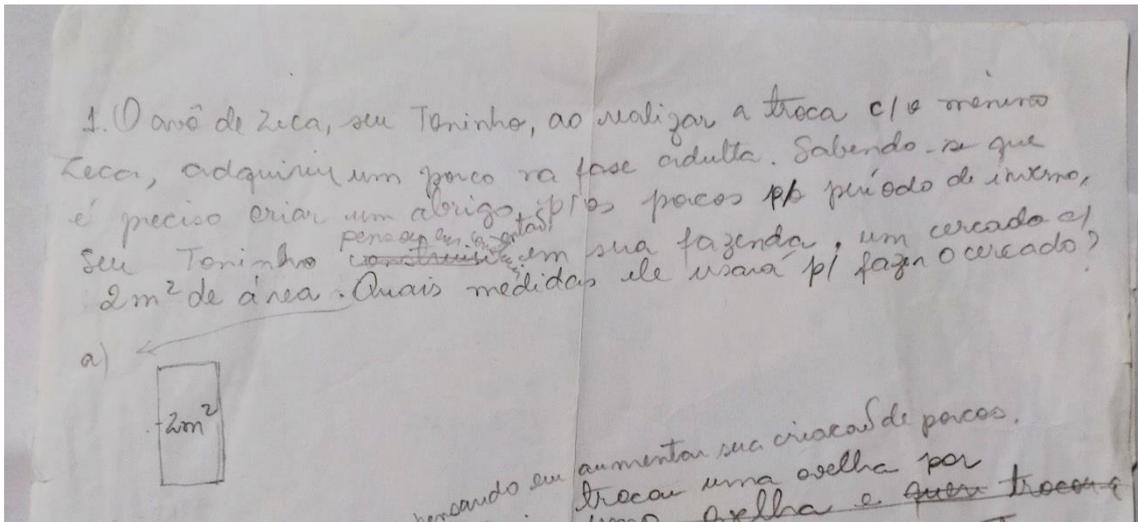
Seu Zé, morador do arraial, possui um lote de terra para plantar milho e quer dividir em partes iguais.



Fonte: dados da pesquisa

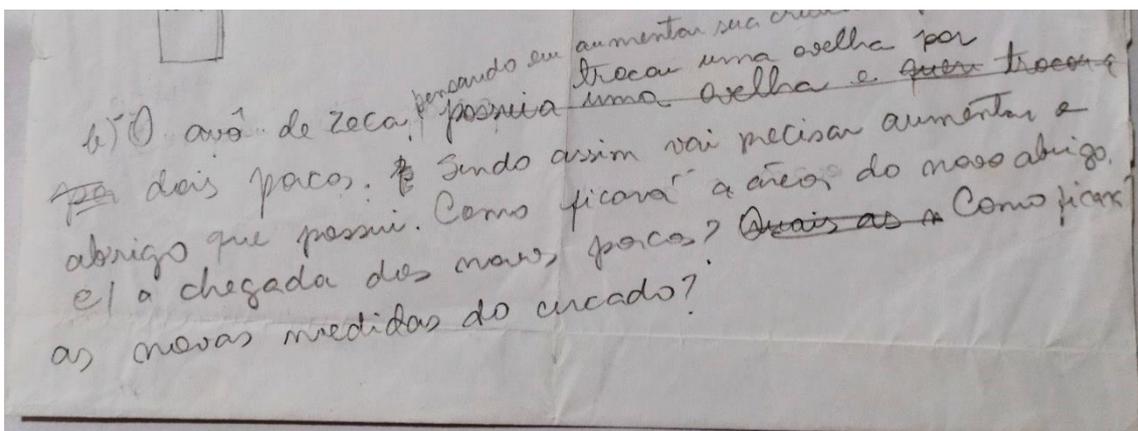
O avô do Zeca, seu Toninho, ao realizar a troca com o menino Zeca, adquiriu um porco na fase adulta. Sabendo-se que é preciso criar um abrigo para os porcos para o período de inverno, seu Toninho, então, pensou em construir em sua fazenda um cercado com  $2m^2$  de área. Quais medidas ele usará para fazer o cercado?





Fonte: dados da pesquisa

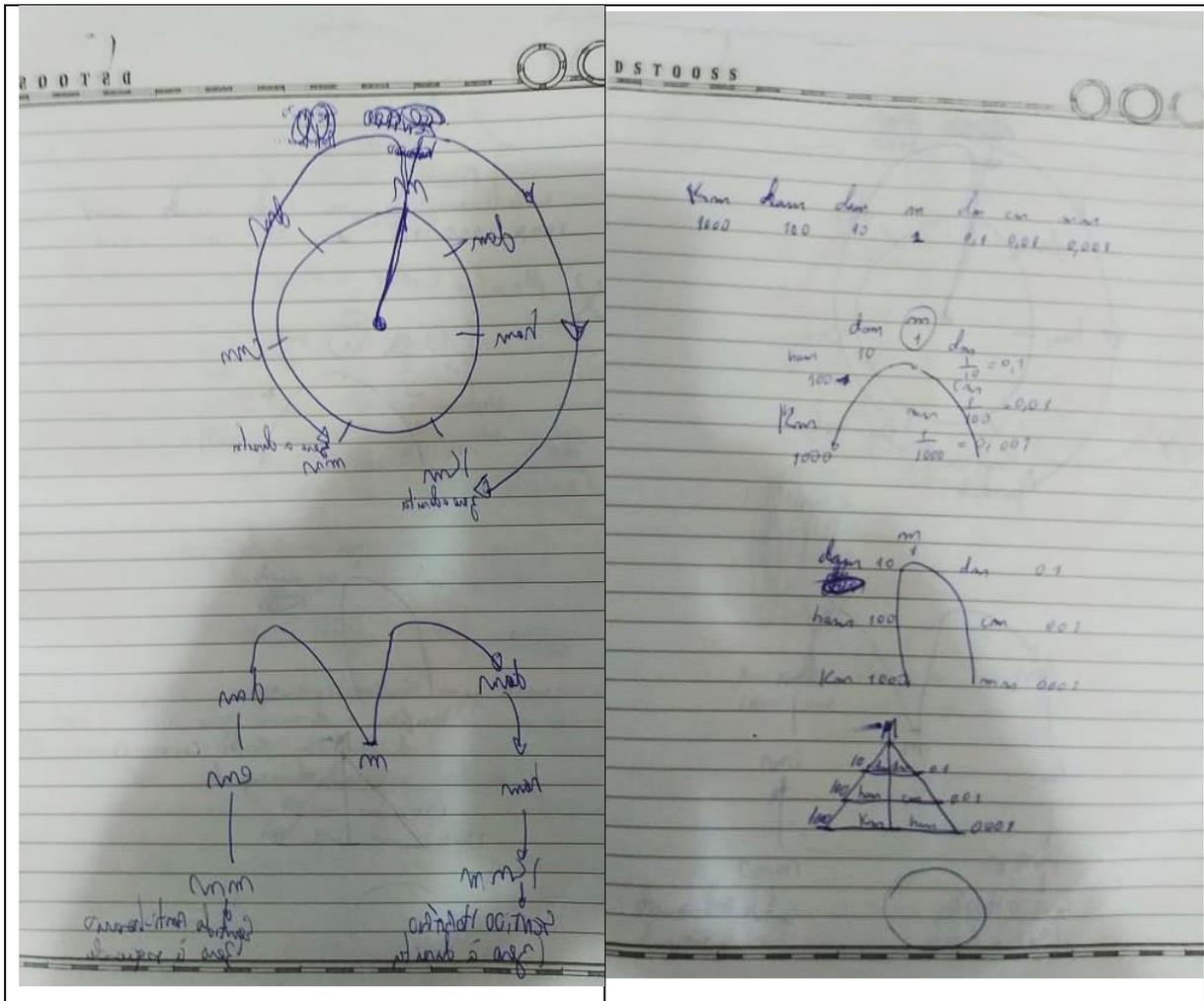
b) O avô de Zeca, pensando em aumentar sua criação de porcos, trocou uma ovelha por dois porcos. Sendo assim, vai precisar aumentar o abrigo que possui. Como ficará a área do novo abrigo com a chegada dos novos porcos? c) Como ficarão as novas medidas do cercado?



Fonte: dados da pesquisa

Na figura 3 segue o esboço do jogo que o grupo tentou criar. Não foram criadas as regras, por falta de tempo, apenas desenhos.

Figura 3 - Jogo que o grupo tentou criar



Fonte: dados da pesquisa

Quando as tarefas que propomos fazer em casa já estavam prontas, realizamos a *avaliação/feedback* dos desenhos; cada membro apresentava a sua tarefa e relatava suas dificuldades e facilidades, o que pensaram para a criação da tarefa, em que se inspiraram e se consideravam sua tarefa criativa e porquê. Em seguida, foi entregue uma ficha, construída pela professora Margarida, com sugestões dos membros do grupo, para que todos fizessem uma avaliação à luz do desenho de tarefas e sugerissem mudanças para o seu aprimoramento, contribuindo para os redesenhos.

O último encontro foi realizado para apresentação dos *redesenhos* das tarefas pelos professores. Cada professor apresentava a sua tarefa, mostrando como pensou as modificações, que dificuldades ou facilidades tiveram nessa demanda. É importante ressaltar que apenas algumas tarefas foram redesenhadas. Outras duas novas tarefas também foram entregues pelos professores, nesse dia, entretanto, já não tínhamos mais tempo para avaliá-las ou rever com

mais cuidado a versão que consideramos como a final.

### **3.2 Instrumentos e técnicas da pesquisa**

Utilizamos nesta pesquisa para a produção dos dados a observação participante aliada com: o diário de bordo para registrar as impressões das reuniões do grupo, gravador para registros dos áudios dos encontros, ficha para avaliação das tarefas (Apêndice A) e questionário (Apêndice B), além da técnica da entrevista (Apêndice C). A produção das tarefas também foi considerada um documento fundamental da pesquisa.

Para Ludke e André (1986), a observação ocupa um espaço muito importante numa investigação, podendo ser utilizada como método principal ou combinada com outras técnicas de coleta, pois possibilita ao pesquisador uma aproximação maior e direta com a situação investigada. A observação participante é a mais utilizada, tem sua tradição na antropologia e sociologia e é definida como “uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 28).

A observação participante mostrou-se adequada a esta pesquisa, na medida em que possibilitou um olhar mais apurado para os significados que os sujeitos atribuíram ao contexto em que estavam inseridos.

O questionário foi aplicado para saber o perfil dos participantes da pesquisa. Segundo Lakatos e Marconi (2003), o questionário é um conjunto de perguntas que pode ser respondido em escrito, sem a presença do pesquisador e pode ser enviado para o entrevistado junto com uma carta ou nota explicando a importância da pesquisa e de suas respostas para a conclusão do trabalho. Nesta pesquisa, o questionário foi enviado por e-mail com 17 questões (das quais, 11 eram fechadas e 5 eram abertas), com o objetivo de identificar o perfil do professor, como a sua carga horária, o seu tempo de serviço no magistério, se ensinava só matemática ou outras disciplinas, o número de escolas em que lecionava, os motivos que o levaram a participar do GDICEM e do subgrupo Medidas, as dificuldades que encontravam no ensino de área e perímetro, entre outros questionamentos.

Empregamos também a entrevista estruturada, que “é um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 195). A entrevista foi realizada individualmente com os professores e divididas em três categorias: estudos, planejamento e proposição de tarefas. Cada parte continha dez perguntas.

A primeira etapa requeria do depoente falar sobre as dificuldades e facilidades que encontra nos momentos de estudar os conteúdos de matemática e a forma como os estudos refletiam nos processos de criação de tarefas. A segunda etapa requeria falar sobre as dificuldades e as facilidades que os depoentes tinham ao planejar suas tarefas matemáticas, tanto na sua prática pedagógica quanto no grupo de Medidas. A terceira etapa requeria discorrer sobre as dificuldades ao selecionar, desenhar ou redesenhar as tarefas matemáticas na sua prática pedagógica, assim como no subgrupo de Medidas. A entrevista foi realizada com todos os professores e foram transcritas por meio de um programa de computador, entretanto as falas desses professores passaram por uma edição para serem retirados os vícios de linguagem e proporcionar ao leitor uma melhor compreensão desses diálogos.

Para descrever tudo que observávamos no momento dos encontros, utilizamos o diário de bordo, que é considerado um dos instrumentos de grande riqueza descritiva na coleta de informações. É nele que o pesquisador registra todas as etapas do processo, “[...] faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a acuidade da informação” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 119).

Durante os encontros, utilizamos também o gravador para captar em áudios os diálogos e informações importantes de construção da pesquisa. Estes diálogos foram revistos e transcritos na íntegra, a fim de subsidiar melhor as análises.

### **3.3 O contexto e os sujeitos envolvidos**

Como já mencionado, a pesquisa foi realizada no subgrupo Medidas, pertencente ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Didáticas de Ciências Experimentais e Matemática (GDICEM). Este grupo, com quase uma centena de participantes, está vinculado ao Museu Pedagógico de Vitória da Conquista<sup>1</sup> e ao Mestrado em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Os professores participantes da pesquisa optaram por criar nomes fictícios a fim de preservar as suas identidades.

#### ***3.3.1 Perfil dos participantes***

Para conhecimento de quem são os participantes da pesquisa, descrevemos o perfil de

---

<sup>1</sup> O Museu Pedagógico da UESB agrega grupos de estudos e pesquisas que têm como objetivo a produção coletiva do conhecimento à luz da História da Educação e das Ciências ([www2.uesb.br/museupedagogico](http://www2.uesb.br/museupedagogico)).

cada um, suas relações com o grupo de estudo e com o eixo Grandezas e Medidas.

**Professor Lírio** - É Especialista, leciona há mais de 20 anos na rede Estadual, com 20 horas semanais, trabalha no turno noturno com Matemática, Física e Estação dos Saberes e Empreendedorismo. Ministra aulas no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos. Fez curso de Formação Continuada do Programa Gestar. O que o motivou a participar do GEDICEM foi acreditar que a particularidade de formação de cada pessoa no grupo<sup>2</sup> irá ajudá-lo a ser um professor mais integral na sua formação e, com esta diversidade, entender melhor os seus alunos, sendo uma oportunidade de sair da zona de conforto e olhar outros pontos de vista. A sua participação no subgrupo de Medidas foi motivada pela melhoria da sua prática e, com a ajuda dos colegas, está aprendendo novos conhecimentos por meio da leitura de textos, nacionais e internacionais, para ter um conhecimento mais sólido. As dificuldades que enfrenta no ensino de medidas são a falta de conhecimentos prévios dos alunos e os materiais didáticos, que não enfocam a aplicação da realidade. Observa que, no Grupo de Medidas, tem a oportunidade de ver a vivência dos colegas em relação à teoria e à prática, o que enriquece o conhecimento para a sua prática pedagógica.

**Professora Jasmim** - É Especialista, leciona há 25 anos em uma escola da rede Estadual, com 40 horas semanais, nos turnos matutino e vespertino. Leciona só a disciplina de matemática no Ensino Médio, fez vários cursos de Formação Continuada, entre eles, Programa Gestar II e EM-AÇÃO<sup>3</sup>. Participa do GDICEM há dois anos. Veio buscar no grupo o aprofundamento nos estudos para a seleção do mestrado, no subgrupo de Medidas, a motivação para o seu projeto de mestrado. Como não trabalhava o tema em sala de aula, pois ensina apenas no 3º ano do Ensino Médio, não poderia colocar em prática os estudos e discussões do que estava vendo no subgrupo. Segundo ela, o maior desafio no ensino de Grandezas e Medidas seria mostrar aos alunos a grande importância deste tema, tanto para a vida pessoal quanto para a profissional, pois precisamos do auxílio deste conhecimento a todo instante. Para Jasmim, o professor deve trabalhar a partir de atividades práticas, a fim de melhorar o rendimento escolar. O eixo grandezas e medidas deverá ser desenvolvido de acordo com a realidade da sala, trabalhando desde conceitos básicos até os que estão no nível da turma. O professor deve deixar clara a influência das unidades de medidas nas ações, trabalhando de forma que os alunos percebam isso. Sobre como os alunos sentem dificuldade em conhecer e interpretar situações que envolvem medidas, ressalta que isso acontece muitas vezes em razão da metodologia

---

<sup>2</sup> Quando usamos a palavra grupo, estamos nos referindo ao grupo GDICEM

<sup>3</sup> Programa de Formação de Língua Portuguesa e Matemática oferecido pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia aos professores do Ensino Médio.

utilizada pelo professor, do próprio sistema educacional ao programar o currículo escolar e tratar o tema com mérito muito aquém do seu verdadeiro significado.

**Professora Flora** - É Especialista, leciona há 30 anos e tem vínculo com a rede Estadual. Trabalha em duas escolas com carga horária de 40 horas semanais, nos turnos matutino e noturno. Leciona as disciplinas de matemática e Projeto de Intervenção Social no Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Fez cursos de formação continuada, Programa Gestar e Tecnologias Educacionais. Participa do grupo GDICEM há mais de um ano e o que motivou a sua participação foi adquirir mais conhecimentos e atualização na área de matemática. Foi para o subgrupo de Medidas, porque a temática foi a que mais atraiu a sua participação, pois acha muito interessante conhecer autores que se colocam à disposição de pesquisar e estudar sobre o assunto. O subgrupo vem acrescentando muito em sua prática pedagógica, pois os estudos, as reflexões e as discussões contribuem para o trabalho em sala de aula. Considera o eixo Grandezas e Medidas muito difícil de ensinar, pois exige que o professor tenha conhecimento aprofundado para que os alunos possam se interessar durante a aula. Destaca que o trabalho em subgrupo é uma oportunidade que cada um tem de contribuir para o conhecimento sobre os estudos de Medidas, com mudanças na prática em sala de aula e as construções matemáticas, usando elementos necessários para realizar um bom planejamento e elaboração de tarefas.

**Professora Violeta** - É Especialista, 18 anos de magistério, leciona em duas escolas, com 60 horas semanais nos períodos matutino, vespertino e noturno, tem vínculos na rede estadual e municipal, não leciona só Matemática, mas também Geometria e Ciências no Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Fez alguns cursos de formação continuada como Gestar, PEI, entre outros. Participa do GDICEM há 7 meses e foi em busca de conhecimento. Afirma que o grupo é um meio de estudar e aperfeiçoar a sua pesquisa e o crescimento pessoal e profissional. As dificuldades que encontra no ensino de Grandezas e Medidas são levar os instrumentos de medidas para a sala, a escassez de material e a quantidade de alunos. Foi motivada a participar do subgrupo pelo aperfeiçoamento nos conteúdos sobre o eixo de Grandezas e Medidas, e os estudos, discussões e reflexões têm mudado a sua prática, proporcionando um novo olhar sobre o conteúdo, passou a estar mais atenta às tarefas propostas e às aplicações. Considera importante nos nossos estudos as informações de que as medidas não são exatas, os erros cometidos ao ensinar as unidades de medidas e as dificuldades de professores e alunos sobre o conteúdo, entre outros.

**Professora Angélica** - É professora há mais de 20 anos. Pedagoga com especialização, lecionou em apenas uma escola e hoje é coordenadora pedagógica, com 20 horas semanais, nos

turnos matutino e vespertino, na rede municipal. Quando lecionava, ensinava todas as disciplinas no ensino fundamental I. Fez cursos de formação continuada como Pró-letramento em matemática e Língua Portuguesa (Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental), Parâmetros em Ação – PCN Meio Ambiente na Escola, Parâmetros em Ação – PCN Alfabetização e o Programa de Capacitação da Distância para Gestores Escolares (PROGESTÃO). Participa do grupo há 1 ano e 1 mês, e sua participação se deu em função da entrada no Mestrado em Ensino / Linha de Pesquisa 2 – Ensino e Aprendizagem de Ciências Exatas, Experimentais e Naturais, área da orientadora – Coordenadora do Grupo. Foi em busca de novos conhecimentos, trocas de experiências relacionadas à área em questão para fortalecer a condição de pesquisadora e professora/coordenadora pedagógica. O motivo que a levou ao subgrupo foi conhecimento adquirido no grupo através das discussões e trocas de experiências relacionadas ao Eixo Grandezas e Medidas, as quais são muito importantes para a sua prática, assim como para a pesquisa do Mestrado, que também envolve o conteúdo Medidas de Comprimento. Para Angélica, a dificuldade encontrada para ensinar medidas ou orientar os professores é trabalhar os conteúdos de forma prática na sala de aula, ou seja, fazer uma relação efetiva dos conteúdos com o cotidiano dos alunos de modo que eles consigam compreender de forma prática as transformações entre as unidades de medidas. A importância do subgrupo para a sua prática é que ela passou a perceber melhor a relação dos conteúdos desse eixo de estudo com o cotidiano dos alunos e a ver quão importantes são as tarefas matemáticas para o processo de ensino e aprendizagem, e, conseqüentemente, para a aquisição de conceitos matemáticos. Para a professora, os estudos no subgrupo têm sido extremamente positivos. Houve a oportunidade de compartilhar conhecimentos, refletir sobre práticas na sala de aula e, sobretudo, identificar as fragilidades desse assunto na prática.

**Professora Margarida** - É professora há 32 anos, ensina apenas matemática nas redes estadual e municipal, no Ensino Fundamental II e na Educação de Jovens e Adultos. É Especialista em matemática, tem 60 horas semanais de trabalho nos turnos matutino, vespertino e noturno. Fez curso de formação continuada no Programa Gestar. Participa do Grupo GDICEM há um ano, no qual entrou depois que passou a ser orientanda da professora Tania, com o objetivo de buscar conhecimentos para os estudos. Seu interesse no subgrupo de Medidas foi aprimorar seus conhecimentos para a Dissertação. Com o tempo, percebeu que um trabalho em conjunto, com troca de experiências e parceria, agregou riqueza e conhecimentos também à sua prática pedagógica. A maior dificuldade que encontra em trabalhar com Grandezas e Medidas é o costume da escola tradicional em ensinar as fórmulas prontas para os alunos. Como leciona

no Ensino Fundamental II, a ideia que tem é a de que eles já chegam sabendo este conteúdo. Um dos maiores efeitos no subgrupo foi a compreensão de que devemos trabalhar este eixo de forma prática, contextualizada, interdisciplinar e que faça sentido para o aluno. Para a professora, as discussões e reflexões no subgrupo têm sido um elo potencializador da construção do conhecimento entre a teoria e a prática.

### **3.4 Etapas da investigação das ações desenvolvidas**

O período de produção dos dados foi de março a outubro de 2018. Os encontros com os professores aconteceram aos sábados, das 9h às 11h, alguns na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e outros no Museu Pedagógico Padre Palmeira. Algumas mudanças foram feitas ao longo do caminho, como o tempo para o desenvolvimento das ações, que se alongou mais do que o previsto, pois os compromissos pessoais e profissionais dos professores nos impediram de realizá-las com mais frequência. Resumidamente:

- A pesquisa foi realizada em 4 etapas:
  - 1ª etapa: Encontro para apresentação da proposta
  - 2ª etapa: Questionário
  - 3ª etapa: 14 encontros formativos
  - 4ª etapa: Entrevistas
- Participaram 6 professores, dos quais 5 são licenciados em matemática e uma pedagoga.
- Foram trocadas mensagens pelo grupo por meio de aplicativo próprio para envio de textos, organização do encontro, como disponibilidades para as datas de encontros e pedidos de material a serem utilizados. Utilizamos também e-mails para envio de textos.

