



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-
MPECIM

IVANILCE BESSA SANTOS CORREIA

USOS TERAPÊUTICOS DESCONSTRUCIONISTAS DA CALCULADORA EM
PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR

Rio Branco

2019

IVANILCE BESSA SANTOS CORREIA

**USOS TERAPÊUTICOS DESCONSTRUCIONISTAS DA CALCULADORA EM
PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC).

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciência e Matemática.

Rio Branco

2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

C824u Correia, Ivanilce Bessa Santos, 1976 -

Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar / Orientadora: Dr^a. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra. – 2019.

194 f.: il.; 30 cm.

Mestrado (Dissertação) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas.

1. Terapia desconstrucionista 2. Práticas culturais. 3. Contexto escolar. I. Bezerra, Simone Maria Chalub Bandeira (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéliton Nascimento Torres CRB-11º/1072.

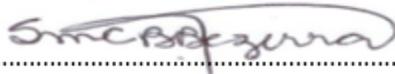
IVANILCE BESSA SANTOS CORREIA

**USOS TERAPÊUTICOS DESCONSTRUCIONISTAS DA CALCULADORA
EM PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC).
Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciência e Matemática.

Aprovada em: Rio Branco-AC, **12 de dezembro de 2019.**

BANCA EXAMINADORA



.....
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra - CCET/UFAC (Orientadora/ Presidente)



.....
Profa. Dra. Leila Márcia Ghedin - IFRR - RR (Membro Externo)



.....
Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo - CAp/UFAC (Membro Interno)



.....
Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos - CELA/UFAC (suplente)

Dedico este texto à Deus que me encheu de fé para durante os momentos de escrita; ao meu esposo Luís e minha filha Natallia que estiveram ao meu lado sempre e a toda a família e aos amigos que estiveram sempre me enchendo de coragem para continuar quando eu queria desistir e a minha orientadora que me apoiou em todas as dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Vivenciar este momento de escrita não foi fácil, muitas barreiras e entraves aconteceram, mas cheguei até aqui e essa força veio da contribuição de muitas mãos que quero aqui agradecer.

Agradeço a Deus pela fé e força que surgia nos momentos em que pensei em desistir. Na vida não cai uma folha sem a permissão de Deus, portanto, a Ele agradeço por ter chegado até aqui.

Agradeço a toda a minha família que durante as lágrimas e desesperança me encheram de força e cuidaram de todas as coisas para que pudesse ficar à disposição dessa pesquisa.

Em meio a jornada sempre há alguém que te conduz, por isso, agradeço minha orientadora Prof.^a Dr.^a Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra, que me conduziu a ver de outra forma o texto e por que não a vida.

A professora Dr.^a Salete Maria Chalub Bandeira que com seu apoio e suas aulas contribuiu para a criação do protótipo de nosso Produto Educacional;

Aos professores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC pelas reflexões e discussões em sala de aula;

Aos professores da banca de defesa Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo, Prof.^a Dr.^a Leila Márcia Ghedin, Prof.^a Dr.^a Adriana Ramos dos Santos que se propuseram a contribuir com a avaliação e constituição desse trabalho.

Ao analista de Sistema de Informação Valdo Melo que desenvolveu o programa do Produto Educacional.

E aos amigos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, turma de 2018, pois eles foram meu suporte em toda a caminhada, agradeço ao Me. Mário Sérgio Silva Carvalho e a Me. Damiana Avelino de Castro que estiveram comigo em momentos de discussão e compreensão dos ensinamentos de Wittgenstein e Derrida.

“Existe uma forma de se fazer história e outra de se contar a história”.