#### **3.4.1 Etapas da investigação**

A pesquisa foi organizada em quatro etapas:

##### **1ª etapa: Encontro com os professores para apresentação da proposta e formalização da participação na pesquisa**

O primeiro contato com os professores foi para organizarmos os estudos da temática. Ao apresentar a proposta, os professores prontamente aceitaram, e começamos a organizar os textos para estudo. Nesse primeiro momento, éramos apenas quatro professores; durante o

processo, outros foram se juntando a nós, formando um grupo de oito profissionais, entretanto, devido a problemas pessoais e profissionais, dois professores desistiram.

A formalização da participação dos professores no estudo ocorreu por meio dos documentos da Plataforma Brasil, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D) e Termo de Autorização de Uso de Depoimentos (Apêndice E), que foi entregue em duas cópias para que os professores pudessem ler, analisar, assinar e tirar as dúvidas que fossem surgindo.

À medida que mais professores se juntavam ao grupo, íamos tirando um tempo no encontro para realização desta etapa.

### **2ª etapa: Aplicação do questionário**

Como o grupo era formado por seis professores, sentimos a necessidade de aplicar um questionário com o objetivo de descrever o perfil de cada um e conhecer de perto o trajeto de cada profissional.

Investigamos também a relação dos professores com o grupo GDICEM e os motivos que os levaram a participar do grupo de Medidas, como já mencionado.

### **3ª etapa: Estudos, desenho e redesenho de tarefas matemáticas.**

Para subsidiar esta etapa, adotamos os critérios do desenho de tarefas propostos por Gusmão (2016), os quais foram discutidos num processo de trabalho colaborativo, de forma que pudessem guiar e contribuir para o desenvolvimento do processo formativo de ação e reflexão dos estudos do eixo Grandezas e Medidas, na feitura das tarefas na perspectiva da criatividade.

### **Seleção dos conteúdos - 1º Encontro Dia 03/03/2018**

No nosso primeiro encontro, contamos com a participação de quatro professoras e da nossa orientadora Tânia Gusmão. Nesse momento, foi feito o delineamento de como seria a pesquisa. A seleção do conteúdo para estudo já havia sido feita por se tratar de um grupo de estudos do eixo Grandezas e Medidas, o que definimos foi que utilizaríamos apenas área e perímetro para a feitura das tarefas. Foram tomadas decisões como: a escolha dos textos a serem estudados, dos documentos oficiais e do dia para os encontros. Iniciamos os estudos pela leitura de um livro em espanhol indicado pela professora Tânia, e os professores, voluntariamente, já partilhavam as partes que cada um ficaria responsável por traduzir e debater. Outras decisões coletivas também foram tomadas, como a criação de um grupo de aplicativo e e-mails para

facilitar a comunicação, troca de mensagens e envio de material para estudos; além da criação de uma página do GDICEM, para que as tarefas fiquem à disposição dos professores das escolas.

### **Estudos, planejamento e reflexão sobre a prática - 2º Encontro 10/03/2018**

Começamos discutindo as leituras que seriam feitas no grupo e a forma como poderíamos desenhar as tarefas matemáticas. Em seguida, iniciamos a leitura do texto *El problema de La Medida: Didactica de Las Magnitudes* - Maria Del Carmem Chamorro e Juan Miguel Belmonte. Tivemos dificuldades com a leitura do texto traduzido que foi debatido pelas professoras Jasmim e Margarida. Como a tradução nem sempre está de acordo com o sentido original, buscamos sempre olhar na internet de nossos celulares. Entretanto, isso não atrapalhou a compreensão do texto, que traz a todo o momento reflexões sobre a nossa prática. O livro nos chamou a atenção sobre os problemas com o ensino de Grandezas e Medidas. Os autores abordam a forma como nos ensinaram medidas, como estamos ensinando e como estamos reproduzindo o ensino tradicional com a chamada “metodologia silenciosa”, em que o professor apenas fala, e o aluno apenas reproduz. Os autores promovem diversos questionamentos no texto, e sempre parávamos para discutir. Observamos também as lacunas deixadas em nossos estudos sobre esse bloco de conteúdos e a fragilidade em nossos saberes profissionais. A professora Jasmim sugeriu de seguir com a leitura em casa.

### **Estudos, planejamento e reflexão sobre a prática – 3º Encontro 17/03/2018**

Continuamos com a leitura do texto de Chamorro e Belmonte e, durante a leitura, observamos a importância dos estudos para a nossa prática. Neste encontro, o texto foi traduzido e debatido pelos professores Flora e Lírio. A riqueza do texto nos ensinou muito. O texto traz a importância do papel do professor no ensino e na aprendizagem de grandezas e medidas, pois depende dele uma aprendizagem com significados para os alunos. Alerta para a necessidade de que o professor traga situações do cotidiano para o ensino de medidas, de não subestimar a capacidade do aluno, de fazer uso de medidas convencionais e não convencionais, de ir do concreto ao abstrato, do fácil ao mais difícil. Durante o encontro, discutimos as medidas agrárias e sua importância, bem como a necessidade de trazer tarefas matemáticas que façam sentido para o aluno. No final, foi sugerido pela professora Margarida avançarmos um pouco mais com o texto em casa para otimizar o trabalho.

### **Estudos, planejamento e reflexão sobre a prática – 4º Encontro 07/04/2018**

Iniciamos discutindo a importância do texto de Chamorro e Belmonte para a ampliação dos nossos conhecimentos. Desta vez, o texto foi traduzido e debatido por Angélica e Violeta. Discutimos também a forma como ele aborda o conteúdo para o Ensino Fundamental I. Como os professores do grupo trabalham com Ensino Fundamental II e Ensino Médio, consideramos esse momento importante, já que não lembrávamos mais como classificação e seriação eram abordados na escola. Estudamos a partir de esquemas que o texto traz e resolvemos a tarefa proposta, criando esquemas para volume e superfície. Não foi uma tarefa fácil, pois as dificuldades com as traduções continuavam. O texto chama a atenção do leitor para o uso de instrumentos dos conteúdos de grandezas e medidas nas aulas e sua importância na compreensão destes conteúdos. A professora Angélica sugeriu seguir com a leitura em casa.

### **Estudos, planejamento e reflexão sobre a prática – 5º Encontro 14/04/2018**

Neste encontro, tivemos a presença de mais professores que se juntaram a nós nesta tarefa. Começamos a leitura do texto Desenho de Tarefas de Gusmão (2016), que traz um novo olhar para as tarefas matemáticas, as quais são de extrema relevância para a aprendizagem. Este encontro foi conduzido pelas professoras Jasmim, Angélica e Margarida, onde discutimos as dificuldades que temos ao desenhar tarefas, o fato de usarmos as dos livros didáticos ou internet e de, muitas vezes, modificarmos uma tarefa já existente para trabalhar com os alunos, considerando o processo de criação muito complicado. Os professores relataram que não têm tempo para criar, que é mais fácil levar as tarefas prontas. Uma professora relatou-nos que muitos colegas não aceitam que levem atividades diferenciadas para a escola, chegam a receber críticas por isso. Outra professora também relatou que, ao propor um projeto interdisciplinar numa escola, foi hostilizada pelos colegas e acabou fazendo o projeto sozinha, pois os colegas argumentaram que demandaria muito trabalho. Ao final, a professora Angélica sugeriu para o encontro seguinte a leitura dos documentos oficiais e, neste momento, a professora já enviava pelo aplicativo os documentos para prévia leitura.

### **Estudos, planejamento e reflexão sobre a prática – 6º Encontro dia 05/05/2018**

No desenvolvimento do sexto encontro, fizemos as leituras da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Este encontro foi conduzido pelas professoras Angélica, Margarida, Jasmim e Violeta. Observamos inicialmente como a criatividade está posta nestes documentos. De igual forma, ambos os documentos valorizam a criatividade no ensino de matemática, entretanto não explicitam como a

criatividade pode permear os conteúdos. Aproveitamos o momento e discutimos o que seria a criatividade no ensino e nas tarefas matemáticas. Os professores descreveram o que pensam sobre a criatividade e sobre tarefas na perspectiva da criatividade. Ressaltamos que a criatividade já tinha sido abordada nos primeiros encontros, entretanto, nesse encontro, fizemos uma abordagem maior por perceber a importância dada à criatividade nos documentos oficiais. Em seguida, retornamos a leitura do bloco de Grandezas e Medidas nos documentos. Nos PCN, observamos que, nos conceitos e procedimentos, estão envolvidas todas as medidas, inclusive as das unidades de memória do computador. O uso de instrumentos nas aulas também é reforçado, e o trabalho do conteúdo área de figuras por meio de composição e decomposição e estimativas é incentivado. A BNCC (Ensino Fundamental I e II) também traz o eixo no ensino fundamental em todos os anos. Reforça nas habilidades o uso das medidas convencionais e não convencionais, área de figuras planas, perímetro, área do círculo e comprimento da sua circunferência, entre outras. As unidades de memória do computador foram estabelecidas nos dois documentos. Assim como os PCN, a BNCC traz os conceitos de Grandezas e Medidas, mas esta detalha o conteúdo por ano. Ao final, a professora Margarida solicitou que já pensássemos num contexto para as tarefas em casa e que o texto seria produzido coletivamente no próximo encontro.

### **Desenho de Tarefas – 7º Encontro 19/05/2018**

Neste dia, escolhemos o contexto para a criação das tarefas matemáticas. Este contexto pode ser uma pergunta, uma história real ou fictícia etc. Os professores deram as sugestões para o contexto das tarefas, e optamos por fazer uma adaptação fictícia da Fazendinha Matemática, da professora Tania Gusmão que foi sugerida pela professora Jasmim e aceita por todos. A Fazendinha é composta por tarefas matemáticas que foram aplicadas em escolas obtendo resultados positivos. Começamos lendo a Fazendinha e conhecendo os personagens e o enredo. Assim, fomos encorajados a fazer alguns redesenhos em parte das atividades da Fazendinha, chamando a nossa de Fazendinha 2. Todos participaram ativamente do processo, dando as sugestões para as personagens e os acontecimentos, entretanto, como todos falavam ao mesmo tempo, tivemos dificuldades para organizar os pensamentos. Várias vezes, foi necessário parar para ouvir o que o outro tinha a dizer. Muitas sugestões foram acatadas, outras não foram aceitas, e isso dificultou o avanço do trabalho. Para os professores, o que facilitou redesenhar a sequência da Fazendinha foi justamente ter outra história pronta para tomar como referência. Durante o encontro, foram feitas leituras do que já tinha sido escrito e redesenhados os parágrafos. O texto final foi lido e aceito por todos. Em seguida, a professora Margarida e Flora

sugeriram ao grupo que pensássemos nas tarefas matemáticas para o próximo encontro, tendo como base o contexto redesenhado.

### **Desenho de tarefas – 8º encontro 09/06/2018**

Neste encontro, relembramos com os professores como seriam as tarefas desenhadas. (1) tarefas abertas; (2) tarefas com boas perguntas; (3) tarefas desafiadoras; (4) não fornecer nos enunciados as formas de resolução, (5) tarefas dentro de uma perspectiva da criatividade; (6) boa apresentação; (7) linguagem clara (GUSMÃO, 2016; POCHULU; FONT; RODRIGUEZ, 2016). Para isso, os professores usariam os seus conhecimentos, os conhecimentos adquiridos nos estudos e suas expertises (POCHULU; FONT; RODRIGUEZ, 2016). O professor Lírio trouxe a ideia de um jogo para que o ajudássemos a criar. Ao começar a explicar, todos queriam entender e dar sugestões para a criação da tarefa e, novamente, esbarramo-nos em algumas dificuldades. Todos falavam ao mesmo tempo, o que dificultava a compreensão do objetivo do jogo. Depois de certo tempo nesse impasse, foi dada a sugestão de dividir os professores em dois grupos. Desse modo, um grupo criava tarefas com área, e o outro, com perímetro. A falta de material como computador, livros, revistas para pesquisa, foi relevante para desestimular o grupo, pois tínhamos apenas a internet do celular, o que atrapalhou muito a criação das tarefas. A organização do trabalho pode ter influenciado também nesse processo. O ambiente também contou muito no momento de desenhar a tarefa, falávamos ao mesmo tempo, o que não contribuiu com o andamento dos trabalhos. As tarefas que começamos a criar não foram terminadas devido ao tempo. Observamos que alguns professores tiveram dificuldades em criar tarefas e também fragilidades no conteúdo. Percebemos que as leituras em torno do conteúdo de área e perímetro feitas anteriormente ainda não foram suficientes para dar segurança para os professores adentrarem nos desenhos, por isso, a professora Violeta sugeriu que seria melhor enviar textos sobre o conteúdo por e-mail para estudos em casa a fim fortalecer o conhecimento matemático, estes textos foram enviados pelas professoras Margarida e Violeta.

### **Estudo e realização de Tarefa - 9º Encontro 16/06/2018**

Neste encontro, contamos com a presença da nossa orientadora Tania Gusmão, que nos apresentou a caixa Piagetiana, com algumas tarefas matemáticas envolvendo, por exemplo, seriação e classificação do comprimento e de área. Inicialmente, retomamos a pedido da orientadora o texto de Chamorro e Belmonte (1989), em que discutem a sugestão de uma progressão em um tratamento de medidas. As discussões foram em torno das recomendações

para o ensino de medidas. Em seguida, começamos a realizar tarefas com figuras envolvendo seriação e classificação. Realizamos também tarefas com conservação do comprimento de área e discutimos a sua importância no ensino de medidas. A cada pergunta feita por Gusmão, parávamos um pouco para responder, pois as tarefas cumpriram o papel de gerar conflito cognitivo. Discutimos também a importância do diálogo na realização da tarefa. Ao final, a orientadora sugeriu que desenhássemos tarefas sobre conservação de área, envolvendo conceitos de classificação ou seriação para apresentarmos no próximo encontro.

### **Avaliação – Retomada de estudos e planejamento – 10º Encontro 14/07/2018**

O planejamento organizado para este encontro era discutir/apresentar tarefas já fazendo a avaliação/feedback. Entretanto, observamos que nem todos estavam com as tarefas prontas e, ao questionar o porquê de não terem desenhado as tarefas, as respostas centraram-se nas dificuldades em desenhar e na exigência do tempo que esta atividade demanda. Assim, a professora Margarida sugeriu replanejar as ações, o que foi aceito por todos. Começamos pela leitura de um dos textos já enviado anteriormente para debate e discussão, com o título: A visão do professor que atua nos anos iniciais do Ensino fundamental sobre a unidade de medida de Superfície – o metro quadrado (SCHASTAI; SILVA, 2012). As reflexões ficaram a cargo das fragilidades no conteúdo e das dificuldades de se criar uma tarefa e como outros modelos ajudavam a inspirar no momento da criação. Diante das dificuldades explanadas, as professoras Margarida e Flora sugeriram que as tarefas fossem criadas em casa, argumentaram que a criação exige um espaço mais tranquilo, além dos recursos como computador, livros e internet que contribuem para o processo de criação. Alguns professores preferiram fazer no encontro, enquanto que outros achavam que em casa seria muito melhor. No fim da discussão, chegamos à conclusão de que criar tarefas em casa favorecia o processo criativo. Nesta perspectiva, para fortalecer o processo de criação, realizamos e discutimos duas tarefas abertas do texto de Gusmão (2016). Outro ponto de discussão foi o ano escolar para o qual a tarefa criada seria destinada. Inicialmente, pensamos em fazer a tarefa para o 6º ano, entretanto essa ideia foi deixada de lado, e cada professor teve a liberdade de escolha. Ao final, a professora Angélica sugeriu que o próximo encontro seria de estudos, enquanto as tarefas estavam sendo desenhadas.

### **Estudos e planejamento – 11º Encontro 04/08/2018**

Neste encontro, estudamos o texto de João Pedro da Ponte com o título: Gestão curricular em matemática, sobre as tarefas matemáticas, que foi trazido e debatido pelas

professoras Angélica e Margarida, o que foi bastante esclarecedor sobre os tipos de tarefas que propomos para os nossos alunos, tais como: exercícios, problemas, investigação e exploração. O autor traz exemplos dos diferentes tipos de tarefas e esclarece a importância da gestão das tarefas em sala de aula. Discutimos também qual o conceito de tarefas abertas e fechadas de acordo com Ponte; para isso, recorreremos também ao texto de Gusmão. O outro texto discutido e debatido pelas professoras Angélica e Violeta, foi *Os Critérios de Idoneidade Didática*, proposto por Godino e colaboradores. Esse texto foi trazido para a discussão mostrando ao grupo uma opção de como poderiam ser analisadas as tarefas criadas por eles. A professora Margarida mostrou também um exemplo de indicadores que contribuiriam para essa análise, que foi a dissertação de mestrado de Amorim (2017) para comparar como seria a valoração qualitativa e quantitativa ao utilizar esses critérios. Também estudamos a possibilidade de criar indicadores do Desenho de tarefas para a análise das tarefas neste trabalho. Uma das sugestões feitas no grupo e que agradou a todos foi a da professora Angélica, que foi a de coadunar o desenho de tarefas com os Critérios de Idoneidade. Ao final, a professora Angélica sugeriu a criação de uma ficha para que pudéssemos avaliar as tarefas. O grupo fez sugestões para organização e foi discutido que seria colocado os critérios para uma boa tarefa. A organização final da ficha ficou com a professora Margarida para que organizasse melhor e levasse para apreciação do grupo no próximo encontro.

### **Avaliação da Tarefa/Feedback – 12º Encontro 18/08/2018**

Fomos fazendo, ao mesmo tempo, a avaliação e o *feedback*. Cada professor ia socializando a sua tarefa desenhada para que todos pudessem buscar as soluções. Após responder à tarefa do colega, abria-se o debate para a avaliação por meio de uma ficha (APENDICE A) entregue aos professores pela professora Margarida, com os seguintes itens: aberta, criatividade, autonomia, desafiadora, autêntica, interessante, variada, linguagem clara e boa apresentação. Anteriormente a professora Margarida apresentou para apreciação do grupo a ficha organizada. O grupo aprovou a ficha e considerou que esta contribuiria no momento da avaliação. A cada tarefa avaliada, o grupo dava sugestões de melhoria para que a tarefa ficasse dentro dos requisitos de uma tarefa criativa. Como cada professor fez mais de uma tarefa, neste dia, só pudemos avaliar três, por ser um trabalho minucioso e muito difícil, o que demandou bastante tempo. Durante a apresentação, os professores iam falando sobre as suas dificuldades e facilidades, bem como em que se inspiraram para criar a tarefa. Ao final, fizemos novas discussões sobre tarefas abertas, pois esta gerou dúvidas e discussões no momento da análise. A professora Margarida sugeriu que as tarefas avaliadas neste encontro, já fossem redesenhadas

em casa pelos professores. O redesenho são modificações ou ajustes nas tarefas.

### **Avaliação da Tarefa/Feedback – 13º Encontro 15/09/2018**

Este encontro ocorreu exatamente como o encontro passado. Os professores fizeram as análises de mais três tarefas, usando também a mesma ficha para avaliar. A cada apresentação da tarefa, os professores iam falando sobre suas dificuldades e facilidades no momento do desenho. As sugestões eram dadas para que a tarefa ficasse mais criativa. Na ocasião, a professora Margarida sugeriu e debateu um pouco sobre a insubordinação criativa, de D'Ambrósio e Lopes (2015), e sobre como a formação não nos deu subsídios para uma cultura de desenhar tarefas, bem como a criatividade, permeando a prática pedagógica. Além disso, a professora Flora levantou a questão das dificuldades sobre tarefas abertas o que foi discutido pelo grupo. Ao final, combinamos que as tarefas passariam pelo redesenho. Como anteriormente, a professora Margarida sugeriu que as tarefas já fossem passando pelo redesenho.

### **Redesenho de tarefas – 14º Encontro 06/10/2018**

Este momento foi muito importante para a pesquisa. Os professores foram apresentando suas tarefas e foram descrevendo o que aconteceu durante o processo do redesenho. O objetivo da tarefa também foi apresentado. A professora Flora trouxe algumas considerações sobre a tarefa criativa, as experiências com o uso de material concreto, o trabalho com projetos em sala de aula e a falta de recursos nas escolas. A questão dialógica em sala de aula foi outro ponto discutido e tratado pela professora Angélica. Neste encontro, as professoras Margarida e Violeta entregaram novas tarefas, entretanto não houve mais tempo para a correção junto ao grupo. Estas tarefas são consideradas neste trabalho, pois foram tarefas feitas depois das discussões das tarefas abertas, que foram analisadas pelos professores como uma grande dificuldade para desenhar dentro deste critério.

### **4ª Etapa: Realização de entrevistas**

As entrevistas foram realizadas individualmente para captar elementos que não foram observados durante os encontros. Para isso, montamos horários para que os entrevistados não ficassem esperando muito tempo, pois, segundo Ludke e André (1986), respeitar o participante da pesquisa é um componente relevante em todo o contexto da investigação.

Marcamos as entrevistas no mesmo local dos encontros, com horários pré-definidos. Antes da entrevista, esclarecemos os motivos e a importância daquele momento para a pesquisa

e tranquilizamos o entrevistado acerca do assunto em questão.

### ***3.4.2 Construção das categorias para análises dos dados***

A análise dos dados produzidos neste trabalho foi iniciada nos primeiros encontros do grupo, por meio de registros em diário de bordo, sendo observados as falas dos professores e os significados dados ao objeto de estudo, durante os estudos e planejamento das tarefas matemáticas. Essa análise inicial contribuiu para o andamento da pesquisa, ressaltando as proposições e percepções dos envolvidos, a fim de subsidiar o desenvolvimento deste trabalho.

Com o objetivo de fortalecer a interpretação dos acontecimentos, os áudios das gravações foram transcritos, analisados e sistematizados para a construção das categorias de análise desse estudo.

As entrevistas foram o ponto culminante deste trabalho, pois pequenos detalhes não antes abordados nos encontros foram levantados durante as entrevistas, o que contribuiu muito para a organização final das categorias.

Durante os encontros, levamos para estudos o Enfoque Ontossemiótico de Instrução Matemática proposta por Godino, Batanero e Font (2008), tendo como foco principal os Critérios de Idoneidade Didática (CID), para que o grupo colaborativo apresentasse sugestões para a análise deste trabalho. O trabalho de Amorim (2017) também foi discutido, pois a autora usou Os CID para a análise da sua pesquisa, utilizando o processo qualitativo e criando, por meio de juízes, valoração quantitativa para efetivação da análise.

A leitura dos CID (idoneidades epistêmica, cognitiva, emocional, interacional, mediacional e ecológica), um conjunto de orientações que regulamenta a construção, implementação e avaliação de situações de aprendizagem, que, em nossa pesquisa, configuram-se na criatividade do professor no desenho de tarefas, orientou-nos em termos práticos para organizar as categorias e indicadores que facilitaram as análises dos dados produzidos neste trabalho. Assim, a partir dos Critérios de Idoneidade Didática e coadunando com a literatura de referência, depoimentos dos professores, ficha de avaliação das tarefas, as tarefas desenhadas para este trabalho, anotações sobre as observações dos encontros, criamos quatro categorias para responder aos objetivos desta pesquisa, quais sejam:

- (1) Criatividade nos estudos, planejamento e seleção de tarefas
- (2) Criatividade no desenho e redesenho de tarefas
- (3) Contribuições do desenho de tarefas na formação
- (4) Avaliação dos próprios desenhos

Ao criarmos as categorias, partimos para a criação de indicadores e marcadores com níveis alto, médio e baixo para valorar e, assim, servir de suporte para a avaliação dos dados produzidos.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Não há saber mais ou saber menos: há saberes diferentes.  
Paulo Freire

Neste capítulo, buscamos compreender, à luz da literatura abordada, como a criatividade do professor se manifesta no desenho de tarefas matemáticas e como esse processo de desenho contribui para a formação. Deste modo, visando atender aos objetivos da pesquisa, como já mencionado, consideramos quatro categorias de análises: (1) Criatividade no estudo, planejamento e seleção de tarefas; (2) Criatividade no desenho e redesenho da tarefa; (3) Contribuições do desenho de tarefas na formação; (4) Avaliação dos próprios desenhos. Para cada categoria, criamos indicadores a fim de subsidiar os processos de análises.

Na primeira categoria, *Criatividade no estudo, planejamento e seleção de tarefas*, objetivamos entender como os professores estudam e planejam suas tarefas matemáticas na sua prática pedagógica, bem como suas dificuldades e facilidades em usar a criatividade na escolha dessas tarefas. Para esta análise, levamos em consideração os seguintes indicadores:

### Quadro 1 – Criatividade no estudo, planejamento e seleção de tarefas

Indicadores de Análises	Níveis de Valoração		
	Alto	Médio	Baixo
1.O professor faz pesquisas, leituras e estudos em fontes como: documentos oficiais, livros didáticos, jornais, textos etc., para o planejamento das tarefas.			
2.As escolhas, estudos e planejamento dos professores estão de acordo com o currículo escolar.			
3.O professor admite que, mesmo planejando e estudando, sente dificuldades no desenho de tarefas.			
4.Existe flexibilidade nas escolhas, estudos e planejamento das tarefas.			
5.Existe fluência de ideias nas escolhas, planejamento e estudos das tarefas.			
6.O professor considera que o ambiente precisa ser propício para planejamento e estudos das tarefas.			
7.Na escolha, estudos e planejamento, o professor leva em conta a contextualização, interdisciplinaridade, as emoções, conhecimentos prévios, o nível cognitivo dos alunos etc.			
8. O professor assinala ter tempo para os estudos e planejamento das tarefas.			
9. Ao planejar as tarefas, o professor reconhece que o estudo e um modelo de referência facilitam o planejamento.			
10. O professor tem fragilidades no conteúdo nos momentos de escolha, estudos e planejamento das tarefas.			

Fonte: dados da pesquisa

Para analisar a segunda categoria, *Criatividade no desenho e redesenho da tarefa*, consideramos as dificuldades e facilidades dos professores em usar a criatividade no desenho de tarefas matemáticas, bem como os estudos proporcionados durante os encontros sobre os

critérios do desenho de tarefas e da criatividade. Os indicadores criados para essa categoria estão no quadro 2.

### Quadro 2 - Criatividade no desenho e redesenho de tarefa

Indicadores de Análises	Níveis de Valoração		
	Alto	Médio	Baixo
1.A tarefa desenhada é interdisciplinar e contextualizada.			
2.A tarefa desenhada possui uma boa apresentação (organizada).			
3.A tarefa possui boas perguntas que favorecem a autonomia do aluno.			
4.O tempo destinado à resolução da tarefa é adequado.			
5.A tarefa possui uma linguagem clara.			
6.A tarefa desenhada estimula a curiosidade matemática.			
7.A tarefa desenvolve o pensamento divergente e contribui para a criatividade do aluno (tarefa aberta).			
8.A tarefa é desafiadora e desperta o interesse do aluno.			
9.A tarefa favorece a comunicação entre professor e alunos e entre alunos e alunos.			
10.A tarefa gera um grande número de ideias (fluência) e detalhes de uma ideia (elaboração).			
11.A tarefa gera diferentes modos de pensar (flexibilidade)			
12.A tarefa desenhada é original.			
13. A tarefa possui nível adequado, motivando o aluno a buscar soluções			
14. A tarefa não fornece no enunciado as formas de resolução.			
15. A tarefa solicita justificativa e explicações dos alunos referentes aos passos realizados.			

Fonte: dados da pesquisa

Com a terceira categoria, *Contribuição do desenho para a formação*, propomo-nos a analisar quais as contribuições do desenho de tarefas na formação do professor e, por sua vez, no desenvolvimento da sua criatividade. Para esta análise, consideramos indicadores apontados no quadro 3.

### Quadro 3 - Contribuição do desenho para a formação

Indicadores de Análises	Níveis de Valoração		
	Alto	Médio	Baixo
1.O desenho de tarefas contribui para novas aprendizagens dos professores.			
2.O desenho de tarefas favorece o processo de desenvolvimento da criatividade do professor.			
3.O desenho de tarefas contribui para que o professor perceba a necessidade de estudos e do planejamento na área.			
4.O desenho de tarefas estimula a consciência do professor de deixar explícito em seu trabalho as metas educativas pretendidas.			
5.O desenho de tarefas contribui para a inovação.			
6.O desenho de tarefas contribui para que os professores sejam autores de suas tarefas.			
7.O desenho de tarefas contribui para a autonomia do professor.			
8. O desenho de tarefas contribui para a reflexão da prática.			
9. O desenho de tarefas favorece o domínio do conteúdo.			
10. O desenho de tarefas contribui para a formação continuada dos professores num grupo de trabalho colaborativo.			

Fonte: dados da pesquisa

E, finalmente, na quarta categoria, *Avaliação dos próprios desenhos*, buscamos compreender como os professores percebem e avaliam os seus próprios desenhos segundo

critérios estudados nos encontros formativos. Ainda no momento da avaliação, solicitamos ao professor avaliar as dificuldades e facilidades para o desenho de tarefas.

#### Quadro 4 - Avaliação dos próprios desenhos.

Indicadores de Análises	Níveis de Valoração		
	Alto	Médio	Baixo
1.O professor avalia as dificuldades e facilidades ao desenhar as tarefas.			
2.O grupo considera a tarefa criativa.			
3.O grupo considera a tarefa com boa apresentação.			
4.O grupo considerou a tarefa do professor original/autentica.			
5.O grupo considera a tarefa com linguagem clara.			
6.O grupo considera a tarefa interessante.			
7.O grupo considera a tarefa desafiadora.			
8.O grupo considera a tarefa fechada.			
9.O grupo considera a tarefa variada.			
10.O grupo considera a tarefa divertida.			
11.O grupo considera a tarefa aberta.			

Fonte: dados da pesquisa

#### 4.1 Criatividade na seleção, estudos e planejamento de tarefas

Para a escolha de uma boa tarefa, faz-se necessário refletir e levar em conta objetivos, dificuldades dos alunos, tempo para resolução das tarefas, conteúdo trabalhado, aprendizagem, currículo, recursos etc. (GUSMÃO, 2019). Além disso, as boas tarefas devem oferecer aos alunos oportunidades para o pensar, usar o raciocínio lógico, argumentar, inferir, generalizar e buscar fluência, flexibilidade e originalidade em suas respostas, por isso em nosso trabalho acrescentamos a criatividade como um caminho para a aprendizagem efetiva da matemática.

Assim, selecionar e refletir sobre tarefas que levarão para seus alunos nos momentos de planejamento constitui-se como um caminho na melhoria da aprendizagem (STEN; SMITH, 2009).

**Professora Violeta:** [...] eu olho o nível da tarefa, pra não se sentir incapaz de resolver. Na sala de aula, gosto de *questões desafiantes* pra que todos possam participar e, ali, cada um possa dar a opinião, gosto de tarefas que ele *possa ver um significado*, possa servir *pra ele refletir, pensar*.

**Professora Jasmim:** De acordo com o conteúdo... *Com o domínio do conteúdo*. Pelo nível, se tá dominando[...] Tem uns que eu falo “vai demorar, não vai conseguir não”, pelos conhecimentos[...]

**Professora Margarida:** Há alguns anos *eu escolhia as tarefas apenas como fixação*, hoje eu escolho de acordo a *contextualização, interdisciplinar e o cognitivo*.

**Professora Angélica:** Como professora, eu sempre escolhi *pelo conteúdo e objetivos*. Como coordenadora, eu procuro levar pros professores *tarefas que leva pro aluno o estímulo*, o desejo mesmo de, de aprender.

**Professora Flora:** *De acordo o conteúdo que eu vou trabalhar né, então eu pego o conteúdo e partir dali eu vou ver e observar quem é meu aluno. O foco tem que ser ele, como foi trabalhado na sala de aula, como é que eu devo levar, o que eu observo durante a execução de uma determinada tarefa, a aceitabilidade deles ou a rejeição.*  
(Depoimentos recolhidos nos encontros)

Uma das metas educativas está em se articular conteúdo e aprendizagem por meio das tarefas matemáticas para trabalhar na sala de aula. Nas falas das professoras, observamos que os critérios para a escolha das tarefas se diversificam, mas os fins são os mesmos, potencializar a aprendizagem do aluno.

A maioria das professoras utiliza o conteúdo como critério para a escolha das tarefas, mas também há professoras que apontam que as tarefas devem ser desafiantes, significativas, contextualizadas e interdisciplinares. Nesse sentido, Stein e Smith (2009) asseveram que diferentes formas de tarefas dão oportunidades a diferentes estratégias de resolução, e isso contribui para o refletir e o pensar do aluno. Para Jesus e Cyrino (2004), é necessário que os professores sejam criteriosos na escolha das tarefas, pois uma reflexão sobre elas contribui com uma visão ampla do que está sendo ensinado, ao mesmo tempo em que avalia como está a aprendizagem.

Segundo Gusmão (2016), para o bom planejamento de tarefas, são necessários momentos de estudos e pesquisas. Assim, perguntamos aos professores se eles estudam e planejam as tarefas matemáticas que aplicam e de que forma isso acontece.

**Prof. Jasmim:** *-Eu estudo em casa, eu pego o livro, aí às vezes o livro não contempla muito, aí eu vou na internet procurar alguma coisa. Estudo umas três vezes por semana.*

**Prof. Margarida:** *Eu estudo, mas é em casa, pois não temos momentos de tranquilidade para estudar na escola. Faço também o planejamento em casa, incluindo a escolha das tarefas. Acho que em casa temos mais recursos que ajudam...*

**Prof. Violeta:** *Lá na escola não tem recursos. De instrumentos, de recursos, tudo em casa, sempre em casa! Na escola, apenas socializo o que planejei com uma colega.*

**Prof. Angélica:** *Estudo individualmente, coletivamente com outros colegas coordenadores e juntamente com os professores quando realizamos os planejamentos coletivos.*

**Prof. Flora:** *Planejo e estudo em casa... se nós não temos mais nem AC, pelo menos eu não tenho AC mais. Eu comecei a me dedicar mesmo aos estudos, aqui no grupo.*

**Prof. Lírio:** *Em casa, porque lá na escola tem um momento chamado A.C., só que esse momento de A.C. eu sou uma pessoa assim, que tem que ter silêncio, e lá na sala de professor não tem silêncio... tento estudar, mas eu não consigo, você tem que tá com um computador pra você fazer pesquisa na internet.*

(Depoimento da professora Margarida foi recolhido no encontro e os demais nas entrevistas).

Em seus depoimentos, percebemos que os professores reservam um tempo para estudos e planejamento das suas aulas, incluindo as tarefas. Os docentes afirmam que esse trabalho é feito em casa em razão de não haver um ambiente propício aos estudos e ao planejamento em suas escolas, nem durante os momentos dedicados aos estudos coletivos. Necessitam de silêncio, recursos materiais e tempo, não disponíveis no ambiente de trabalho. Apenas um professor menciona também o estudo e planejamento conjunto com outros colegas. Entendemos que o fato de o professor não ter um ambiente propício em suas escolas para os estudos, prejudica muito sua forma de ensinar com significado, com criatividade, com estratégias e metodologias que poderiam contribuir para a aprendizagem do aluno, pois um bom planejamento exige tempo e estudo, para que este possa pensar em diversificar suas aulas em prol da aprendizagem do aluno.

Para Pereira (2019), o planejamento é uma importante etapa do desenho de tarefas, pois é o momento em que o professor prevê necessidades, objetivos, meios e recursos necessários para execução da tarefa, entretanto requer tempo, estudos e pesquisas para alcançar metas propostas.

Além do livro didático e da internet, perguntamos aos professores que outras fontes eles utilizam para estudos e planejamento das tarefas ou mesmo de suas aulas.

**Prof. Flora:** *Pesquisei nos livros e internet e nossos planejamentos em aula sempre foram planejados com a utilização dos documentos oficiais, BNCC e Parâmetros Curriculares. Isso não quer dizer que é direto... pelo menos na semana pedagógica e durante as Ac ou durante o ano, esses documentos deveriam ser lidos até mesmo para conhecer.*

**Prof. Angélica:** *Normalmente os estudos eram relacionados a Diretrizes Curriculares (Parâmetros Curriculares Nacionais) Análise dos conteúdos/ atividades apresentadas nos livros didáticos de matemática adotados pelas escolas da Rede Municipal*

**Prof. Jasmim:** *[...] livros didáticos, pego material de um de outro, internet, paradidáticos e educação matemática, como agora que eu ganhei um de modelagem, muito bom que fala sobre o conhecimento científico e o conhecimento popular. [...] no início do ano letivo, durante a jornada pedagógica e baseando-se nessa proposta BNCC e nos PCN elaboramos o planejamento anual da série.*

**Prof. Violeta:** *Busco livros, internet. E paradidáticos também. Às vezes faço as pesquisas no material do Gestar que já foram trabalhados, que eu já trabalhei, procuro ali também, procuro algo assim. [...] Na área de educação matemática também, na área de elaboração de trabalhos [...] Utilizo BNCC, PCN, orientações curriculares no início do ano para o planejamento de curso.*

**Prof. Margarida:** *Vejo os livros didáticos, paradidáticos, internet, educação matemática que eu aprendi a estudar depois do curso Gestar. Os documentos oficiais usamos na jornada pedagógica para fazermos o planejamento de curso.*

(Depoimentos recolhidos nos encontros)

Observamos a diversificação de fontes que os professores utilizam para estudos, pesquisas e fomento do planejamento de suas aulas e, logo, de suas tarefas. O planejamento se configura como uma etapa importante para o processo pedagógico, é a antecipação das ações que serão implementadas pelo professor com vistas a melhoria da aprendizagem do aluno.

Deste modo, o uso de diferentes fontes de pesquisa é indício de estudos e planejamento, o que contribui para o conhecimento na área, para a busca de estratégias e metodologias, para gerar fluência de ideias, tornando-se mais aberto à inovação e à criatividade (MARTINEZ, 2002).

Também nos depoimentos, professores afirmam trabalhar dentro da proposta curricular, acompanhando os documentos oficiais. Reconhecem a importância desses documentos para fazer o planejamento. Todavia é importante destacar que 4 professores afirmam utilizar os documentos oficiais somente no início do ano letivo, o que pode configurar uma dificuldade dos professores de conhecer o currículo que trabalha e planejar suas aulas e conseqüentemente suas tarefas, mediante este currículo. No caso das tarefas, “é preciso estar em conformidade com o currículo escolar” (GUSMÃO, 2019, p. 11).

Os estudos e pesquisas na área em que o professor atua têm um importante papel, o de consolidar conhecimentos existentes e aprender novos conhecimentos para que este possa conhecer bem aquilo que é ensinado aos alunos. Ao aprofundar os conhecimentos sobre Medidas nos encontros, os professores revelaram:

**Prof. Margarida:** *Gente, nunca parei pra pensar nas aproximações que fazemos com o conteúdo de medidas. [...] Em medida você não pode fazer aproximação de qualquer jeito. Por exemplo, é 1,98, mas a gente costuma arredondar.*

**Prof. Flora:** *A gente pensa que sabe tudo de matemática, mas não sabe! Não tenho dificuldades com esse conteúdo não, mas tem sempre uma coisa nova que a gente não sabe.*

**Prof. Angélica:** *Mas me falta, mas eu reconheço que me falta o domínio, o domínio dessa, é, desse conteúdo. Quando eu falo em conteúdo, por exemplo, medidas, eu achava que trabalhar medidas era... era aquela forma mecânica mesmo.*

(Depoimentos recolhidos nos encontros)

Estas afirmações nos permitem afirmar que há certa fragilidade no conhecimento do conteúdo. Segundo Ball, Hill e Bass (2005), a compreensão do conteúdo é importante para a matemática, pois, quanto mais os professores conhecem a matemática, mais existe qualidade no que é ensinado e, conseqüentemente, no que é aprendido pelo aluno. Shulman (2014, p. 205) acrescenta ainda que “o ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado”.

É relevante lembrar que a professora Angélica é pedagoga e, em sua fala, percebemos que o conhecimento matemático é algo que faz muita falta na sua formação, o que ficou foi apenas a forma que aprendeu, de forma mecânica, sem significado. Entretanto, também as professoras Flora e Margarida, com formação em matemática, reconhecem as lacunas deixadas pela formação inicial e continuada, o que, conseqüentemente, reflete-se no ensino e aprendizagem da matemática. Daí, entendemos a importância do domínio de conteúdo para desenhar as tarefas, pois este domínio é fundamental para que o professor tenha autonomia e liberdade de criar suas próprias tarefas.

Durante os nossos encontros, perguntamos aos professores como eles planejaram a tarefa com foco na criatividade que trouxeram para o grupo, em que pensaram ou em que se inspiraram.

**Prof. Violeta:** [...] eu não consegui sair do livro, do que eu vejo no livro didático por conta também de pensar e manusear e ter esses materiais pros alunos pra manusear.

**Prof. Jasmim:** Eu criei essa tarefa baseado naquelas questões de “racha-cucas”, do palito. Eu pensei, eu vou trabalhar área, vou botar aquela questão de palito. Peguei uma daquelas questões, assim, “tem tantos palitos, acrescenta dois palitos e forma outra figura” ...

**Prof. Angélica:** [...] baseado na proposta de Tania, eu queria elaborar uma tarefa mais original, [mas] toda forma que eu pensava caía da mesma forma, assim, sabe? Do que já tinha. E, assim, eu até fui à internet buscar pra ver se eu conseguia inspirações, todas as atividades de conservação de área, por exemplo, que foi o que eu fiz.

**Prof. Flora:** Eu fiz pelo dia a dia, livros, internet, pelos estudos no grupo e também contextualizando a Fazendinha.

**Prof. Lírio:** Não foi de livro didático, foi pela experiência.

**Prof. Margarida:** Me baseei nas apostilas dos estudos aqui. Principalmente nas de Gusmão.

(Depoimentos recolhidos nos encontros)

Para que suas tarefas tivessem foco na criatividade, professores buscaram, sobretudo, um modelo para seguir, o que tornou mais fácil planejar e desenhar a tarefa. Ter um modelo de referência contribui de forma positiva para o planejamento e desenho de tarefas. Os modelos parecem estimular ideias (fluência) e colabora para os diferentes modos de pensar (flexibilidade) (VALE et al., 2012).

Entretanto, os professores também planejaram seguindo suas próprias crenças e vivências, como Flora e Lírio. Segundo Tardif (2002), os saberes são constituídos de diversas fontes, entre elas suas experiências e crenças que, neste caso, serviram para os referidos

professores como mediadores para a criação das suas tarefas matemáticas.

A análise da categoria criatividade na estudos, planejamento e seleção de tarefas a partir dos indicadores propostos aponta para um nível de valoração alto dos indicadores 1, 2, 3, 6, 7, 9 e 10, médio para 8 e baixo para os demais indicadores. Apesar de termos níveis de valoração altos, os elementos importantes da criatividade como fluência, flexibilidade e originalidade, ainda são insuficientes para garantir que existe alta criatividade na escolha, estudo e planejamento. A criatividade ainda não se faz presente dentro do ambiente escolar, principalmente no ensino da matemática. A escola, por ser um lugar de interação, constitui-se como um ambiente favorável a fluências de ideias e flexibilidade que permite que professores promovam a autonomia e a liberdade na construção do conhecimento. Entretanto, de acordo com os resultados encontrados, entendemos que os professores ainda não conseguem planejar numa perspectiva criativa; apesar de usarem os estudos e pesquisas e terem um tempo, para esta demanda, ainda existem lacunas na formação, o tempo para estudo ainda é escasso, principalmente no ambiente escolar junto a seus pares, as crenças, as fragilidades do conteúdo, dos saberes construídos ao longo do caminho que impedem, muitas vezes, avanços mais profundos nos processos inovadores.

#### 4.2 Criatividade no Desenho de Tarefas

Segundo Sullivan e Clarke (1992), nos últimos anos, os professores de matemática têm buscado novas aspirações para o ensino. A forma de ver as tarefas matemáticas, por exemplo, com questões abertas ou com múltiplas respostas, boas perguntas, pode se constituir como um caminho de sair das tarefas convencionais e potencializar a aprendizagem do aluno.

Nessa categoria falaremos sobre o trabalho dos professores no desenho de tarefas matemáticas mais criativas, o que se constituiu como um verdadeiro desafio, já que o desenho de tarefas exige o desenvolvimento de elementos como, conhecimento do conteúdo, dos alunos, do currículo e didático, que são importantes para a criação.

**Professora Jasmim:** *-Eu já criei, eu já criei umas tarefas, quando fiz um curso para formação em Salvador. Eles davam uma notícia de jornal e a gente criava a tarefa. No dia a dia, eu adapto. [...] Eu já peguei tarefa que eu não gostei, assim, que eu achava que poderia incrementar, então vou lá e incremento. Eu faço outras adaptações, né? [...] Criar não é fácil, não!*

**Professora Violeta:** *[...] eu tinha o hábito de, assim, modificar, modificar as tarefas. Depois da formação do Gestar, meu olhar foi outro. Só que, assim, eu amo fazer, só que requer tempo, [...] você precisa estar pesquisando pra colocar os dados. É difícil, porque tem que ter criatividade, tem que pegar algo novo e ali... É muito difícil. Não*

*acho fácil, não. Mas é uma coisa que eu gosto de fazer, só não faço mais por conta da carga horária.*

**Professora Angélica:** *[...] Criação mesmo, mesmo, mesmo, eu não tive nenhuma oportunidade. Já fiz cursos, mas não tinha esse processo de criação de tarefas, não. De forma alguma.*

**Professora Margarida:** *Antes da formação do Gestar, eu não criava nada, o livro didático era embaixo do braço o dia todo, pra cima e pra baixo. Ali, pegava as atividades que tava no livro, o máximo que eu fazia era algumas modificações, né, pra poder trabalhar com o aluno. [...] Agora o fator tempo também, isso aí é muito difícil, você sentar... Você perde muito tempo, na prática, é muito complicado!*

**Professora Flora:** *Vim aprender a elaborar tarefas aqui no grupo. A elaboração de tarefas é muito difícil! [...] porque nós professores sabemos que a nossa realidade é uma realidade assim de tempo, nós não temos tempo, [...], nós pegamos nos livros, nós pegamos na internet, muitas vezes a gente refaz a questão, né?! Reelabora, o que a gente chamou aqui de redesenho.*

**Professor Lírio:** *[...], eu pego de livro didático, pego da internet.*

(Depoimentos dos professores Lírio e Flora foram recolhidos nas entrevistas, os demais nos encontros).