Herbert de Souza

RESUMO

A pesquisa *Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar* busca descrever como os usos/significados da calculadora nas práticas culturais diversas, podem ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula, através da Terapia Desconstrucionista, que se apresenta como uma atitude metódica de pesquisa. Método que se desenvolve por meio da terapia filosófica de Wittgenstein e da desconstrução de Derrida, ambos os processos permitem ampliar os conceitos explorados em contextos escolares a partir da mobilização dos jogos de linguagem matemáticos encontrados nas práticas culturais diversas como as práticas escolares e acadêmicas. Os sujeitos envolvidos foram estudantes, professores e coordenadores das escolas Madre Hildebranda da Prá, Juvenal Antunes e Natalino da Silveira Brito e discentes do curso de Licenciatura em Matemática. Em todos os contextos a pesquisa envolveu os sujeitos a fim de que os mesmos pudessem ver de outra forma o uso da calculadora, explorando-a em diversas práticas culturais matemáticas e (re)significando-a em sala de aula. Para tanto, a referida pesquisa tem como aporte teórico Bezerra (2016), Moura (2015), Selva e Borba (2010) entre outros. Como resultado observou-se que ampliando as significações de cada conteúdo a partir dos usos da calculadora, os estudantes interagem mais com as estratégias de cálculos, possuem mais tempo para analisar as estratégias escolhidas e se envolvem mais nas aulas, pois esse uso interativo contribui com a forma de pensar do sujeito e torna a aula mais dinâmica. Em contexto escolar, a calculadora foi muito utilizada, mas com a Calculárea, foi possível (re)significar os conceitos de área, perímetro, fração e porcentagem, permitindo ao aluno desfazer confusões conceituais absorvidos anteriormente. Para contribuir com essa ampliação de jogos de linguagem a presente pesquisa apresenta como Produto Educacional uma coletânea de atividades intitulada: *Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea, calculadora criada durante o período da pesquisa*.

Palavras-chave: Terapia Desconstrucionista. Práticas Culturais. Contexto escolar. Matemáticas. Calculadora.

ABSTRACT

The research Deconstructive therapeutic uses of the calculator in mathematical cultural practices in the school context seeks to describe how the uses / meanings of the calculator in different cultural practices, can re-signify teaching and learning mathematics in the classroom, through Deconstruction Therapy, which presents itself as a methodical attitude of research. A method developed through Wittgenstein's philosophical therapy and Derrida's deconstruction, both processes allow to expand the concepts explored in school contexts from the mobilization of mathematical language games found in diverse cultural practices such as school and academic practices. The subjects involved were students, teachers and coordinators from Madre Hildebranda da Prá, Juvenal Antunes and Natalino da Silveira Brito schools and students of the Mathematics Degree course. In all contexts, the research involved the subjects so that they could see the use of the calculator in another way, exploring it in various cultural mathematical practices and (re) signifying it in the classroom. For this purpose, the referred research has theoretical support Bezerra (2016), Moura (2015), Selva and Borba (2010) among others. As a result, it was observed that by expanding the meanings of each content based on the uses of the calculator, students interact more with the calculation strategies, have more time to analyze the chosen strategies and are more involved in classes, as this interactive use contributes to the subject's way of thinking and makes the class more dynamic. In the school context, the calculator was used a lot, but with the Calculárea, it was possible to (re) signify the concepts of area, perimeter, fraction and percentage, allowing the student to undo previously confused conceptual confusions. To contribute to this expansion of language games, this research presents as an Educational Product a collection of activities entitled: Deconstructing mathematical cultural practices with the use of Calculárea, a calculator created during the research period.

Keywords: Deconstructionist Therapy; Cultural Practices; School context; Mathematics; Calculator.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Obra - A arte da pintura de Johannes Vermeer.....	11
FIGURA 2 - A desconstrução poética na pintura - Carlos Novaes.....	19
FIGURA 3 - Esboço para a criação da Calculárea.....	61
FIGURA 4 – Primeira imagem da Calculárea.....	62
FIGURA 5 – Fórmula da área de um quadrado.....	63
FIGURA 6 - Calculárea usada para ver a multiplicação de 4 x 4 ou a área de uma figura plana.....	64
FIGURA 7 - Fórmula da área de um quadrado.....	64
FIGURA 8 - Calculárea 1ª Versão.....	65
FIGURA 9 – Imagem da Calculárea em segunda versão.....	66
FIGURA 10 – Imagem do banner utilizado na II SEMPECIM.....	67
FIGURA 11 - Foto do seminário apresentado na Disciplina de Tecnologias e Materiais.....	68
FIGURA 12 - Imagem extraída do grupo de pesquisas ocorridos na Escola Natalino de Brito.....	69
FIGURA 13 – Imagem da segunda versão da Calculárea.....	70
FIGURA 14 – Imagem Calculárea na opção 1.....	74
FIGURA 15 – Imagem Calculárea na opção 1.....	74
FIGURA 16 – Imagem Calculárea em suas duas opções.....	75
FIGURA 17 – Imagem Calculárea - primeira versão.....	83
FIGURA 18 - Foto do material dourado.....	89
FIGURA 19 - Calculárea na Multiplicação dos fatores 1 x 1.....	90
FIGURA 20 – Calculárea na Multiplicação dos fatores 1 x 10.....	90
FIGURA 21 – Calculárea na Multiplicação dos fatores 10 x 10.....	91
FIGURA 22- Imagem da Calculárea.....	92
FIGURA 23 - Uso da Calculárea por Mariana.....	93
FIGURA 24 – O uso da Calculadora por Mariana.....	94
FIGURA 25 – O uso da Calculadora por Mariana.....	95
FIGURA 26 - Registros da Reunião da Residência Pedagógica.....	101
FIGURA 27 - Registros da Reunião da Residência Pedagógica.....	102
FIGURA 28 - Recorte da Atividade Sequência de teclas.....	103