Os depoimentos apontam a dificuldade do professor em desenhar tarefas; apesar de alguns professores já terem contato com o desenho por meio de cursos de formação, essa prática não é comum por ser considerada pelos professores como um processo muito difícil e que requer tempo. Isso nos remete ao que assinala Gusmão (2016), que não é da nossa vivência criar, desenhar as tarefas que levamos para a sala de aula, pois somos frutos de uma educação na qual as tarefas sempre vieram prontas para aplicar.

Assim, de modo geral, os professores reconhecem que é mais fácil modificar tarefas já existentes do que desenhar, criar novas.

O fator tempo aparece na fala dos depoentes como o vilão do processo de criação. Conforme ressaltado por Gusmão (2019), “que a falta de tempo não se converta em justificativas, pretextos e refúgio para adiar o trabalho tão necessário e urgente” (GUSMÃO, 2019, p. 13). Assim, entendemos que é preciso que os professores abram caminhos para que o desenho de tarefas possa ser um aliado e não uma perda de tempo em suas práticas.

Embora a formação continuada recebida por alguns professores, como o Gestar, não tenha sido suficiente para mudar a prática do professor, proporcionou reflexões acerca das tarefas matemáticas. A formação inicial e continuada deve pautar-se em novas aprendizagens, reflexão da prática e buscar metodologias e estratégias que possam aliar teoria e prática. Entretanto, se esta não traz mudanças, nem inovações, o professor dificilmente se torna criativo (IBERNÓN, 2009).

A professora Violeta reconhece que, para desenhar uma tarefa, é preciso pesquisar muito e ter muita criatividade. A literatura aponta que, quanto mais se estuda, mais criativo se torna (GUSMÃO, 2016, 2019), o que contribui para o aprimoramento de seus conhecimentos e de suas práticas.

Para o processo de criação, solicitamos aos professores que buscassem considerar nas tarefas o que foi discutido/aprendido nos encontros e que fossem contextualizadas na Fazendinha 2, conforme acordo entre os participantes do grupo. A seguir, apresentamos as tarefas criadas pelos professores, divididas por blocos de propostas similares. Ressaltamos que as análises feitas nesta seção são das tarefas que consideramos como redesenhos ou tarefas das quais foram entregues uma única versão pelos professores.

#### **4.2.1 Tarefa sobre classificação**

##### **Tarefa 1 – Professora Violeta**

###### **DESENHO**

Lilica escreveu as seguintes medidas:

5 m; 9h; 30 s; 0,8 dm; 10 kg; 4°C; 6 min; 4 mm; 6 ml; 2,5 l; 29°C;  
6km; 8g; 25 kl; 21 h; 0,9 cm; 3 m<sup>2</sup>; 0,6 hm; 20 m<sup>2</sup>; 30@; 2”.

Escreva em conjunto como Lilica deve agrupá-la

###### **REDESENHO**

**Objetivo:** Classificar e agrupar medidas de acordo com seus atributos.

**Conteúdo:** Classificação

**Ano:** 6°

**Tempo:** 40 min

1-Escreva em conjuntos como Zeca deve agrupar as medidas a seguir:

5 m; 0,8 dm; 10 kg; 4 mm; 6 ml; 2,5 l; 6km; 8g; 25 kl; 0,9 cm; 0,6 hm; 5ml; 100m; 7hm.

O desenho feito pela professora pode ser considerado como uma tarefa de classificação livre e está ao alcance do nível do ano escolar a que se destina. A BNCC acentua o trabalho de classificação dos alunos das séries iniciais do Ensino fundamental I, entretanto os alunos do

sexto ano precisam estar com este conceito consolidado, sendo este importante para o estudo de medidas (BRASIL, 2017). Segundo Chamorro e Belmonte (1989), muitos conceitos importantes se constroem sobre processos de classificação e seriação, principalmente conceitos de medidas e número natural.

A tarefa não possui uma linguagem clara no que é pedido no enunciado, pois não expressa que o aluno deva criar critérios para classificação; a utilização da palavra “conjuntos” deixa o enunciado muito vago, o que pode gerar dúvidas, ou seja, não favorecer a autonomia do aluno no momento da busca por soluções.

O tempo destinado à tarefa não é adequado, pois o tempo é muito longo para a resolução, é acessível ao aluno, mas não é uma tarefa aberta apesar de ter mais de uma resposta. Para ser uma tarefa aberta, precisa ter múltiplas respostas (GUSMÃO, 2016), e “um grau de indeterminação no que é dado, no que é pedido, ou em ambas as coisas” (PONTE, 2005, p. 08). Na busca por soluções, não gera fluência, flexibilidade e não é uma tarefa original. Por esse motivo, consideramo-la de baixa criatividade.

Uma possível resposta seria o aluno formar os conjuntos com medidas de comprimento, medidas de massa e medidas de capacidade. Não é uma tarefa desafiadora.

Consideramos que não houve redesenho da tarefa, pois, comparando as duas tarefas, observamos que apenas algumas medidas foram retiradas da primeira versão para a segunda.

### 4.2.2 Tarefas sobre conservação de área

#### Tarefa 2 - Tarefa Prof. Violeta

**Objetivo:** Comparar e verificar a conservação da área de figuras planas.

**Conteúdo:** Área

**Ano:** 6º

**Tempo:** 40 minutos

1-Dona Rosa tem dois canteiros na forma triangular em seu quintal. Ela decidiu reconstruir fazendo apenas um canteiro no formato quadrangular.

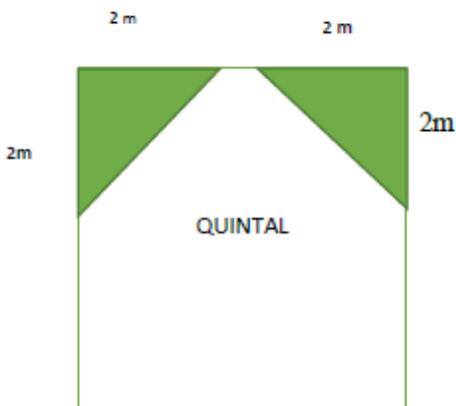


Figura 1 (antes)

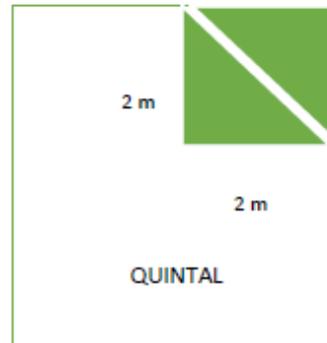


figura 2 (depois)

Com a construção do novo canteiro a área livre do quintal ficou maior, menor ou igual? Justifique.



### Tarefa 04 - Prof. Angélica

**Objetivo:** Compreender que a área se conserva independente da mudança de posição do objeto.

**Conteúdo:** Conservação de superfície

**Ano:** 4º

**Tempo:** 50 minutos

**RECURSOS:**

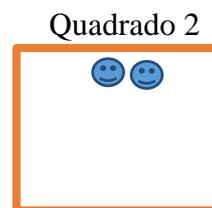
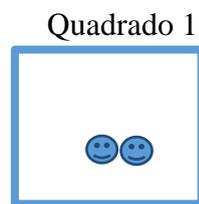
- 2 Folhas de papel dupla face verde recortadas em tamanhos iguais, em forma de quadrado, medindo 30 cm de cada lado;
- 8 unidades de miniaturas com imagens de pessoas feitas em EVA ou outro material a critério do professor.

**DESENVOLVIMENTO:**

- Forma-se um círculo no chão da sala
- O (a) professor (a) posiciona-se juntamente com os alunos no círculo
- Faz a seguinte contextualização:

Sr. Toninho resolveu fazer uma festa lá no arraial. Nesta festa, vai acontecer um concurso de forró, e Zeca ficou responsável por organizar o espaço do concurso. Usando tinta, ele demarcou dois quadrados medindo 3 metros de cada lado, onde os dançarinos, em dupla, deverão se apresentar. Vamos ajudar as duplas a encontrarem o espaço maior para dançar?

- O (a) professor (a) utiliza as duas folhas de papel dupla face para simular com os alunos os espaços.
- O (a) professor (a), então, pega o papel dupla face e as miniaturas com as imagens das pessoas e realiza alguns questionamentos em seguida.
- Diga aos alunos:
  - Observem o quadrado 1, que representa o espaço 1 do forró; e o quadrado 2, que representa o espaço 2.
  - O (a) professor (a) coloca **uma dupla de imagens no centro** do quadrado 1 e **uma dupla em um dos cantos** do quadrado 2.



- **Em seguida, faz os seguintes questionamentos:**

- As duplas têm o mesmo espaço para dançar nos dois quadrados?
- Como você sabe disso?

- **Na sequência, coloque duas duplas em cada quadrado e distribua da seguinte forma:**

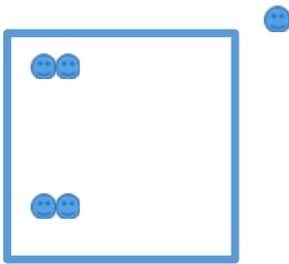
- Quadrado 1

Coloque uma dupla em um canto e uma dupla no outro.

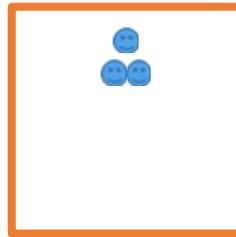
- Quadrado 2

Coloque as 2 duplas no centro

Quadrado 1



Quadrado 2



➤ **O (a) professor (a) repete os questionamentos:**

E agora, as duplas têm o mesmo espaço para dançar nos quadrados?  
Como você sabe disso?

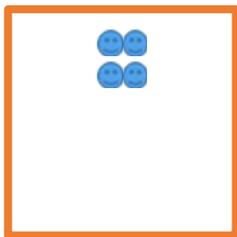
➤ Se a resposta for negativa, pergunte:

Onde tem mais espaço? Como você sabe?  
Onde tem menos espaço? Como você sabe?

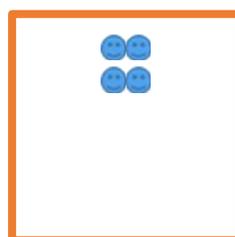
**Obs.: RETORNO:**

O (a) professor (a) coloca as quatro duplas na mesma posição nos dois quadrados e repete os questionamentos feitos anteriormente para provocar o conflito cognitivo e chegar à conclusão de que os espaços são os mesmos.

Quadrado 1



Quadrado 2



As tarefas sobre conservação de área 2, 3 e 4 são abalizadas nas ideias Piagetianas, trabalhadas em um dos encontros por Gusmão. Esse conceito deve ser trabalhado entre alunos de 7 e 12 anos. As tarefas 2 e 3, são propostas para o 6º ano e estão de acordo com o currículo. A tarefa 4 é proposta para o 4º ano. Espera-se que o aluno compare e verifique que a área se conserva mesmo que o objeto mude de lugar. Não são tarefas abertas, mas apresentam linguagem clara e são organizadas, porém, em ambas as tarefas, o tempo destinado à resolução não está adequado, pois, o aluno pode não precisar de muito tempo para resolver. As tarefas 2 e 3 possuem uma boa pergunta, levam os alunos a justificação e generalização das ideias (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2014), o que contribui para a autonomia no momento de encontrar as soluções, podendo favorecer a comunicação entre professor e aluno e entre aluno

e aluno. As boas perguntas têm o potencial de “exigir mais do que simplesmente recordar informações” (SULLIVAN; CLARKE, 1992, p. 43). Na tarefa 4, a pergunta inicial não leva o aluno a investigar, pois induz a uma resposta qualquer. Poderia ser perguntado: onde tem mais espaço?

Consideramos as tarefas motivadoras com um nível adequado ao aluno, com a contextualização escolhida no grupo. Mesmo não sendo tarefas abertas, oportunizam o aluno a comunicar-se matematicamente, a conjecturar, argumentar e buscar respostas distintas para as suas justificativas (VALE, 2012). Espera-se que, no momento de buscar as soluções, o aluno responda para a Tarefa 2 que a área livre ficou igual e para a Tarefa 3 que, mudando os canteiros de lugar, a área de lazer permanece com o mesmo tamanho. Assim, ao justificar, o aluno argumenta matematicamente o conceito trabalhado. Todas as tarefas contribuem para o desenvolvimento da reversibilidade, tão importante na aprendizagem dos conhecimentos operatórios do aluno.

As tarefas, se bem exploradas, envolvem um trabalho colaborativo em sala de aula (SWAN, 2007), entretanto não são tarefas originais, são redesenhos da prova piagetiana e contribuem para o desenvolvimento de ideias matemáticas.

A tarefa 2 não foi apresentado o redesenho por considerarmos como uma boa tarefa, na tarefa 3, observamos que foram feitas mudanças consideráveis para o aprimoramento da mesma, como no enunciado deixando a linguagem mais clara e nas figuras ou seja, foi redesenhada, a tarefa 4 não foi apresentada o redesenho pela professora. As tarefas não apresentam fluência, flexibilidade e originalidade, mesmo assim possuem nível médio de criatividade devido a forma como foram organizadas em ideias matemáticas, justificação, comunicação, linguagem clara e boas perguntas.

#### ***4.2.3 Tarefas sobre propriedade área e perímetro***

##### **Tarefa 5 - Professora Flora**

###### **DESENHO**

Se o perímetro mede 120 metros, qual será a medida dos lados? Represente através do desenho.
----------------------------------------------------------------------------------------------

## REDESENHO

**Objetivo:** Reconhecer que, por meio do perímetro de uma figura, pode-se detectar os seus lados.

**Conteúdo:** Perímetro

**Ano:** 7º

**Tempo:** 60 minutos

- 1) Sr. Joaquim, morador do Arraial, tem um lote de terra retangular cujo perímetro é igual a 120 m. Quais as possíveis medidas dos lados?

## Tarefa 6 – Professora Margarida

**Objetivo:** Calcular por meio da medida do perímetro a área do triângulo.

**Conteúdos:** Perímetro e área

**Ano:** 8º

**Tempo:** 50 minutos

1. Seu Toninho quer construir em seu terreno um galinheiro de 20m de perímetro.
- a) Como pode ser a área desse galinheiro?
- b) Se seu Toninho desejar construir um galinheiro com a maior área possível, com 20m de perímetro, qual seria essa área?

## Tarefa 7 – Violeta

**Objetivo:** Analisar área de figuras planas, determinando possíveis resultados de perímetro.

**Conteúdo:** Perímetro e área

**Ano:** 8º

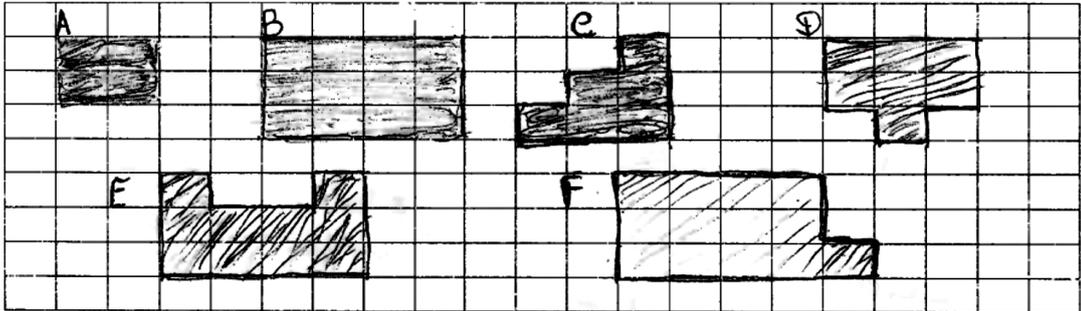
**Tempo:** 60 minutos

- 1- Seu Manoel tem dois terrenos retangulares de mesma área e diferentes dimensões. Essa área corresponde a 24 metros quadrados.
- a) O perímetro desses terrenos pode ser:
- b) Todos os teus colegas responderam iguais a você? Explique.

**Tarefa 8 - Professora Flora**

**DESENHO**

Seu Joaquim fez a demarcação de lotes para organizar os animais da fazendinha. O resultado dessa demarcação está representada de acordo cada figura a seguir.



Registre na tabela a medida e o perímetro de cada lote.

Lote	A	B	C	D	E	F
Área						
Perímetro						

Quais desses lotes têm a mesma área e perímetros diferentes?

\_\_\_\_\_

Quais desses lotes têm o mesmo perímetro e áreas diferentes?

\_\_\_\_\_

O que você achou dessa tarefa? Justifique.

**REDESENHO**

**Objetivos:** Identificar, por meio de investigações, quais figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e vice-versa.

**Conteúdos:** Área e perímetro

**Ano:** 9º

**Tempo:** 50 minutos

**ATENÇÃO:** As atividades 1 e 2 serão respondidas todas na malha quadriculada em anexo. Considere u como unidade padrão de medida.

1 u

1) Seu Toninho possui um terreno em que quer dividi-lo em dois canteiros de mesmo tamanho, mas de formatos diferentes. Vamos ajudar seu Toninho, construindo na malha quadriculada duas figuras diferentes cujo perímetro seja 10 u.

a) Agora responda: duas figuras diferentes com o mesmo perímetro têm necessariamente a mesma área? Justifique.

2) Dona Gertrudes quer construir três hortas com a mesma área, mas com diferentes formatos. Vamos ajudar dona Gertrudes, construindo na malha três figuras diferentes cuja área seja  $8 u^2$ .  
 a) Agora responda: duas figuras com a mesma área têm necessariamente o mesmo perímetro? Justifique.

As tarefas 5, 6, 7 e 8 foram criadas pelas professoras Flora, Margarida e Violeta. São tarefas interessantes, com ótima apresentação, que possuem uma linguagem clara que favorece a autonomia do aluno. As tarefas 5, 6, 7 e 8 apresentadas pelas professoras, estimulam a criatividade, despertam o interesse do aluno, colaboram para a generalização e justificação de raciocínios, suscitando discussões de ideias matemáticas (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2014). Essas são tarefas abertas, pois apresentam múltiplas soluções e representações, geram processos cognitivos ricos, a comunicação e a busca de estratégias para resolução (VALE, 2012). Entretanto, a tarefa 5 ao usar a expressão “possíveis” na pergunta final, fornece no enunciado a indicação de que haverá mais de uma resposta. Possuem fluência e flexibilidade, componentes da criatividade, favorecendo a capacidade de pensar dos alunos (VALE et al., 2012). Como as apresentadas por Gusmão, estimulam a criatividade do aluno, desenvolvendo o pensamento divergente, bem como superando a fixação ou rigidez de pensamento (HAYLOCK, 1987). Entretanto, as tarefas não são originais, são advindas de modelos ricos, que geraram tarefas com criatividade.

As tarefas apresentadas são desafiadoras e possuem uma demanda cognitiva, são contextualizadas e possuem boas perguntas, “permitindo maior comunicação em classe, exigindo, assim, maior desempenho cognitivo, favorecendo o aluno a buscar mais estratégias de resolução” (GUSMÃO, 2016, p. 187).

Todas as tarefas deste bloco trabalham com uma propriedade importante, perímetro fixo, a área variando ou a área fixa o perímetro variando. Segundo a BNCC, estes conceitos devem ser trabalhados desde o 5º ano, com a seguinte habilidade: “(EF05MA22) Concluir por meio de investigações que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes” (BRASIL, 2017, p. 297), para que, em anos posteriores, esses conceitos já estejam consolidados.

As tarefas 5, 6 e 7, por serem abertas, possuem infinitas soluções. Espera-se que, na tarefa 5, o aluno encontre como resposta  $50m+50m+10m + 10m$  ou  $40m +40m + 20m+ 20m$  ou  $24m + 24m +36m +36m$  ou outras soluções. Para a tarefa 6, podemos ter terrenos com  $8m \times 2m = 16 m^2$ ,  $9m \times 1m = 9m^2$ ,  $6m \times 4m = 24m^2$  entre outros resultados. Para a tarefa 7, o aluno pode encontrar terrenos retangulares com lados  $4m +4m+6m+6m= 20m$ , ou com  $8m +8m +3m +3m = 22m$ , ou com  $12m + 12m + 2m + 2m = 28m$  e assim sucessivamente.

A tarefa 8 é uma tarefa diversificada, pois consideramos que ao colocar a quantidade de desenhos para os alunos, o seu pensamento se limita em termos de respostas, assim como a utilização da malha quadriculada que impede o aluno de usar valores decimais, por exemplo. A tarefa também pode ser considerada aberta, desde que o desenho das figuras estivesse livre, podendo assim contribuir com o pensamento divergente. A tarefa traz em seu bojo perguntas que levam o aluno a responder com ideias matemáticas, aplicando os conceitos em que se embasam; ademais, busca, por meio do desenho, os conhecimentos do conteúdo a partir de investigações e exige conhecimentos prévios sobre figuras planas, bem como a identificação entre área e perímetro.

As tarefas 5 e 8 passaram pela fase do redesenho. Ressaltamos que as tarefas 6 e 7 foram entregues em uma única versão pelos professores no último encontro, não havendo tempo hábil para avaliação do grupo, mas, apesar disso, foram consideradas para análises neste trabalho.

#### 4.2.4 Tarefas sobre cálculo de área e perímetro

##### Tarefa 9 - Professora Jasmim

###### DESENHO

**Problema1.** Dona Gertrudes construiu um cercado para colocar suas ovelhas. Quando anoitece, dona Gertrudes reúne seu rebanho e o coloca nesse cercado que é formado por oito "cerquinhas" iguais a esta:

O cercado tem o seguinte formato:



Dona Gertrudes querendo dobrar a área do seu cercado, pois havia adquirido mais ovelhas pelo sistema de trocas procurou dona Joana, a professora de matemática, para ajudá-la. Como dona Gertrudes só possuía duas "cerquinhas" prontas, não sabia se conseguiria dobrar a área do seu cercado.

A professora Joana, montou o cercado que dona Gertrudes possuía utilizando 8 palitos de fósforo. Pegou mais dois palitos e mostrou como ficaria o novo cercado com a área dobrada.

Utilizando palitos de fósforo, mostre como ficou o novo "cercado". Faça o desenho do novo cercado.

## REDESENHO

**Objetivo:** Analisar mudanças que ocorrem no perímetro e na área de uma figura, quando os seus lados forem ampliados ou reduzidos.

**Conteúdos:** Área e perímetro

**Ano:** 9º

**Tempo:** 100 minutos

**Problema 1.** Dona Gertrudes construiu um cercado para colocar suas ovelhas. Quando anoitece, dona Gertrudes reúne seu rebanho e o coloca no cercado, que tem o seguinte formato (cada palito de fósforo, no desenho, representa uma cerca pré-moldada que compõe o cercado):



Dona Gertrudes, querendo dobrar a área do seu cercado, pois havia adquirido mais ovelhas pelo sistema de trocas, procurou dona Joana, a professora de matemática, para ajudá-la. Como dona Gertrudes só possuía duas cercas pré-moldadas, não sabia se conseguiria dobrar a área do seu cercado. A professora Joana montou o cercado que dona Gertrudes possuía utilizando 8 palitos de fósforo. Pegou mais dois palitos (representando as cercas pré-moldadas que dona Gertrudes possuía) e mostrou como ficaria o novo cercado com a área dobrada.

Utilizando palitos de fósforo, mostre como ficou o novo “cercado”. Faça o desenho.

**Problema 2.** Calcule o perímetro do cercado de dona Gertrudes antes e depois de a área ser dobrada. O perímetro também ficou dobrado?

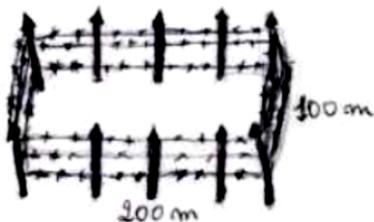
**Problema 3.** Utilizando 20 palitos de fósforo, construa dois retângulos diferentes, cada um construído com 10 palitos. Eles possuem a mesma área? Possuem o mesmo perímetro? Existe alguma relação entre perímetro e área?

## Tarefa 10 - Professor Lírio

## DESENHO

1) Seu Joaquim precisa fazer um cercado no seu lote de terra para plantar milho. Para isso ele precisa de estacas que serão usadas com distância de 2 metros em seu entorno, com três fios de arame farpado.

As sementes de milho serão colocadas em cada cova, com distância de 1 centímetro uma cova da outra. Lembrando que a área do lote é de 100 x 200 metros quadrados, conforme o desenho abaixo.



- 1) Quantas estacas seu Joaquim vai precisar para todo o cercado?
- 2) Quantas bolas de arame serão usadas se uma bola de arame mede 500 metros?
- 3) Quantas covas serão plantadas? Represente através do desenho.

## REDESENHO

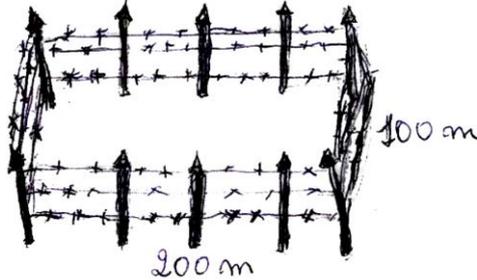
**Objetivos:** Calcular a área e o perímetro da situação-problema.

**Conteúdo:** Área e perímetro

**Ano:** 8º

**Tempo:** 100 minutos

1) Sr. Toninho precisa fazer um cercado no seu lote de terra para plantar milho. As sementes de milho serão plantadas em covas com distância de 50 cm de uma para outra. Para cercar o terreno, ele vai precisar de estacas com distância entre elas de 2m e de 3 fios de arame farpado para o entorno, lembrando que o arame só pode ser comprado com 500 metros.



Pergunta-se:

- Qual a área do terreno?
- Quantas estacas Sr. Joaquim vai precisar para cercar todo terreno?
- Quantas bolas de arame serão usadas?
- Que estratégias você utilizou para resolver a questão? Explique.

As tarefas 9 e 10 são tarefas fechadas e foram contextualizadas dentro da proposta de trabalho do grupo. Os conteúdos de área e perímetro são expressos no currículo escolar desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, pertencem ao eixo de Grandezas e Medidas. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, “é importante que ao longo do Ensino Fundamental os alunos tomem contato com diferentes situações que os levem a lidar com grandezas físicas, para que identifiquem que atributo será medido e o que significa medida” (BRASIL, 1998, p. 84).

A tarefa 9 utilizou material concreto para a resolução, mas não apresenta linguagem clara. O enunciado apresenta valores para o cercado sem conexão com a realidade do aluno, pois  $3\text{m}^2$  para abrigar um rebanho seria muito pequeno, praticamente impossível. A tarefa manipula valores irrealistas, o que poderia levar alunos a duvidar do problema e responder algo não matemático. O enunciado não esclarece quantos palitos de fósforos possui Dona Gertrudes. Entendemos que ela possui 8 palitos de fósforos mais dois palitos, totalizando dez. Outro elemento percebido na tarefa mostra que a autora já afirma no enunciado que a área ficaria dobrada antes mesmo da investigação do aluno. Pochulu, Font e Rodriguez (2013) deixa claro que esse ponto deve ser evitado no enunciado, pois a tarefa deixa de representar um desafio para o aluno. O problema 2 não é desafiador, pois, para o aluno responder, terá que contar

apenas o número de palitos. Tem a intenção de fazer o aluno compreender que dobrando um lado do retângulo a área também dobra, mas não estão bem formuladas, pois muitos elementos de linguagem estão confusos. O problema 3 apresenta clareza na linguagem e no propósito de percepção da propriedade, é desafiadora e propõe processos de argumentação.

A tarefa 10 é uma tarefa interdisciplinar e está de acordo com a realidade do aluno, pois é uma tarefa exige conhecimentos prévios das operações fundamentais, área e perímetro. É uma tarefa que exige cálculos, aplicação de fórmula, mas não é desafiadora, pois desenvolve o pensamento convergente. Entretanto, o autor traz uma pergunta (d) que pode gerar discussões em sala de aula, trazer as ideias matemáticas e conceitos. A solução da questão corresponde à letra (a)  $A = b \times h$  ou seja  $A = 100m \times 200m = 2000 m^2$ , na letra (b), a resposta seria  $P = 100 m + 100 m + 200m + 200m = 600 m$ , como as estacas terão intervalos de 2m, então  $600 : 2 = 300$  estacas. Como a cerca terá 3 fios de arame no seu entorno, logo:  $600m \times 3 = 1800m$ ,  $1800m : 500m = 3,6$ , o que corresponde a 4 bolas de arame para resposta (c). Espera-se que, para a pergunta da letra d, o aluno possa argumentar e justificar utilizando os conceitos e as ideias matemáticas. Na tarefa, percebemos que o uso do desenho pode levar o aluno a contar as estacas existentes na imagem e entender que seja a resposta da questão.

Consideramos que a tarefa 9 foi redesenhada, com o acréscimo de novas perguntas, que busca possibilitar ao aluno a entender a relação entre área e perímetro. A tarefa 10 foi redesenhada, pois a estrutura do texto foi modificada e, ainda, a pergunta para a justificação da resposta dos alunos foi acrescentada.

Nas análises dos indicadores, destacamos que as tarefas 2, 3 e 4 tiveram níveis altos nos indicadores, boa apresentação, boas perguntas, linguagem clara e estímulo à criatividade; além disso, podem despertar o interesse do aluno. Entretanto, apresentam baixos níveis em fluência, flexibilidade e originalidade. Da mesma forma, as tarefas 5, 6, 7 e 8 se destacam nos mesmos indicadores das tarefas acima. Entretanto, nos indicadores tarefas abertas, fluência e flexibilidade o nível é alto e baixo para originalidade, pois são tarefas desenhadas a partir de outras já existentes. Os indicadores das tarefas 9 e 10 apresentaram níveis baixos para fluência, flexibilidade, além de serem tarefas fechadas e que não favorecem o pensamento divergente.

Diante dos resultados, nota-se que no geral as expressões da criatividade flexibilidade, fluência e originalidade apresentam níveis baixos nas tarefas desenhadas pelos professores. Mesmo que três tarefas tenham apresentado bons níveis de indicadores para a criatividade, não são originais/autênticas, são provenientes de modelos ricos que serviram de inspiração para a criação das tarefas expostas neste trabalho. Inferimos que, em razão de a criatividade não fazer parte do trabalho diário do professor, da sua formação, do ensino da matemática, os professores

sentem-se desafiados a serem criativos, a buscarem as inovações para que possam desenvolver processos de criatividade nos alunos. O desenho exige do professor tempo, estudos, pesquisas e o conhecimento, a criatividade também. Assim, quando aliamos desenho e criatividade, eles se entrelaçam de maneira que, sem criatividade não se consegue desenhar uma boa tarefa, e uma boa tarefa pode ser o caminho para a criatividade em sala de aula. Observamos também que muitos indicadores apresentaram valoração baixa em elementos importantes de uma boa tarefa. Entendemos, com isso, que os professores acostumados com tarefas de memorização, mecanizadas, fragmentadas, descontextualizadas, ainda não conseguem expandir o pensamento para tarefas que exploram processos de raciocínios, argumentações e generalizações. Ressaltamos que as tarefas criadas para este estudo são similares às de livros didáticos, às de textos vivenciados nestes estudos, às da internet, o que configura como redesenhos, modificações, adaptadas para este trabalho, umas mais ricas e outras menos. Apesar disso, compreendemos que os esforços empenhados pelos professores suscitaram neste estudo algumas tarefas interessantes, com boas perguntas, linguagem clara, desafiadoras, com justificações, com pensamento divergente e organizadas, o que nos faz concluir que no geral, o desenho e o redesenho de tarefas tenham valoração média para baixa para a criatividade.

### 4.3 Contribuição do desenho para a formação

Os cursos de formação inicial e continuada devem pautar-se na reflexão da prática pedagógica e na busca de novos conhecimentos. Para Paiva (2006), a formação deve preocupar-se com o desenvolvimento profissional para que o professor possa exercer a profissão com autonomia, fortalecendo os conhecimentos que já sabem, aprendendo novos e, assim, potencializar seus saberes.

Nesta categoria, buscamos compreender como o desenho de tarefas contribuiu para a formação dos participantes. As discussões aqui inseridas foram colhidas nos encontros e nas entrevistas.

**Prof. Violeta:** *Sim. Cada vez mais, cada livro que eu leio, eu fico pensando na minha prática. Que a gente poderia estar fazendo mais coisa...*

**Prof. Margarida:** *[...] então esse momento tá sendo, assim, ímpar na minha vida. De aprendizado, de discussões... Discutir com os meus colegas, né? Das leituras, do desenho de tarefas, de trazer realmente elementos que estão fortalecendo a minha prática pedagógica. Eu hoje tô entrando na sala diferente. É claro, tem as angústias, tem. A falta de tempo, né?*

**Prof. Jasmim:** *A riqueza tá sendo muito grande, pra minha prática pedagógica. Por exemplo, o livro, o primeiro texto, né, que nós começamos a ler, quando ele começou a fazer as reflexões que ali naquele momento a gente também fazia reflexão...*

**Prof. Angélica:** *[...] a importância desse momento aqui, pra mim, de estudo, tá sendo interessante, tá me fazendo pensar diferente, mas ao mesmo tempo tá me causando uma certa angústia e até uma certa insegurança, você tá entendendo? [...] Mexe com as estruturas!*

(Depoimentos recolhidos nos encontros)

Nos depoimentos, no momento dos estudos sobre as tarefas, a reflexão sobre a prática pedagógica é bastante evidenciada. Percebemos que, para a professora Angélica, que é pedagoga, a apreensão de novos conhecimentos desestabiliza, no sentido de que o novo conhecimento faz com que a reflexão sobre a prática seja ainda maior. Para Paiva (2006), o professor precisa estar em constante formação e reflexão de sua prática para a construção dos seus saberes.

Os professores argumentam sobre a importância de estar em processo de estudos e discussões sobre a prática. Entendemos que, assim, o professor imbuí-se de conhecimentos para modificar a forma de pensar, de ser e de agir, como argumentam Margarida e Angélica, tornando-se autônomo e ator principal de suas próprias mudanças para o aprimoramento do desenvolvimento profissional (PAIVA, 2006).

Também o desenho de tarefas favorece o domínio do conteúdo.

**Prof. Jasmim:** *- Percebi nos estudos sobre grandezas e medidas que preciso estudar mais. Os textos trouxeram pra nós que a maneira como a gente aprendeu e como a gente transferiu esse conhecimento para os alunos não era nada que o livro propunha. A gente transferia esse conhecimento do jeito que a gente aprendeu né, daquele que meus alunos odiavam. As transformações de medidas, por exemplo, estávamos fazendo do mesmo jeito e o estudo fala que tem que ser de uma maneira diferente para os alunos aprender grandezas e medidas.*

**Prof. Margarida.** *- Aprendi muito sobre medidas, eu ensinava como trabalharam comigo e eu também, né? Aproximava pra fazer a conta melhor. Quer dizer, eu sempre trabalhei desse jeito, então, daqui a pouco eu peguei o texto, “meu Deus, olha o que eu fiz! E ensinei as meninas também, Jesus!” Então, isso pra gente é um choque, é angustiante. Falar “meu Deus, a gente não sabe, não tá sabendo realmente”, né? A vida inteira nos ensinou assim, os livros didáticos também não trazem, até nas nossas formações também a gente não vai a fundo, a gente não vai além.*

**Prof. Angélica:** *- Então, só que a partir do momento que eu comecei a ler, né, a ver literaturas e aqui as discussões, eu começo a ver, tanto no sentido da ideia, como também a importância de uma visão mais ampla na questão das tarefas.... Questões tão mínimas, detalhes mínimos que muitas vezes não é dada importância na hora de trabalhar na sala de aula e que fazem diferença.*

**Prof. Flora:** *- O que eu aprendi é o quanto nós precisamos fazer as questões da contextualização com grandezas e medidas né? Que ela é muito importante, o processo de contextualização precisa, mas nós não sabemos fazer. Infelizmente né, a gente assim, tem uma grande dificuldade ainda. O aluno aprende mais*

contextualizando.

**Prof. Lírio:** - *Oh, várias coisas né... e olha só, como eu te falei, área e perímetro. Na mente quando falava em área e perímetro já vinha fórmula, então uma coisa que me levou é... assim... a perceber que eu posso usar o perímetro e área sem fórmula. E o aluno aprende muito mais sem fórmula do que com fórmula. Uma coisa que me levou assim... a destruir um conhecimento que eu tinha e construir um novo conhecimento. (Depoimentos das professoras Margarida e Angélica foram recolhidos nos encontros, os demais nas entrevistas)*

Nos depoimentos, os professores reconhecem a importância de estudar os conteúdos que ensinam aos alunos. Percebem suas limitações e como a formação não aprofunda os conhecimentos matemáticos tão necessários à sua prática pedagógica. Para Fiorentini, Souza Jr e Melo (2003), é na formação que o olhar do professor precisa ser crítico diante da complexidade da prática.

Para as professoras Jasmim e Margarida, aprofundar o conteúdo as fez concluir que sempre ensinaram do mesmo jeito que aprenderam, e o estudo no grupo modificou a forma de ensinar.

Para a professora Flora, a contextualização dos conteúdos de medidas foi uma das suas aprendizagens. Grandezas e medidas são conteúdos que fazem parte do cotidiano do aluno e não poderão ser ensinados sem um contexto, pois isto é significativo para o ensino e aprendizagem (CHAMORRO; BELMONTE, 1986). Da mesma forma, os referidos autores chamam a atenção para o uso de fórmulas nas séries iniciais dos alunos; assim, o professor Lírio percebeu que é possível ensinar diferente e desconstruiu um conhecimento existente para construir novos conhecimentos.

Entendemos que o desenho de tarefas contribui com novas aprendizagens, fortalecendo o domínio do conteúdo pedagógico e curricular (SHULMAN, 1986), favorecendo uma aproximação maior entre a teoria e a prática (FIORENTINI; SOUZA JR; MELO, 2003). Para o desenho de tarefas, Gusmão (2019) reforça a importância deste domínio de conteúdo para o processo de criação.

Assim, uma das novas aprendizagens dos professores possui relação com o redesenho de tarefas. Vejamos algumas afirmações:

**Prof. Flora:** -*Porque assim... o conceito que eu tinha de tarefa antes é... é... é a tarefa de casa, aquela atividade normal né, e hoje pra mim não é mais isso. É uma elaboração, é um planejamento de como elaborar, de como seguir, de como conduzir todos os passos ali.*

**Prof. Lírio:** -*Uma coisa que me chamou a atenção é... foi as questões né, as questões abertas e as questões fechadas, [...] a matemática né, dizem que é uma ciência exata, um mais um é dois, só que eu vi através do meu estudo que talvez um mais um não é dois ne, ele pode ter outras respostas.*

**Prof. Jasmim:** - *Modificou, que eu sei que posso criar, eu sei que eu tenho capacidade para criar, que quando eu vejo um, engraçado... que quando eu vejo uma tarefa assim, aí eu já, como eu tô estudando, eu olho pra tarefa e fico, ó eu podia modificar isso aqui não é? Será que dá pra fazer o que? Como agora que eu tô com os quadrinhos, aí eu fico tentando casar as tarefas com os quadrinhos.*

**Prof. Margarida:** - *É claro que hoje, depois das leituras do desenho de tarefas, eu já comecei a pensar de forma muito mais diferenciada, a [me] voltar primeiro pra esses objetivos, muito mais pros objetivos de uma tarefa, pra tarefa mais desafiadoras, do cognitivo mesmo, que inclusive eu estou utilizando lá no meu trabalho agora, né? Eu utilizo essas tarefas mais desafiantes e os alunos, os alunos, eles gostam muito mais, né? Chama a atenção dele, é significativo, né? E buscar trabalhar mais dentro do cotidiano deles também.*

**Professora Violeta:** *É... ali, às vezes você, eu tinha uma certa visão de tarefas abertas e fechadas e com o grupo eu consegui ampliar mais, né?! [...], eu consegui ampliar mais a minha visão. Estruturas na hora de você criar, né?! Na hora de você estruturar uma pergunta ali para uma tarefa. O grupo é... me ajudou também ao olhar uma forma, as formas de você conduzir para que fique mais claro para o aluno. E também, me chamou atenção, fez com que também eu tivesse mais cuidado ao elaborar.*  
(Depoimento da professora Margarida foi recolhido em um encontro, os demais nas entrevistas)

Um dos aportes do desenho de tarefas está em contribuir para que os professores sejam autores de suas próprias tarefas. Para Gusmão (2019), os professores estão acostumados a buscar tarefas prontas e não a desenhá-las, pois não é fácil criar tarefas, entretanto, quando se dá a oportunidade ao professor no momento de formação para o desenho de tarefas, ele se sente capaz de avaliar e redimensionar seu próprio conhecimento (D'AMBROSIO; LOPES, 2015). As afirmações dos professores em relação ao desenho de tarefas matemáticas já mostram uma mudança de atitude, diante dos antigos saberes sobre as tarefas. Observa-se que a experiência da criação de tarefa num processo de formação já contribui, ainda que timidamente, para a autonomia, liberdade, ousadia, ética e responsabilidade (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) no desenho de tarefas.

As tarefas matemáticas contribuíram também para descobrir as metas educativas pretendidas, pois, no momento de desenhar uma tarefa, o professor precisa saber o que se quer alcançar com a tarefa que aplica para os seus alunos (GUSMÃO, 2016). A fala da professora Margarida nos mostra esse fator importante ao desenhar tarefas, pois existe uma preocupação em ter objetivos claros e definidos.

As professoras Flora e Violeta argumentam que é preciso todo um planejamento e estudos para criar uma tarefa, sendo elas abertas ou fechadas. Assim, planejá-las exige do professor o conhecimento, favorecendo a busca de estratégias e técnicas para a melhoria do ensino da matemática.

Para Desli e Zioga (2015), o professor deve levar em consideração as tarefas que escolhem para os seus alunos, pois elas podem ser consideradas grandes aliadas para a promoção da criatividade. Para isso, é necessário que o professor busque a criatividade em sua prática, o que, conseqüentemente, reflete-se na criatividade dos alunos. Deste modo, perguntamos aos professores se a metodologia do desenho de tarefas contribuiu para a criatividade.

**Prof. Violeta:** *Sim, à medida que começamos a construir as tarefas e dialogando no grupo Medidas, novas ideias foram surgindo, então acredito que houve um avanço também no desenvolvimento da criatividade.*

**Prof Flora:** *Sim, mas falar de criatividade é muito difícil, eu acho que é muito abstrato a criatividade, porque eu acho que todo o ser humano ele tem seu desenvolvimento criativo, mas, para que haja criatividade, eu acho que é necessário uma motivação. Algo pra que ele seja motivado a criar; então, por exemplo, nós estamos aqui no grupo discutindo todos esses processos de desenho e redesenho de tarefa, mas nós tivemos assim como mola para impulsionar várias leituras, vários autores né, pra que a gente pudesse ter uma fundamentação e uma contribuição para que a gente pudesse ser criativo nas nossas tarefas.*

**Prof Jasmim:** *Sim, já consigo elaborar uma tarefa que foje do aspecto rotineiro, uma mais complexa e mais desafiadora que permita ao meu aluno usar de várias estratégias para resolução.*

**Prof Angélica:** *Sim. Quando busquei adaptar o modelo de referencia a partir do contexto da Fazendinha, para construir a tarefa. Me senti livre para usar minha capacidade de pensar e de criar/recriar com autonomia.*

(Depoimentos recolhidos nas entrevistas)

Ao longo dos depoimentos, destacamos que os professores reconhecem que a metodologia do desenho de tarefas favorece a criatividade. Na fala dos professores, percebemos que criar é ter liberdade, é ter autonomia, ousadia para usar da imaginação e desenhar tarefas matemáticas (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015). Ao criar as suas tarefas, os professores buscaram a mudança de paradigma, perceberam que é possível levar tarefas mais criativas para os alunos, impulsionando, desse modo, o desenvolvimento da criatividade.

Destacamos na fala da professora Flora que as leituras serviram para impulsionar a criatividade das tarefas e que isto contribuiu para motivá-la a usar a criatividade para desenhar as suas tarefas. Para que isso aconteça, segundo Martinez (2002), é necessário que o professor esteja aberto às inovações, a apropriar-se de metodologias e estratégias que impulsionem as mudanças em suas práticas. A autora ainda destaca que professores criativos conseguem desenvolver também a criatividade dos seus alunos.

A metodologia do desenho de tarefas é um processo de formação que visa a contribuir com um novo olhar para as tarefas matemáticas, para a necessidade de estudos e planejamento,

discussões, reflexões, troca de experiências etc., conforme afirmam os professores nos depoimentos:

**Prof. Violeta:** *Eu achei que foi muito válido, né?! as reuniões, né?! a socialização, compartilhar ideias, receber ideias dos colegas fortaleceu, né?! nos proporcionou crescimento, um novo olhar diante das tarefas, né?! um desenvolvimento no conteúdo, né?! um conhecimento maior, foi muito bom!*

**Prof. Jasmim:** *O grupo contribuiu demais! E tanto que a gente, as discussões que a gente fazia em grupo é que ajudava a gente a redesenhar. É muito bom, eu anotava para melhorar a tarefa.*

**Prof. Flora:** *-[...]foram as discussões, por que são discussões que estão presentes no nosso dia-a-dia, são discussões assim que talvez a gente tem a questão teórica, e a gente tem a questão prática e a gente vai fazendo esse link ne, do teórico com o prático, e fazendo a nossa reflexão, ação, reflexão. E a gente precisa tá fazendo, então a gente refletiu aqui, depois a gente começou a praticar ne, e depois a refletir aquilo que a gente fez.*

**Prof. Lírio:** *- Fiquei feliz, porque aqui o grupo é um grupo muito parceiro. É um grupo que um ajuda o outro [...], o que acabou sendo pra mim foi uma auto descoberta né, um auto conhecimento, então foi um sentimento bom, porque é... essa nova visão, a pessoa fica cheia de coisas pra poder passar.*

**Prof. Angélica:** *-Me ajudou demais, todas essas discussões a gente pode observar que por mais experiência que a gente tem em sala de aula, a gente tá precisando muito estudar e reler muitos conteúdos, de está refazendo sempre.*

(Depoimentos recolhidos nas entrevistas)

O trabalho colaborativo contribuiu sobremaneira para as discussões sobre o desenho de tarefas matemáticas e aprendizagens sobre o conteúdo. Ainda, conforme os professores, o conhecimento foi outro fato que contribuiu para o desenho de tarefas. De acordo com Boavida e Ponte (2002, p. 3), “juntando-se diversas pessoas que interagem, dialogam e refletem em conjunto”, é possível adquirir conhecimentos mútuos e enfrentar os problemas com mais força e segurança.

Um aspecto interessante no depoimento da professora Flora foi o argumento de que fizemos “*a nossa reflexão, ação, reflexão*”, demonstrando a importância dessas ações para a mudança na prática pedagógica. Fiorentini, Souza Jr e Melo (2003) destacam a importância de o professor refletir sobre a prática e, assim, poder enxergar de forma crítica as situações mais difíceis dessa prática. Outro fator importante a considerar na fala da professora está no fato de que a pesquisa num grupo de trabalho colaborativo “envolve várias fases de ação e reflexão, o que requer a definição de um plano geral do trabalho a realizar” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 10).

No depoimento do professor Lírio, observamos que o professor nos chama a atenção para a parceria firmada no grupo de trabalho colaborativo. Quando essa parceria acontece, o

grupo se fortalece no diálogo, na confiança e na negociação (BOAVIDA; PONTE, 2002).

Direcionando as análises para os indicadores, temos que, no critério contribuição do desenho para a formação, o nível de valoração é alto para todos os indicadores. O desenho de tarefas se consolida como um importante aliado para a formação do professor, trazendo grandes contribuições para a prática. A experiência utilizando os critérios garante subsídios para que o professor potencialize os conhecimentos existentes, adquira novos conhecimentos e desenvolva processos de criatividade por meio dos elementos que compõem boas tarefas. Os critérios envolvem etapas de planejamento que preveem os objetivos, metas, recursos, procedimentos, estratégias e tomadas de decisão para a implementação da tarefa. O planejamento, estudos e pesquisas são necessários para que o professor tenha domínio dos conhecimentos matemáticos. A etapa do desenho envolve criatividade, autonomia, mobilizam aspectos do conhecimento didático, do conhecimento curricular, do conhecimento dos alunos e reflete acerca do nível cognitivo, dos aspectos conceituais, interdisciplinares, emocional, conhecimentos prévios que contribuem para o desenvolvimento de diferentes tipos de tarefas e oportunizam aos alunos a busca por distintas formas de resolução. Outra contribuição do desenho de tarefas está em o professor perceber suas dificuldades e limitações no momento de criar tarefas bem planejadas, com criatividade e com foco na aprendizagem dos alunos.

#### **4.4 Avaliação dos próprios desenhos**

Gusmão (2016) afirma que as tarefas matemáticas devem favorecer a autonomia da aprendizagem dos alunos e contribuir com uma visão mais generalizada da matemática dentro do seu contexto ou com outras áreas do conhecimento, bem como com os conhecimentos prévios que ele possui.

Algumas tarefas desenhadas pelos professores foram avaliadas por eles próprios no grupo à luz do desenho de tarefas. Nessa avaliação, os professores falaram sobre suas dificuldades e facilidades ao desenhar tarefas. Nesta seção, estaremos analisando a avaliação feita pelos professores. Também entregamos uma ficha com alguns critérios para que os professores avaliassem coletivamente:

- 1) A tarefa desenhada é criativa?  
 alto       médio       baixo
- 2) Considera a tarefa: (pode marcar mais de uma questão)  
 autêntica     interessante     divertida     variada     desafiadora
- 3) A tarefa possui uma linguagem clara?  
 alto       médio       baixo
- 4) A tarefa tem uma boa apresentação?  
 alto       médio       baixo
- 5) A tarefa desenha é:  
 aberta       fechada
- 6) Fonte de inspiração usada para o desenho das tarefas: (pode marcar mais de um item)  
 livros didáticos  
 internet  
 estudos no grupo  
 outros \_\_\_\_\_

Avaliação das tarefas da professora Violeta

### Tarefas 1 e 2

Antes de começar a avaliação da tarefa, a professora Violeta apresentou a tarefa e comentou sobre suas dificuldades:

*-Essa que eu fiz, assim, a primeira, por exemplo, que era pra classificação, foi mais difícil, porque sempre o que tava na minha cabeça são exemplos que eu já tinha visto em livros, então eu queria buscar algo novo e não ter... Mas, pra mim, eu senti mais dificuldade em fazer essa primeira. A outra, de permanência, de conservação da área, me veio uma ideia e, assim, eu achei mais original do que a primeira. Porque, pra mim, a primeira já tinha... Meio que fica um vestígio, uns resquícios do que a gente já tinha. [...], eu não tenho familiaridade com essas questões.*

(Depoimento recolhido no encontro)

A dificuldade da professora em sair das tarefas do livro didático atrapalha o desenho, já que as tarefas que mais se escolhe para os alunos são as dos livros, ou até mesmo da internet, com foco na memorização e não no processo cognitivo. Para Gusmão (2016), a riqueza de uma boa tarefa está naquela em que os desenvolvimentos cognitivo e metacognitivo são contemplados.

As questões com as quais a professora alega não ter familiaridade são de classificação e seriação, conteúdos que são trabalhados nas séries iniciais. Neste caso, Gusmão (2016) argumenta que é preciso tempo, estudos e reflexão para que o professor possa ter domínio e saber como vai abordar o conteúdo na tarefa. Não só o domínio do conteúdo foi citado pela professora como uma das facilidades para desenhar a tarefa, mas também a “familiaridade” com esse conteúdo.

A professora Violeta também mencionou outra dificuldade:

*-Assim, eu acho que os instrumentos, se você botar de certa parte, os instrumentos, as figuras, elas nos podam também. Porque eu tento imaginar algo que eu possa fazer. Porque às vezes me vem uma ideia, mas como é que eu vou fazer isso aqui? Não sei como fazer essa gravura... Então isso também nos poda.*

(Depoimento recolhido no encontro)

Observamos a preocupação da professora em buscar formas diferenciadas de desenhar a tarefa, trazendo elementos que possam imprimir qualidade; assim, uma gravura em que o visual contribua com a criatividade, com a boa apresentação, seria relevante neste processo, entretanto, entendemos que essa dificuldade se daria em relação ao computador, que possui ferramentas que contribuem para o desenho de gravuras geométricas e, muitas vezes, o professor não sabe como utilizá-las.

De acordo com a ficha, o grupo avaliou a tarefa 1 com criatividade de grau baixo. Segundo Pereira-Neves (2007), não somos estimulados na escola a trabalhar com habilidades criativas, pois não temos um ambiente que favoreça o processo criativo. As dificuldades em pensar em tarefas criativas decorrem justamente do fato de o professor não ter na escola, nem na sua formação, espaço para o desenvolvimento da criatividade.

O grupo reconhece a tarefa 1 como variada e desafiadora. Para que a tarefa seja desafiadora, é necessário que ela envolva o aluno e o motive a buscar soluções, pois tarefas que envolvem o pensar, o racionar, permitem ir além da memorização (JESUS; NAGGY, 2004), em contrapartida, devem estar ao alcance do resolutor (GUSMÃO, 2016).

No quesito da linguagem, o grupo considerou a tarefa 1 mediana. Neste contexto, Gusmão (2019) argumenta que um dos importantes elementos para o desenho de uma boa tarefa está em ter uma linguagem clara que leve o aluno a compreender o que o professor espera da tarefa e fazer com que este aluno a responda com autonomia.

Chamamos de boa apresentação a tarefa que está bem organizada e compreensível aos olhos do leitor; neste caso, o grupo reconhece que a tarefa não tem uma boa apresentação e que é uma tarefa fechada. Embora o grupo tenha avaliado a tarefa fechada, a professora possui dúvidas em relação à tarefa ser aberta ou fechada.

Para desenhar a tarefa, a professora usou como fonte de inspiração o livro didático, sendo este muito usado nos momentos de seleção de tarefas para aplicação em sala de aula.

Em relação à tarefa 2, a professora já tinha expressado suas dificuldades no momento em que a apresentou. Perguntamos a ela como a considerava; -“*Eu gosto da tarefa também. Na hora que eu pensei que tanto foi mais fácil pensar nessa tarefa. Eu gosto da tarefa também,*

*mas tem uns negócios, que assim, por exemplo, na hora de marcar aqui alto ou médio, eu fico assim [...]”* (Depoimento recolhido no encontro).

A professora tem insegurança no momento de avaliar o seu desenho, o que pode acontecer porque o desenho de tarefas não faz parte da rotina do professor, por não estar acostumado a desenhar e só encontrar respostas prontas (GUSMÃO, 2016).

O grupo considera a tarefa 2 criativa, autêntica, interessante e desafiadora, como especificado na ficha de avaliação. No quesito linguagem clara, observamos que os professores marcaram mais de um item, alto e médio. Entendemos que este elemento gerou dúvidas nas discussões do grupo. De fato, o professor precisa ter atenção e cuidado com a linguagem para que ela se torne o mais acessível possível sem exigir muita formalização (GUSMÃO, 2016).

Outro fato que nos chama a atenção na ficha é que o grupo marcou a tarefa como aberta. Entendemos que, naquele momento, os professores ainda não dominavam o conceito de tarefa aberta e que o fato de a tarefa ter uma pergunta com justificção pode ter pesado na decisão.

A fonte de inspiração para a professora desenhar esta tarefa consistiu nos estudos realizados no grupo, que foram desenvolvidos por meio de textos sobre os conteúdos de medidas entre outros.

Na análise do critério avaliação dos próprios desenhos, o nível de indicadores, de acordo com a avaliação coletiva do grupo para a tarefa 1, foi alto para 7, 8 e 9, médio para 5, baixo para 2 e 3, e os demais não foram pontuados. Na tarefa 2, o nível de valoração foi alto para os indicadores 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, médio para 5, e os demais não foram pontuados.

Tarefa da Professora Margarida

### **Tarefa 3**

Ao apresentar a tarefa, a professora comentou: *“Ó, a dificuldade que eu encontrei. Primeiro, o fator tempo. Como vocês, tá muito complicado elaborar essas tarefas. Segundo, a ferramenta computador; tem coisas que eu não sei usar no computador. Então eu tive muita dificuldade, por exemplo, de fazer as figuras”* (Depoimento recolhido no encontro).

Mais de um professor citou o computador como uma dificuldade para desenhar a tarefa. Entendemos que o computador não tenha sido um empecilho, mas não saber usá-lo fez com que os professores enfrentassem dificuldades no momento de desenhar. A metodologia do desenho de tarefas proporciona pensar mais as tarefas, buscar ideias e recursos que possam contribuir com o processo de criação.

Ao falar sobre as facilidades no momento de desenhar tarefas, a professora argumentou: *“A minha facilidade em relação à produção foi justamente ter visto os estudos[...], ter modelos*

*para ver..”*. No desenho de tarefas, os estudos na área são necessários e contribuem para a busca da inovação. Além disso, contribuem para a reflexão da tarefa, seus objetivos, seus aspectos e elementos para que seja considerada uma boa tarefa (GUSMÃO, 2016, 2019).

De acordo com a ficha, o grupo avaliou a tarefa com um grau alto de criatividade, com destaque para elementos como interessante, variada e desafiadora. Consideraram a linguagem como média e a apresentação como baixa. Em relação à natureza da tarefa, observamos mais uma vez que o grupo ainda apresenta dificuldade de compreensão sobre tarefas abertas e fechadas, dado que a ficha de avaliação foi rasurada nesse item. No momento de desenhar a tarefa, o professor contemplou as tarefas de livros didáticos e os estudos em grupo.

O nível de valoração para os indicadores na tarefa foi alto para 1, 2, 4, 6, 7 e 11, médio para 5, baixo para 3, e os demais não foram pontuados.

Tarefa da Professora Angélica

#### **Tarefa 4**

No momento de apresentar a tarefa, a professora comentou sobre a suas dificuldades:

*[...] e a minha dificuldade, assim, porque eu queria elaborar uma tarefa mais original, [mas] toda forma que eu pensava caía da mesma forma, assim, sabe? Do que já tinha. E, assim, eu até fui à internet buscar pra ver se eu conseguia inspirações, todas as atividades de conservação de área, por exemplo, que foi o que eu fiz. Todas as atividades eram mais ou menos aquele estilo, parecidas...*

(Depoimento recolhido no encontro)

A originalidade é uma das expressões da criatividade que se configura como nova. Essa preocupação da professora faz sentido, pois a escola está impregnada de ideias em que o professor ensina e o aluno apenas reproduz (D’AMBRÓSIO; LOPES, 2015), o professor não consegue articular a criatividade com a sua prática. O desenvolvimento de processos criativos deve ser motivado no ambiente escolar desde cedo, com as crianças, para que cresçam adultos autônomos e inovadores como vem exigindo a sociedade nos tempos atuais.

A professora ainda acrescenta, *“pensar e construir tarefa atrativa para os alunos, mas que também contribuisse de fato com o desenvolvimento dos conceitos.”* Essas preocupações decorrem do fato de que, independentemente de ser professor de matemática ou pedagogo, os professores mobilizam aspectos importantes do pensamento matemático para selecionar ou mesmo desenhar as tarefas. Ao questionarmos sobre as facilidades, a professora declara que *“o modelo de referência”* contribuiu para o desenho. Neste caso, esse modelo foi tarefa Piagetiana trabalhada no grupo, no encontro com a coordenadora, que serviu de inspiração para a

professora desenhar sua tarefa.

De acordo com a ficha, a tarefa foi avaliada como criatividade média, pois, na concepção dos professores, é preciso fazer pequenas mudanças. Essas mudanças são denominadas por Gusmão (2016) de redesenho da tarefa. Sobre os elementos que compõem uma boa tarefa, o grupo considerou a tarefa interessante, divertida e desafiadora. Na explicação, a professora argumenta que pensou em “*algo que pudesse tirar as crianças da sala de aula, num ambiente diferente.*” Isso se configura como uma forma de “exploração da tarefa em sala de aula, tanto no momento de planejamento como na ação em aula” (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2014).

O grupo atribuiu valoração média à linguagem. Observamos que esse foi um dos pontos principais, tanto nesta tarefa como em outras para as quais o grupo solicitou melhorias, pois a linguagem representa marco importante na tarefa; se esta não estiver clara, pode atrapalhar o processo de compreensão.

O grupo considerou a tarefa com boa apresentação e de natureza fechada, contudo a tarefa tira o aluno da sala de aula, utiliza material de apoio para a resolução, que se for bem explorada pelo professor, se tornará uma tarefa rica em aprendizagens de conceitos (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2014).

O nível de valoração para os indicadores da tarefa 4 foi alto para 1, 3, 6, 7, 8 e 10, médio para 2 e 5, e os demais não foram pontuados.

Tarefas da professora Flora

### **Tarefa 5 e 8**

No momento de apresentar o desenho da tarefa 5, a professora apresentou suas dificuldades: “*-Uma dificuldade, uma limitação que eu considereei foi por conta do contexto, entendeu? O contexto da fazendinha, porque eu fico... não sabia como colocar. [...] também o uso das tecnologias como ferramenta, a forma de como elaborar para atingir o objetivo proposto*” (Depoimento recolhido no encontro).

A professora argumenta que colocar a tarefa em uma contextualização foi muito difícil. Para Gusmão (2016, p. 190), a contextualização serve como “*pano de fundo para explorar os conhecimentos prévios e fazer refletir*”; além disso, a contextualização permite aproximar o conteúdo da realidade do aluno, envolvendo-o e motivando-o à leitura e à interpretação da tarefa.

Ao falar das facilidades, a professora argumenta: “*- não tenho muita facilidade não. Eu acho assim muito difícil, porque requer principalmente o fator tempo, e muitas leituras também,*

*e muito... você tem que ter assim o conteúdo, você tem que saber muito bem o conteúdo”.*

As leituras retratadas pela professora têm papel fundamental para que o professor possa conhecer bem o conteúdo que irá trabalhar, contribuindo para “criar ou selecionar tarefas que estão de acordo com seus objetivos” (JESUS; NAGGY, 2014, p. 5).

Ao falar da tarefa, a professora Flora deu ênfase à dificuldade que ela tem com a contextualização. O contexto dá sentido e significado ao conteúdo de medidas (CHAMORRO; BELMONTE, 1987) ao desenhar ou até mesmo ensinar aos alunos, contribuindo em “fazer emergir e/ou relacionar as ideias e os conceitos presentes em cada tarefa” (GUSMÃO, 2016, p. 19).

Na visão do grupo, a tarefa apresentada tem grau de criatividade médio, interessante e variada. Mesmo sem um contexto para dar significado, a tarefa foi avaliada com desenvolvimento cognitivo mais elevado, sendo desafiadora. A linguagem foi mais uma vez um componente que o grupo ficou em dúvidas sobre como avaliar.

Em se tratando da natureza da tarefa, o grupo considerou-a como fechada, entretanto admitem múltiplas respostas, o que podemos classificar como aberta. Isso demonstra que o grupo ainda não consegue compreender a diferença entre tarefas abertas e fechadas.

A fonte de inspiração da professora para essa tarefa foram livros didáticos, internet e estudos no grupo, entretanto o que pode ter pesado foram os estudos no grupo.

Depois de expressar suas dificuldades e facilidades ao desenhar as tarefas, a professora falou se achou a sua tarefa 8 criativa:

*-Criatividade, cria atividade. Se a gente for separar, né?! Então eu acho que criatividade é algo, é criação nossa, né?! É algo que você vai construir talvez em cima de muitos outros pré-requisitos que você já recebeu antes [...] coisas novas, né?![...] a minha não foi criativa não. Eu acho que ainda precisa de muitos elementos e de uma reelaboração pra poder ser uma coisa mais criativa.*

(Depoimento recolhido no encontro)

A criatividade não tem definição única, é uma palavra multifacetada (MARTINEZ, 2002). O ensino e a aprendizagem da matemática não dão ênfase nos processos criativos, por isso os professores sentem dificuldades em articular a criatividade no processo educativo. Comprendemos que a professora entende o conceito de criatividade, mas se sente insegura em relação à tarefa.

Na avaliação do grupo, a tarefa desenhada tem grau de criatividade médio e é variada e a linguagem é clara. Houve divergências na apresentação da tarefa, que foi considerada como baixo e de natureza fechada, pois admite uma única resposta. A tarefa possui baixo nível de

demanda cognitiva, o que pode configurar tarefas de memorização e sem conexões (GUSMÃO, 2016, 2019). Para a criação da tarefa, serviram de inspiração livros, internet e estudos no grupo.

Para as análises dos indicadores, o nível de valoração na tarefa 5 foi alto para 1, 6, 8 e 9, médio para 2, 3 e 4, e os demais não foram pontuados. Para a tarefa 8, consideraram nível de valoração alto para os indicadores 1, 5, 6, 8 e 9, médio para 2 e 3, baixo para 8, e as demais não foram pontuadas.

Tarefa da Professora Jasmim

### **Tarefa 9**

Ao apresentar a tarefa, a professora expôs as suas dificuldades: “-*Desapegar das tarefas prontas com foco na memorização, otimização do tempo, elaborar uma tarefa que vá além do conteúdo e adequar a tarefa ao nível cognitivo do aluno*”.

A fala da professora nos chama a atenção para alguns aspectos interessantes no momento de o professor desenhar, como é o fator cognitivo. É preciso que a tarefa esteja adequada ao nível cognitivo do aluno, não ser fácil demais e nem difícil, do contrário, pode não gerar aprendizagens. Para Cyrino e Jesus (2014), as tarefas com demandas cognitivas devem extrapolar a memorização e desenvolver o raciocínio que leve o aluno a pensar matematicamente, motivando-o a resolver e a buscar soluções. Outro aspecto apontado pela professora ao elaborar a tarefa “*vai além do conteúdo*”, parece que contextualizar e pensar em elementos importantes, como ser autêntica, interessante e desafiadora, torna-se complicado no processo de criação.

Quanto às facilidades em desenhar, a professora comentou: “-*Não existe facilidade no desenho de tarefas. A facilidade que eu vejo é só depois que você estuda, que você faz uma tarefa, aí você dá vontade de fazer outra [...]*”.

O desenho de tarefas contribui de forma significativa para os estudos do conteúdo e, portanto, para a aprendizagem matemática (GUSMÃO, 2016).

Na tarefa da professora Jasmim, as questões foram avaliadas separadamente. De acordo com a ficha, os professores consideraram que as questões 1 e 2 têm grau médio para a criatividade, já a 3 tem grau alto. Para Gontijo (2006), a resolução de problemas ligada à formulação de problemas é um caminho para o desenvolvimento da criatividade matemática dos alunos, entretanto Silva (2015) argumenta que existem lacunas em estudos e pesquisas quanto à criatividade na resolução de problemas matemáticos. Como não se aborda a criatividade e desenho de tarefas na formação inicial e continuada, os professores sentem dificuldades no desenho e até mesmo no redesenho dessas tarefas.

O grupo considerou que a tarefa 1 cumpre todos os requisitos: autêntica, interessante, divertida, variada e desafiadora; questão 2, apenas variada e desafiadora, e a 3, autêntica, variada e desafiadora.

Em relação à linguagem, as questões 1 e 2 foram avaliadas com grau médio, e a 3 foi avaliada com grau alto. A boa apresentação refere-se à organização da tarefa e à estrutura em que se apresenta. Quanto à sua natureza, as tarefas 1 e 2 foram consideradas fechadas, e a 3, aberta.

Observamos que a tarefa possui problemas na linguagem e na estruturação do enunciado, entretanto o grupo considerou que ela cumpre todos os requisitos de uma boa tarefa (GUSMÃO, 2016). Assim, compreendemos que, ao avaliarem a tarefa, os professores podem ter apresentado fragilidades no conteúdo ou podem não ter compreendido os elementos relevantes de uma boa tarefa.

Para essa tarefa, a professora usou livro didático, internet e estudos no grupo, os quais serviram de inspiração para o desenho.

Ressaltamos que o grupo analisou a tarefa que foi entregue pela professora como versão final (redesenho). A tarefa original (desenho) foi apresentada informalmente para o grupo antes da avaliação coletiva.

Para a avaliação dos indicadores na tarefa 9, 3 questões foram desenhadas e avaliadas individualmente. Na questão 1, o nível de valoração foi alto para os indicadores 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, médio para 2, 3, 5, baixo para 3, 6, e os demais não foram pontuados; para a questão 2, consideraram nível de valoração alto para 1, 7, 8, 9, médio para 2, 3 e 5, e os demais não foram pontuados; questão 3, valoração alto para 1, 2, 5, 7, 9 e 11, médio para 3, e as demais não foram pontuadas.

Tarefa do Professor Lírio

### **Tarefa 10**

No momento de apresentar a tarefa, o professor comentou: “*Eu só pensei no contexto da Fazendinha, como dou mais aulas de Física, tive dificuldades...*” Esse depoimento reforça o que já mencionamos neste trabalho: os professores têm muita dificuldade em desenhar tarefas. Já que estamos acostumados com as tarefas apresentadas nos livros didáticos, tarefas mais rotineiras e com baixo nível de exigência cognitiva (JESUS; NAGGY, 2014) acabam por fazer parte da prática do professor, o que dificulta pensar em tarefas que possam ampliar o pensamento matemático do aluno.

O professor ainda acrescenta: “*não consegui fazer aberta, a gente pegou uma coisa que já existia e acrescentou*”. Isso acontece devido ao hábito de pensar e utilizar apenas tarefas fechadas no ensino e aprendizagem da matemática. Além disso, o professor pontuou que não criou tarefas, apenas redesenhou a tarefa. Para Gusmão (2016, 2019), os professores admitem que é mais fácil fazer modificações nas tarefas do que desenhar.

A ficha de avaliação aponta que o grupo considerou a tarefa com médio grau de criatividade e a presença dos elementos interessante e variada. Quanto à linguagem, o grupo considerou como médio. Entendemos que esta não está clara para que o aluno compreenda e responda à tarefa com autonomia. A apresentação foi outro item que o grupo considerou médio, pois uma boa apresentação motiva o aluno a resolver buscando diferentes soluções para a mesma tarefa (GUSMÃO, 2016). A tarefa foi considerada fechada por ter apenas uma resposta, sendo muito parecida com as tarefas dos livros didáticos, e isso é reforçado na fonte de inspiração do professor para o desenho.

Nas análises dos indicadores para a tarefa 10, o grupo considerou o nível de valoração alto para 1, 6, 8 e 9, médio para 2, 3, 5, e os demais não foram pontuados.

Os resultados apontam que os professores sentiram dificuldades para avaliar seus próprios desenhos. As rasuras encontradas nas fichas demonstram que o quesito pontuado ainda não estava claro para o grupo, em especial no que se refere à natureza da tarefa e à linguagem. Comparando as tarefas e as avaliações feitas, compreendemos que muitos dos critérios pontuados não condizem com a tarefa. Muitas foram consideradas desafiadoras, entretanto se configuram com baixo nível cognitivo, não representando desafios para o aluno, ou consideradas com boa apresentação, embora se apresentem desorganizadas e confusas. Entendemos que, até o momento da avaliação, os professores ainda não tinham compreendido os conceitos desses importantes elementos para a boa tarefa. Inferimos que essas dificuldades podem ser advindas da mecanização das tarefas, do fato de o professor não ter o desenho em sua prática, da falta da criatividade no ensino e das crenças que fazem com que o professor tenha dificuldades de pensar nesses elementos no momento de desenhar. Ressaltamos que essa avaliação se consolidou como importante para os professores, pois, a partir dela, foram feitas novas leituras, reflexões e discussões para que os redesenhos não apresentassem as mesmas falhas.

## 5 CONCLUSÕES

---

Um sonho realizado! É assim que nos sentimos ao concluir um trabalho como este, em que nossas inquietações nos levam a buscar a pesquisa, outras formas de pensar, de agir em torno daquilo que amamos e a melhoria da prática pedagógica. Ser professor é ter vidas em suas mãos a transformar, é dar o melhor de si e reconhecer a necessidade de ser criativo, buscando a inovação e a mudança para desenvolver nos alunos a capacidade de serem cidadãos cri(ativos), críticos e democráticos.

Nesta parte do trabalho, avaliamos os estudos sobre as tarefas matemáticas com foco na criatividade, nas compreensões, implicações e contribuições que este estudo pode trazer para o ensino da matemática, abordando-os da seguinte forma: retomada das ideias, avaliação dos resultados, provocações para a prática e perspectivas de novos desafios a vencer.

### **Retomando as ideias**

As tarefas matemáticas têm um papel central de apoio na aprendizagem do aluno, contribuindo de forma significativa para o pensamento convergente e divergente, favorecendo o desenvolvimento das habilidades matemáticas necessárias à vida do aluno. Quando bem planejadas, discutidas e desenhadas, as tarefas possibilitam a construção do conhecimento matemático, bem como fomentam o processo criativo do professor e, conseqüentemente, do aluno.

Tudo começou com a leitura do texto de Gusmão (2016) sobre as tarefas matemáticas, por meio do qual a autora nos provoca a olhar atentamente para as tarefas e perceber a sua grande importância para o ensino e aprendizagem da matemática. Ademais, a autora lança mão dos critérios para o desenho de tarefas e do modo como o professor pode enriquecer a sua prática com tarefas diversificadas que possam motivar o aluno a resolver de forma autônoma, generalizada, ampliando, construindo e discutindo ideias matemáticas.

Assim, retomamos a questão norteadora que nos impulsionou a buscar as respostas da investigação: *Como se dá a criatividade do professor no desenho de tarefas matemáticas e como esse processo contribui para a sua formação?*

A pesquisa foi realizada em um grupo de trabalho colaborativo, no qual encontramos o apoio, a cooperação, a colaboração para implementação da pesquisa, e propomos o desafio de

desenhar tarefas matemáticas vislumbrando a criatividade. O grupo se reunia aos sábados para estudos, discussões e reflexões que ajudassem a planejar e desenhar as tarefas.

Nos encontros, aprendemos muito uns com os outros, definimos tarefas, como as traduções, realizamos leituras, correção das tarefas, compartilhamos as sugestões para a melhoria das tarefas, tomamos decisões coletivamente. Juntos, estudamos, criamos o contexto para as tarefas, discutimos e refletimos sobre as nossas experiências. Percebemos, ao longo do caminho, que, quanto mais estudávamos, mais conhecimento adquiríamos, mais o olhar para o objeto de estudo se modificava, e as mudanças aconteciam individual e coletivamente.

Ao longo dos encontros, a confiança foi crescendo e partilhamos experiências, saberes, angústias, sucessos e decepções da prática profissional, ao mesmo tempo em que nos apoiávamos para construir conhecimentos em prol da melhoria desta prática.

Diante deste cenário de colaboração, possibilitamos aos professores espaços privilegiados de estudos e discussões em torno do conhecimento dos conteúdos matemáticos e didáticos e do currículo, inserindo em sua prática a mudança principalmente no que concerne o desenho de tarefas mais abertas que proporcionem ao aluno uma aprendizagem com mais significado. Além disso, a formação pautada na colaboração permitiu ao professor construir um contexto de socialização das experiências, de reflexão sobre suas dificuldades, sua melhoria da prática, ao mesmo tempo em que facilitou o processo de construção dos conhecimentos.

### **Avaliando os resultados**

Segundo Stein e Smith (2009), refletir de forma ponderada e sistemática sobre tarefas contribui para melhorar o ensino da matemática, assim como favorece o desenvolvimento da prática pedagógica do professor. No entanto, é necessário que, ao selecionar ou desenhar uma tarefa, o professor fique atento a elementos importantes que vão fazer da tarefa o caminho para a discussão das ideias matemáticas, cuidando desde seu planejamento até a sua exploração em sala de aula (RODRIGUES; MENEZES; PONTE, 2014).

Corroborando com as ideias de Gusmão (2016), os resultados e análises apontaram que professores demonstraram muitas dificuldades ao desenhar tarefas matemáticas. Para eles, é mais fácil fazer pequenas modificações nas tarefas de livros didáticos e internet. Percebemos que a seleção da tarefa tem sido variada, critérios como a contextualização e interdisciplinaridade tem tido lugar, bem como tarefas mais desafiadoras e uma preocupação maior com o nível de demanda cognitiva. Tudo isso já demonstra uma mudança no pensamento do professor.

O processo criativo também não é fácil de ser colocado em prática, como a criatividade é uma palavra multifacetada e não tem um único conceito, houve necessidade de delinear neste

trabalho as características das tarefas criativas: abertas, desafiadoras, com boas perguntas, linguagem clara, fluência, flexibilidade e originalidade. Junto a esta dificuldade, outra se fez presente, o entendimento entre a diferença de tarefas fechadas e abertas. A essa dificuldade, creditamos a falta do hábito de utilizar esses tipos de tarefas nas salas de aula. Para o grupo, conhecer as tarefas, principalmente as abertas, era uma novidade, e desenhar usando da criatividade passou a ser um verdadeiro desafio que culminou na apresentação de uma maior quantidade de tarefas fechadas, nas quais cada professor procurou incluir uma pergunta aberta, ou demanda cognitiva maior, desafiadora, com diferentes graus de criatividade.

Destacamos a falta de tempo para se dedicar às tarefas e às pré-leituras de textos, estudos do conteúdo, entrega das tarefas no prazo determinado, sentimos as angústias por não dar conta do trabalho. Percebemos que, mesmo os professores que já tinham criado tarefas em alguma formação, não fizeram disso um hábito em sua prática por não terem o tempo necessário para dedicar-se a esta demanda.

Para os professores, estudos e pesquisas contribuíram com o redesenho das tarefas. Em muitos momentos, revelaram que as tarefas como modelos de referência ajudaram no planejamento. Além dos modelos realizados e discutidos nos encontros, os professores tem contato com os que se encontram nos livros didáticos e com os quais estão acostumados a trabalhar em sala. Ao mesmo tempo, criar tarefas que não fossem iguais às do livro didático constituiu-se como uma dificuldade, pois professores argumentaram que não conseguiram sair do livro didático para pensar em tarefas novas, originais, com maior fluência e flexibilidade de ideias matemáticas. Entretanto, o professor buscou imprimir as suas ideias, usando da imaginação para criar a tarefa.

É relevante destacar que boa parte dos estudos foi feito no grupo, mas o planejamento e grande parte do desenho foram feitos em casa, o que dificultou perceber o uso da criatividade nessas etapas do processo de desenho. Entretanto, em alguns depoimentos dos professores nas entrevistas e nos momentos de apresentação sobre como pensaram as tarefas, assim como nos momentos de estudos do conteúdo, leitura dos documentos oficiais, textos e pesquisas da internet, intuímos que há traços da criatividade, mas ainda não são suficientes para garantir a inovação na prática.

Na avaliação dos próprios desenhos a reflexão em torno das tarefas foi importante para o professor perceber avanços e dificuldades do processo de criação, assim como identificou os conhecimentos construídos, bem como aqueles que precisariam ser melhorados.

Observamos que a formação inicial e continuada não prepararam os professores para desenhar tarefas, nem para usar da criatividade no ensino e aprendizagem da matemática.

Assim, o trabalho realizado no grupo contribuiu para esse processo, destacando pontos importantes: o fortalecimento do conhecimento matemático, pois, para desenhar tarefas, são necessários estudos e pesquisas na área, e isso contribui para o domínio do conteúdo; do conhecimento do aluno, pois a tarefa precisa ser planejada com objetivos e metas a serem alcançados; do conhecimento didático, em como propor as formas de representação, expressar ideias matemáticas, explorar conceitos e procedimentos etc.; e, finalmente, em conhecimento curricular, pois o professor precisa conhecer os objetivos do currículo para saber o que vai ser utilizado de recursos materiais.

Constatamos também que o trabalho com desenho de tarefas contribuiu muito para os professores repensarem a sua prática, já que alguns dos participantes revelaram estar revendo seus planos, escolhas e diversificando as tarefas na sala de aula.

Concluimos que, embora os professores não tenham desenhado tarefas originais/autênticas, seus desenhos foram redesenhos ricos, e com bom grau de compreensão de tudo o que foi estudado, discutido e refletido no grupo. O fato de as tarefas não serem originais também comprova que a criatividade no desenho de tarefas ainda não é satisfatória para considerarmos que as tarefas tenham alto grau de criatividade. É imperativo afirmar que os professores têm grande potencial para criatividade, o que precisam é de espaços para que esta possa ser desenvolvida em suas práticas diárias.

Embora houvesse dedicação e esforço por parte do grupo, acreditamos que seria necessário um tempo maior de pesquisa para fazer novas avaliações das tarefas redesenhadas, ou seja, sucessivas reescritas para o aprimoramento maior das tarefas e para conhecer de perto o processo de criatividade. Apesar de terem sido realizados 14 encontros, o trabalho do desenho de tarefas é intenso, ocupando bastante tempo e estudos, e nem sempre contávamos com todos os professores nos encontros.

Destarte, não podemos afirmar que os professores que participaram dessa pesquisa estão desenhando as tarefas que levam para a sala de aula, para isso, precisaríamos fazer um acompanhamento desses professores em suas escolas, mas podemos reafirmar que estes consideraram importante a formação que valoriza a teoria e a prática, que tenha como foco a inovação, novos conhecimentos, metodologias e estratégias que possam enriquecer a prática pedagógica.

### **Provocações para a prática**

Com este trabalho, reconhecemos a importância da metodologia do Desenho de Tarefas para a Educação Matemática, reforçando a contribuição desta para a formação dos professores

e para o fazer da sala de aula como uma aliada para a melhoria do ensino da matemática.

Olhar para a tarefas matemática como uma grande aliada para o ensino é uma forma de mudanças de paradigmas na prática do professor quando se estava acostumado a exercícios com resolução mecanizada. Neste trabalho, os professores tiveram a oportunidade de aprender a selecionar bem as tarefas e de serem autores de tarefas mais diversificadas, planejadas, com metas educativas pretendidas, explorando diversas estratégias para resolução, bem como incluïrem ideias matemáticas com justificação e generalização.

Este trabalho soma-se aos já publicados pelo GDICEM, para ajudar os professores a pensarem em quão relevantes são as tarefas que levam para a sala de aula e a perceberem como elas contribuem para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos, principalmente ao se utilizar de tarefas abertas, pois esta promove o desenvolvimento do pensamento divergente, a argumentação, a generalização e a justificação de ideias matemáticas.

Esta pesquisa mostra-se importante para a prática do professor por ser uma experiência válida de trabalho colaborativo em que todos se ajudam mutuamente para aprender, fortalecendo os conhecimentos dos professores com essa importante temática para o fazer da sala de aula.

### **Novos desafios a vencer**

A perspectiva por nós defendida está também em contribuir para estudos e pesquisas no âmbito do ensino da matemática, para que professores possam criar o hábito de desenhar suas próprias tarefas refletindo o nível cognitivo e o que esta tarefa possa representar para o aluno. Assim, não podemos afirmar que este estudo esteja finalizado, posto que a formação do professor é permanente, e a abrangência da temática pode dar margem para outros estudos.

Entre essas futuras pesquisas, podemos pensar em aplicar em sala as tarefas aqui produzidas e verificar de que forma elas possibilitam o desenvolvimento do pensamento divergente do aluno, ou até mesmo em avaliar o modo como os professores implementam tarefas abertas em sala de aula. As possibilidades de novos estudos sobre o desenho de tarefas são viáveis, e nosso desejo é que contribuam muito para o campo científico-acadêmico em que a matemática esteja inserida.

Deste modo, consideramos também que este estudo oferece subsídios para a ampliação de novas metodologias e estratégias que possam cooperar com estudos futuros e também com a prática dos professores em sala de aula, desenhando tarefas em que processos criativos façam parte do ensino da matemática. Assim, acreditamos que possa contribuir para o desenvolvimento profissional, para a inovação e a mudança.

Por fim, esperamos que este trabalho consiga colaborar para novas pesquisas acadêmicas que possam utilizar a metodologia do desenho de tarefas e, assim, contar outras histórias.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. M. L. S. **Criatividade**. 2. ed. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1995.
- ALENCAR, E. M. L. S. FLEITH, D. S. Contribuições teóricas ao estudo da criatividade. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 19, n. 1, p. 001-008, jan./abr. 2003.
- ALENCAR, E. M. L. S.; GALVÃO, A. Condições favoráveis à criação nas ciências e nas artes. In A. M. R. Virgolim (org.). **Talento criativo: expressão em múltiplos contextos**. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 2007. p.103-119.
- AMORIM, L. C. **A atenção dada às emoções na sala de aula pelo professor de matemática: contribuições dos critérios de idoneidade didática**. 2017. Dissertação (Mestrado) – UESB, Jequié, 2017.
- ARAÚJO, L. F.; LUCENA, A. M. Promovendo estratégias metacognitivas na sala de aula de matemática. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016. **Minicurso [...]** São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.
- BALL, D. L; HILL, H. C; BASS, H. Knowing Mathematics for Teaching Who Knows Mathematics Well Enough To Teach Third Grade, and How Can We Decide? **American Educator**. Reprinted with permission from the Fall 2005 issue of American Educator, the quarterly journal of the American Federation of Teachers, AFL-CIO. FALL, 2005.
- BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em matemática: uma introdução a teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.
- BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017.
- CASTRO, J. S. R.; FLEITH, D. S. Criatividade escolar: relação entre tempo de experiência docente e tipo de escola Criatividade, experiência docente e escola. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**, v. 12, n. 1, p. 101-118, Jan./Jun. 2008.
- CHAMORRO, M. D. C. C. P.; BELMONTE, J. M. G. **El problema de La didáctica de las magnitudes lineales** – Matemática: cultura y aprendizaje. Madrid: Sintesi, 1989.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado**. Traducción: Claudia Gilman. Aique Grupo Editor S. A. Valentín Gomez. Ciudad de Buenos Aires, 1991.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. Análises de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professores que ensinam matemática. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

COSTA, W. O. **A participação de professores de matemática e análise de materiais curriculares elaborados em um trabalho colaborativo.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2015.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015a.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (org.). **Práticas que redimensionam o sucesso em Matemática** - Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos. Campinas, SP: Mercado da Letras, 2015b.

DESLI, D.; ZIOGA, M. Looking for creativity in primary school mathematical task – Ninth. In: CONGRESSO F THE EUROPEAN FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, 2016. **Anais [...]** Prague Czech Republic, Feb 2015. p. 980- 995.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo horizonte: Autêntica, 2006.

FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: FIORENTINI, D.; BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** 3. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2010.

FIorentini, D.; LORENZATO, S. **Investigação em matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FIorentini, D.; SOUZA JR, A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (org.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) – pesquisador(a).** Campinas, SP: Mercado das letras: Associação de Leitura do Brasil (ALB), 2003.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. Um enfoque ontossemiótico e a instrução matemática. **Acta Scientiae: Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Universidade Luterana do Brasil, v. 19, jan./jun. 2008.

GONTIJO, C. H. Estratégias e desenvolvimento para a criatividade em matemática. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 12, n. 23, p. 229-244, jul./dez. 2006a.

GONTIJO, C. H. Resolução e formulação de problemas: caminhos para o desenvolvimento da criatividade em matemática. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SIPEMAT, 2006. **Anais [...]** Universidade Federal de Pernambuco, 2006b.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: um olhar sob a Perspectiva de Sistemas. **ZETETIKÉ**, Cempem, FE, Unicamp, v. 15, n. 28, jul./dez. 2007.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: explorando conceitos e relações com medidas de criatividade e motivação. In: REUNIÃO ANUAL ANPED 33., 2010. **Anais [...]**, 2010.

GONTIJO, C. H.; SILVA, E.; CARVALHO, R. A criatividade e as situações didáticas no ensino e aprendizagem da matemática. **Revista Linhas Críticas**, v. 8, n. 15, p. 29-46, 2002.

GUBERMAN, R.; LEIKIN, R. Interesting and difficult mathematical problems: changing teachers' views by employing multiple-solution tasks, **Springer Science+Business, Media**, 2012.

GUSMAO, T. C. R. S. Desenho de tarefas para o desenvolvimento da cognição e metacognição matemática. In: NEVES. A. S. et al. (org.). **Contribuições da didática da matemática para a prática dos professores**. Salvador: EDUFBA, 2016. p. 183-193.

GUSMÃO, T. C. R. S. Do desenho à gestão de tarefas no ensino e na aprendizagem da matemática. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18., 2019. **Anais [...]** Ilhéus, Bahia, 2019.

HAYLOCK, D. Recognising Mathematical Creativity in Schoolchildren. **Analyses**, Norwich (Englad), v. 3, p. 68-74, 1997. Disponível em: <https://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a2.pdf>. Acesso em: 21 set. 2018.

IBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. Tradução: Sandra Trabuco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

JESUS, C. C. **Análise crítica de tarefas matemáticas: um estudo com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Londrina, 2014.

JESUS, C. C.; NAGGY, M. C. Análises de tarefas matemáticas como ferramenta para repensar a prática pedagógica de professores que ensinam matemática. In: EPREM – ENCONTRO PARAENSE DE MATEMÁTICA, 12., 2004. **Anais [...]** Campo Mourão, 2014.

KNELLER, G. F. **Arte e ciência da criatividade**. Tradução: José Reis. São Paulo: IBRASA, 1978

LAKATOS, M. D.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LONGO, C. A. C. **Nós nos constituímos naturalmente insubordinados e assim, nosso trabalho também...** Ousadia Criativa nas práticas de educadores matemáticos. Campinas, SP: Mercado da Letras, 2015.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANN, E. Creativity: The Essence of Mathematics. **Journal for the Education of Gifted**, v. 30, n. 2, p. 236-260, 2006.

MARTÍNEZ, A. M. A criatividade na escola: três direções de trabalho. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 8, n. 15, jul./dez. 2002.

MAY, R. **A coragem de criar**. Tradução: Aulyde Soares Rodrigues. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

MOREIRA, C. B. **O desenvolvimento de percepção de espaço na criança da educação infantil: o papel das tarefas.** 2017. Dissertação (Mestrado) – UESB, Jequié, 2017.

MOREIRA, C. B.; GUSMÃO, T. C. R. S.; MOLL, V. F. O que tem dentro? O que mudou? Desenho de tarefas para promover percepções matemáticas na Educação Infantil. **Perspectiva da Educação Matemática**, UFMS, v. 9, n. 21, Seção Temática, 2016.

NADJAFIKHAH, M. YAFTIAN, N. The frontage of creativity and mathematical creativity. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Teheran, Iran, v. 90, p. 344-350, 2013.

NEVES-PEREIRA, M. Estratégias de promoção da criatividade. In: FLEITH, D. S. **A Construção de práticas educacionais para alunos com altas habilidades/Superdotação.** Brasília: UNB, 2007.

NICOLAU, M. **Introdução à criatividade.** 2. ed. João Pessoa: Ideia, 1994.

OLIVEIRA, E. B. P.; ALENCAR, E. M. L. S. Importância da criatividade na escola e no trabalho docente segundo coordenadores pedagógicos. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 29, n. 4, p.541-552, out./dez. 2012.

PAIVA, M. A. V. O professor de matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autentica, 2006.

PEREIRA, E.; BURAK, D. A criatividade em aplicações de modelagem matemática em sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM MATEMÁTICA, 3., 2008. **Anais [...]** 2008.

PEREIRA, L. S. A. **A gestão de tarefas matemáticas por professoras dos anos iniciais do ensino fundamental.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019.

POCHULU, M.; FONT, V.; RODRÍGUEZ, M. Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa Distrito Federal, Organismo Internacional, v. 19, n. 1, p. 71-98, mar. 2016.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular.** Lisboa: APM, 2005. p. 11-34

PONTE, J. P. **Tarefas no ensino e na aprendizagem da matemática.** Práticas Profissionais dos professores de Matemática, Universidade de Lisboa, 25 abr. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275409996>. Acesso em: 10 out. 2017.

RODRIGUES, C.; MENEZES, L.; PONTE, J. P. **Tarefas matemáticas no ensino da álgebra.** GD3- Conhecimento matemático de tarefas para ensinar, EIEM, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/269688771\\_TAREFAS\\_MATEMATICAS\\_NO\\_ENSINO\\_DA\\_ALGEBRA](https://www.researchgate.net/publication/269688771_TAREFAS_MATEMATICAS_NO_ENSINO_DA_ALGEBRA). Acesso em: 1 set. 2019.

SANTOS, M. S. de S. **Criatividade na Educação** – caminho para autonomia: um olhar a

partir da Feira da Criatividade. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2015.

SANTOS, S. S. **Análise de uma experiência com tarefas matemáticas que exploram a dimensão metacognitiva**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, UESB, 2015.

SCHASTAI, M. B.; SILVA, S. C. R. A visão do professor que atua nos anos iniciais do ensino fundamental sobre unidade de medida de superfície – O metro quadrado. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 2., 2012. **Anais** [...] Santo Angelo, 2012.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching of the new reform, *Havard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. Traduzido: Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.

SILVA, E. N. **Movimento de colaboração com um professor de matemática [manuscrito]: prática educativa problematizadora e sua relação com as práticas criativas**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Piauí, 2015.

SOUSA, J. R. de. **(Re) desenho de tarefas para articular os conhecimentos intra e extramatemáticos do professor**. 2018. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Campus Universitário de Jequié, Jequié, Bahia, 2018.

STEIN, M. H.; SMITH, M. S. Tarefas matemáticas como quadro para reflexão. **Educação e Matemática**, n. 105, p. 22-28, 2009.

STROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. Petropolis: Vozes, 1977.

SULLIVAN, P.; CLARKE, D. Problem solving with conventional. Mathematics content: Responses of pupils to open mathematical tasks. **Mathematics Education Research Journal**, v. A, n. 1, 1992.

SWAN, M. The design of multiple representation tasks to foster conceptual development. **Paper presented at the International Congress in Mathematics Education**. 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VALE, I. As tarefas de padrões na aula de matemática: um desafio para professores e alunos. In: **Projecto matemática e padrões no ensino básico: perspectivas e experiências curriculares de alunos e professores – PADRÕES**. 2012. Disponível em: <http://www.eses.pt/interaccoes>. Acesso em: 04 nov. 2018.

VALE, I.; PIMENEL, T. Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. In: CANAVARRO, A. P.; SANTOS, L.; BOAVIDA, A. M.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CARREIRA, S. (ed.). **Investigação em Educação Matemática: práticas de Ensino da Matemática**. Portalegre: SPIEM, 2012. p. 347-360.

VALE, I.; PIMENTEL, T.; CABRITA, I.; BARBOSA, A.; FONSECA, L. Pattern problem solving tasks as a mean to foster creativity in mathematics. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 36., 2012. **Proceedings** [...] Taipei, Taiwan: PME, 2012. v. 4, p. 171-178.

VIGOTSKY, L. S. **Imaginação e criatividade na infância**. Tradução: João Pedro Frois. Lisboa- Portugal: Dinalivro, 2012.

VIRGOLIM, A. M. R. **Talento criativo**: expressão em múltiplos contextos. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 2007.

VIRGOLIM, A. M. R.; FLEITH, D. S.; NEVES-PEREIRA, M. S. **Toc, toc... plim, plim!**: lidando com as emoções, brincando com o pensamento. Ilustrações André de Pádua. 13. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

WECHSLER, S. M. Avaliação multidimensional da criatividade: uma realidade necessária. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 2, n. 2, 1993.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 149-166, jul./set. 2017.

ZASLAVSKY, O. Open-ended tasks as a trigger for mathematics teachers' professional development. **For the Learning of Mathematics**, v. 15, n. 3, p. 15-20, 1995.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A - Ficha de Avaliação das Tarefas Matemáticas



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO –PPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGEN**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

**PROJETO DE PESQUISA:** Desenho de tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade: uma experiência com professores.

**ALUNA:** Gicelia Santos Souza Rodrigues – grodrigues.gestarba@gmail.com

**ORIENTADORA:** Dr<sup>a</sup> Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão –  
 professorataniagusmao@gmail.com

As informações coletadas por meio deste instrumento serão utilizadas com finalidades estritamente científicas, com base na Resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

### Ficha de Avaliação das Tarefas Matemáticas

Professores, agora avaliarão as tarefas produzidas nos encontros. Para isso, utilizarão esta ficha em que consideramos três níveis para avaliação. Identificamos como **alto** o cumprimento do item na tarefa, **médio** para parcialmente e **baixo** para o não cumprimento.

#### TAREFA 1

1)A tarefa desenhada é criativa?

( ) alto            ( ) médio            ( ) baixo

2) Considera a tarefa: (pode marcar mais de uma questão)

( ) autêntica    ( ) interessante    ( ) divertida    ( ) variada    ( ) desafiadora

3)A tarefa possui uma linguagem clara?

( ) alto            ( ) médio            ( ) baixo

4) A tarefa tem uma boa apresentação?

( ) alto            ( ) médio            ( ) baixo

5) A tarefa desenha é:

( ) aberta      ( ) fechada

6) Fonte de inspiração usada para o desenho das tarefas: (pode marcar mais de um item)

( ) livros didáticos

( ) internet

( ) estudos no grupo

( ) outros: \_\_\_\_\_

7) As tarefas contribuíram para o desenvolvimento da CRIATIVIDADE? De que forma?

8) Aponte com o máximo de detalhes as dificuldades encontradas para desenhar as tarefas.

9) Aponte com o máximo de detalhes as facilidades encontradas para desenhar as tarefas.

**APÊNDICE B - Questionário para levantamento do perfil dos professores de matemática**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO –PPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGEN**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

**PROJETO DE PESQUISA:** Desenho de tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade: uma experiência com professores.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar expressões de criatividade, desafios e facilidades de professores no desenho de tarefas
- Descrever a avaliação que professores fazem de seus próprios desenhos.
- Avaliar a criatividade do professor no desenho de tarefas.
- Verificar a contribuição do desenho de tarefas matemáticas para a formação do professor.

**ALUNA:** Gicelia Santos Souza Rodrigues – grodrigues.gestarba@gmail.com

**ORIENTADORA:** Dr<sup>a</sup> Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão –  
professorataniagusmão@gmail.com

As informações coletadas por meio deste instrumento serão utilizadas com finalidades estritamente científicas, com base na Resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

**Questionário para levantamento do perfil dos professores de Matemática**

Caro colega,

As informações que você responderá neste questionário contribuirão de forma significativa para a minha pesquisa.

Muito obrigada pela sua colaboração!

**1. DADOS PESSOAIS:**

Nome (opcional) : \_\_\_\_\_ Pseudônimo: \_\_\_\_\_

**2. SEXO:**

- (A) Masculino                      (B) Feminino

**3. IDADE:**

- (A) Menos de 25 anos  
(B) De 26 a 30 anos  
(C) De 31 a 35 anos  
(D) De 36 a 40 anos  
(E) Mais de 41 anos

**4. NIVEL DE ESCOLARIDADE:**

- (A) Graduação  
(B) Especialização  
(C) Mestrado  
(D) Doutorado

**5. HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ LECIONA?**

- (A) Há menos de 5 anos  
(B) De 5 a 10 anos  
(C) De 11 a 15 anos  
(D) De 16 a 20 anos  
(E) Há mais de 21 anos? Quantos? \_\_\_\_\_

**6. VOCÊ LECIONA EM QUANTAS ESCOLAS?**

- (A) Apenas em uma escola  
(B) Em 2 escolas  
(C) Em 3 escolas ou mais

**7. EM QUAL (IS) VÍNCULO(S) VOCÊ TRABALHA?** (Marque mais de uma opção, se for o caso).

- (A) Estadual
- (B) Municipal
- (C) Particular

**8. QUANTAS HORAS-AULA VOCÊ MINISTRA POR SEMANA?** (Marque mais de uma opção, se for o caso)

- (A) 20 horas-aula
- (B) 40 horas-aula
- (C) 60 horas-aula
- (D) Mais de 60 horas-aula

**9. EM QUAIS TURNOS VOCÊ TRABALHA?**

- (A) Matutino
- (B) Vespertino
- (C) Noturno

**10. VOCÊ LECIONA SÓ A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA?**

- (A) Sim
- (B) Não

Em caso negativo, qual ou quais disciplinas você ensina além de Matemática?

---

**11. PARA QUAL (IS) NÍVEL (IS) DE ENSINO VOCÊ MINISTRA AULAS?** (Marque mais de uma opção, se for o caso)

- (A) Educação Infantil
- (B) Anos Iniciais do Ensino Fundamental
- (C) Anos Finais do Ensino Fundamental
- (D) Ensino Médio
- (E) Educação de Jovens e Adultos

12. De qual (is) curso(s) de formação continuada você participou?

---

---

13. Há quanto tempo você participa do grupo GDICEM? O que veio buscar no grupo?

---

---

14. O que te motivou e ainda motiva a participar do Grupo de Medidas, um subgrupo do GDICEM?

---

15. Quais dificuldades você encontra no processo de ensino e aprendizagem do eixo Grandezas e Medidas?

---

---

---

---

16. Nosso Grupo de Medidas foi criado para momentos de estudos, reflexões e discussões sobre Medidas, Tarefas matemáticas, documentos oficiais da matemática, etc. O que mudou em sua prática pedagógica desde que você passou a fazer parte do grupo?

---

---

---

---

17. Gostaria de destacar alguma informação que você considera importante sobre os nossos estudos no Grupo de Medidas?

---

---

**APÊNDICE C - Roteiro de entrevista**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGEN**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

**PROJETO DE PESQUISA:** Desenho de tarefas na perspectiva da criatividade: uma experiência com professores.

**ALUNA:** Gicelia Santos Souza Rodrigues – grodrigues.gestarba@gmail.com

**ORIENTADORA:** Dr<sup>a</sup> Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão –  
 professorataniagusmão@gmail.com

As informações coletadas por meio deste instrumento serão utilizadas com finalidades estritamente científica, com base na Resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

**Roteiro da Entrevista****1.Dados Pessoais:**

Nome (opcional): \_\_\_\_\_

Pseudônimo: \_\_\_\_\_

CATEGORIA DE ESTUDO	PERGUNTAS	OBJETIVOS
1.Etapas de estudos.	<p>Como se dá o seu processo de estudo sobre a matemática?</p> <p>Quanto tempo você se dedica por dia ou por semana a estudar a matemática?</p> <p>O que você estuda? Apresente alguns exemplos.</p> <p>Que literatura costuma utilizar?</p>	<p>Espera-se que o depoente fale sobre os momentos de estudos da matemática, sobre as facilidades e as dificuldades que encontram para estudar os conteúdos de matemática e como o estudo reflete nos processos de autonomia e criatividade de planejamento e elaboração de tarefas.</p>

	<p>Você costuma estudar as suas aulas antes de ministrá-las?</p> <p>Você considera importantes os estudos que faz? Por quê?</p> <p>Você costuma usar o que estuda na elaboração das tarefas que faz para seus alunos?</p> <p>Como o seu processo de estudo reflete no planejamento, na elaboração e aplicação de tarefas?</p> <p>Você já conhecia alguma literatura sobre desenho de tarefas?</p> <p>Você já estudou com detalhes documentos oficiais sobre Medidas e Grandezas?</p> <p>Você tem estudado em casa os conteúdos, os textos que estamos trabalhando no nosso grupo de estudo? Comente a respeito.</p> <p>Como você tem visto os momentos de estudos que fazemos no grupo de estudo?</p> <p>O que tem aprendido com os nossos estudos?</p> <p>Poderia comentar com algum detalhe que aprendizagem nova ou descoberta aconteceu por meio do estudo que estamos realizando?</p> <p>Fale sobre as dificuldades encontradas em nossos momentos de estudo em grupo.</p> <p>E sobre as facilidades, gostaria de comentar algo?</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>2. Etapas de planejamento.</p>	<p>Você costuma planejar as suas aulas e as tarefas que leva para a sala de aula?</p> <p>Como se dá o seu planejamento?</p> <p>Onde acontece esse planejamento?</p> <p>Fale um pouco sobre o planejamento das tarefas matemáticas:-</p> <p>Como seleciona as tarefas que leva para a sala de aula?</p> <p>No seu planejamento, considera importante fazer alguma modificação ou criar tarefas para serem trabalhadas em sala de aula? Comente a respeito.</p> <p>Que processos leva em consideração ao planejar as tarefas matemáticas, por exemplo: cognitivos, interdisciplinares, processos de contextualização, afetivos ou outros?</p> <p>Que dificuldades ou facilidades você tem ao planejar as tarefas para os alunos?</p> <p>E em nosso grupo de estudos, você sentiu (tem sentido) dificuldades para planejar tarefas com os conteúdos área e perímetro? Comente a respeito.</p> <p>Fale um pouco sobre como os processos de criatividade se manifestam no planejamento das tarefas matemáticas.</p>	<p>Espera-se que o depoente fale das dificuldades e das facilidades que tem ao planejar suas tarefas matemáticas, tanto na sua vida prática quanto no grupo de Medidas. E como os processos de autonomia e criatividade permeiam esse planejamento.</p>
<p>3. Etapas de proposição de tarefas.</p>	<p>1. Para você, o que é uma boa tarefa matemática?</p> <p>Como você seleciona as tarefas? O que considera importante nesse processo?</p> <p>Como são as tarefas que desenvolve</p>	<p>Espera-se que o depoente fale das suas dificuldades ao selecionar, desenhar ou redesenhar as tarefas matemáticas na sua prática pedagógica, assim como no grupo de Medidas. Verificar também como os processos de</p>

	<p>em sala de aula? De que tipos são?</p> <p>2. Você cria as tarefas matemáticas para os seus alunos ou utiliza tarefas prontas de livros didáticos ou internet? Comente a respeito de como se dá esse processo.</p> <p>Que dificuldades ou facilidades você encontra para criar ou modificar uma tarefa matemática?</p> <p>Que aspectos você leva em consideração no desenho ou redesenho e até mesmo na seleção de uma tarefa matemática?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Articular o conteúdo matemático.</li> <li>✓ Verificar se o conteúdo matemático foi assimilado.</li> <li>✓ Trabalhar a matemática com outras áreas do conhecimento.</li> <li>✓ Articular com o cotidiano do aluno.</li> <li>✓ Desenvolver o raciocínio matemático.</li> </ul> <p>Você costuma proporcionar aos alunos momentos de criação de tarefas em sala de aula? Comente a respeito.</p> <p>Você considera importante dar autonomia aos alunos para criar ou resolver tarefas? Comente a respeito.</p> <p>Aqui em nosso grupo, que dificuldades ou facilidades você encontrou para criar tarefas sobre área ou perímetro?</p>	<p>autonomia e criatividade estão presentes no desenho ou redesenho de tarefas matemáticas.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

## **APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Atende à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que define as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos

**Título “do Projeto:** “Os Processos de Autonomia e Criatividade de Professores de Matemática”

**Pesquisadora responsável:** Gicelia Santos Souza Rodrigues

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão

Prezado (a) Senhor (a)

Eu sou Gicelia Santos Souza Rodrigues, aluna do Mestrado Acadêmico em Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGen), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Uesb) e estou realizando, juntamente com a pesquisadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão, o projeto de pesquisa intitulado “Os Processos de Autonomia e Criatividade de Professores de Matemática”. Os objetivos desse projeto são: 1. Identificar dificuldades e facilidades do professor nas etapas de estudo, planejamento e proposição de tarefas segundo critérios de desenho e redesenho de tarefas visando o desenvolvimento de processos de autonomia e criatividade. 2. Descrever os processos de autonomia e de criatividade do professor de matemática no desenho e redesenho de tarefas. 3. Avaliar a autonomia e a criatividade do professor na proposição de tarefas.

Este projeto se mostra pertinente por promover um estudo de como se manifestam os processos de autonomia e a criatividade dos professores de matemática quando desenharam ou redesenharam suas tarefas, bem como as dificuldades ou facilidades neste processo, além, de contribuir para o trabalho do conteúdo Grandezas e Medidas em sala de aula.

Os participantes da pesquisa serão professores de matemática participantes do Grupo e Pesquisas em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática (GDICEM). No desenvolvimento serão utilizados os seguintes procedimentos: encontros formativos, entrevistas, diário de bordo, gravação em áudio dos encontros e desenho de tarefas matemáticas.

Assim, venho convidá-lo a participar desta pesquisa, lembrando que sua participação é voluntária e consistirá num trabalho de colaboração mútua na construção do conhecimento e reflexão da prática pedagógica no ensino- aprendizagem da matemática.

Os riscos, desconfortos ou constrangimentos apresentados pela pesquisa são mínimos, mas, se isso ocorrer, o (a) Senhor (a) poderá solicitar o seu afastamento ou deixar de participar



**APÊNDICE E - Termo de autorização de uso de depoimentos**

**Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB**  
Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98  
**Comitê de Ética em Pesquisa – CEP / UESB**

---

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DEPOIMENTOS**

Eu, \_\_\_\_\_, depois de conhecer e entender os objetivos, os procedimentos metodológicos, os riscos e os benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso do depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, a pesquisadora Gicelia Santos Souza Rodrigues, autora do projeto de pesquisa intitulado “Os Processos de Autonomia e Criatividade de Professores de Matemática”, a colher o meu depoimento por meio de entrevista sem quaisquer ônus financeiros para nenhuma das partes.

Autorizo também a utilização, pela pesquisadora, dos depoimentos para fins científicos e de estudo (produção de artigos, livros e *slides*), obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças, adolescentes, idosos e pessoas com deficiência: a) Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei Nº 8.069/ 1990; b) Estatuto do Idoso, Lei Nº 10.741/2003; c) Decreto Nº 3.298/1999, que estabelece a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004.

Vitória da Conquista, BA,        /        /2018.

---

Participante da Pesquisa

---

Gicelia Santos Souza Rodrigues  
Pesquisadora responsável pelo projeto

## APÊNDICE F - Carta ao Comitê de Ética



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGen**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

---

Vitória da Conquista, Bahia, 19 de abril de 2018.

### Carta ao Comitê de Ética

Ilma. Sr<sup>a</sup>.

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Angélica Leal Barbosa

Prezada Senhora,

Encaminho, para apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Uesb (CET/Uesb), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com os benefícios da pesquisa conforme solicitação deste Comitê de Ética.

Agradeço desde já a vossa colaboração.

Atenciosamente,

---

Gicelia Santos Souza Rodrigues

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGen)

Mestrado Acadêmico em Ensino

Área de concentração: Ensino na Educação Básica

**Linha de Pesquisa 2: Ensino e Aprendizagem de Ciências Exatas, Experimentais e Naturais.**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão

**ANEXO**

## ANEXO A – Texto “A Fazendinha 2”



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – PPGEN**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

## A FAZENDINHA 2

No Arraial onde Sr. Toninho e D. Rosa moram, passou um grande furacão destruindo não só a fazenda do seu Toninho, como todas as fazendas da região. Os moradores perderam quase tudo, os animais desapareceram, nenhuma plantação ficou de pé, assim como o chiqueiro, o curral, o celeiro, as baias e os galinheiros. Foi uma destruição total!

Para recuperar os animais, seu Toninho teve uma grande ideia, convocou os moradores e estabeleceu um sistema de trocas Dois por Um, que foi colocada em uma tabela para que todos pudessem consultá-la, fazendo as trocas e recuperando alguns animais.

TABELA DE TROCAS	
 Dois pintinhos	valem  uma galinha
 Duas galinhas	Valem um saco  de milho
 Dois sacos de milho	Valem um  porco
 Dois porcos	Valem uma  ovelha
 Duas ovelhas	Valem um  cavalo
 Dois cavalos	Valem uma  vaca
 Duas vacas	Valem um  lote de terra

Agora, para reconstruir as demarcações das terras para as plantações e os ambientes dos animais, seu Toninho convocou toda a população do Arraial, para uma reunião em que sugeriu a todos fazer um grande mutirão. E assim começaram as discussões:

- Que boa ideia, seu Toninho! Assim, todos podem colaborar! – gritou Dona Gertudes.
- Oba, eu também vou ajudar!!!! – gritou Zeca, chegando com seus amigos e os professores de sua escola, que foram ao Arraial para contribuir na reconstrução do local.
- Assim que o Zeca nos contou o que aconteceu, decidimos vir ajudar no mutirão a recuperar esse lindo lugar, disse a professora Joana.

- Isso mesmo, vovô! Falou Zeca, neto de Sr. Toninho. A professora Joana é nossa professora de matemática e pode nos ajudar.

- A professora Joana explicou que poderia ajudar nas demarcações e medidas das terras e dos locais onde ficarão os animais.

Neste momento, seu Miguel se levantou e disse:

- Ótimo! Assim, trocamos ideia sobre as medidas que muitas vezes usamos aqui, como: alqueire, braça, hectare, palmo, léguas. Mas, é interessante aprender outras medidas.

- Pois é, concordou a professora Joana. É muito comum nas zonas rurais utilizarem as medidas de superfície, chamada de medidas agrárias: are (a), que corresponde a 100 metros quadrados, hectare (ha), que corresponde 100 a  $\rightarrow 10\,000\text{ m}^2$  (um hectare corresponde a cem ares ou a dez mil metros quadrados), e o alqueire, que tem diferentes valores dependendo da região do Brasil.

- Verdade, professora. Aqui compramos e vendemos terras por hectare. Disse seu Toninho.

A professora sugeriu que, para recuperar o que foi perdido, fossem, então, utilizadas as unidades de medidas convencionais que são utilizadas para medir diferentes grandezas, como: área, comprimento, capacidade massa, tempo e volume.

Após a explicação da professora, eles resolveram construir um cartaz com as tabelas das unidades de medidas para que cada morador levasse para suas terras e colocasse em prática.

Múltiplos			Unidade Fundamental	Submúltiplos		
quilômetro quadrado	hectômetro quadrado	decâmetro quadrado	metro quadrado	decímetro quadrado	centímetro quadrado	milímetro quadrado
$\text{km}^2$	$\text{hm}^2$	$\text{dam}^2$	$\text{m}^2$	$\text{dm}^2$	$\text{cm}^2$	$\text{mm}^2$
$1.000.000\text{m}^2$	$10.000\text{m}^2$	$100\text{m}^2$	$1\text{m}^2$	$0,01\text{m}^2$	$0,0001\text{m}^2$	$0,000001\text{m}^2$

Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/fundam/medsup.php>. Acesso em 01 UL. 2018.

- Lembrem-se, disse a professora, o  $\text{dam}^2$ , o  $\text{hm}^2$  e  $\text{km}^2$  são utilizados para medir grandes superfícies, enquanto o  $\text{dm}^2$ , o  $\text{cm}^2$  e o  $\text{mm}^2$  são utilizados para pequenas superfícies.

- E, assim, com a ajuda de todos, o mutirão será um sucesso! Disse Sr. Toninho.

Adaptado da história *A Fazendinha*, de Tania Gusmão.