FIGURA 29 – Recorte do artigo “Explorando o uso da calculadora no ensino da matemática para jovens e adultos”	104
FIGURA 30 – – Recorte do artigo “Explorando o uso da calculadora no ensino da matemática para jovens e adultos”	105
FIGURA 31 - Registros da Reunião da Residência Pedagógica.....	105
FIGURA 32 - Imagem do resumo dos registros da turma de 5º ano da Escola Madre Hildebranda da Prá.....	111
FIGURA 33 - Calculadora simples utilizada na sala de aula.....	112
FIGURA 34 - Registro da resolução dos alunos do 5º Ano.....	114
FIGURA 35 – Registro da resolução dos alunos do 5º Ano.....	117
FIGURA 36 – Registro da resolução dos alunos do 5º Ano.....	118
FIGURA 37 - Registro da resolução dos alunos do 5º Ano.....	119
FIGURA 38- Registro da resolução dos alunos do 5º Ano.....	121
FIGURA 39 - Uso da Calculárea em sala de aula.....	124
FIGURA 40 – Uso da Calculárea em sala de aula.....	124
FIGURA 41 – Uso da Calculárea em sala de aula.....	128
FIGURA 42- Uso da Calculárea em sala de aula.....	129
FIGURA 43 – Uso da Calculárea em sala de aula.....	131
FIGURA 44 – Uso da Calculárea em sala de aula.....	131
FIGURA 45- Uso da Calculárea em sala de aula.....	132
FIGURA 46- Uso da Calculárea em sala de aula.....	133
FIGURA 47 – Uso da Calculárea em sala de aula.....	133
FIGURA 48 – Uso da Calculárea em sala de aula.....	134
FIGURA 49- Uso da Calculárea em sala de aula.....	135
FIGURA 50- Uso da Calculárea em sala de aula.....	135
FIGURA 51- Uso da Calculárea em sala de aula.....	136

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA	11
1.1 MEMÓRIAS QUE ME CONSTITUÍRAM PARA ESTA PESQUISA.....	16
1.2 A DESCONSTRUÇÃO	19
2. TÉCNICA E COR: OS ELEMENTOS METODOLÓGICOS DE NOSSA PINTURA!!!	36
2.1 ESTADO DA ARTE - JOGO DE CENA 1	43
3. TECNOLOGIA E ARTE EM PRÁTICAS CULTURAIS DE MOBILIZAÇÃO MATEMÁTICA - JOGO DE CENA 2	53
4. USOS/SIGNIFICADOS DA CALCULADORA EM PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS	77
4.1 JOGO DE CENA 3 – Usos/significados da Calculárea na formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	78
4.2 JOGO DE CENA 4 – Usos/significados da calculadora simples na formação inicial de professores.....	99
4.3 JOGO DE CENA 5 - Usos/significados da calculadora simples em uma turma de 5º Ano do Ensino Fundamental.....	106
5. USOS/SIGNIFICADOS DA CALCULÁREA EM CONTEXTO ESCOLAR – OS TRAÇOS FINAIS DA OBRA	127
5.1 RODA DE CONVERSA – Usos/significados da calculárea em conteúdos disciplinares - Jogo de Cena 6.	130
6. PRODUTO EDUCACIONAL	137
6.1 DESCONSTRUINDO PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS COM O USO DA CALCULÁREA: coletânea de atividades	138
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	182
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	188

1. CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

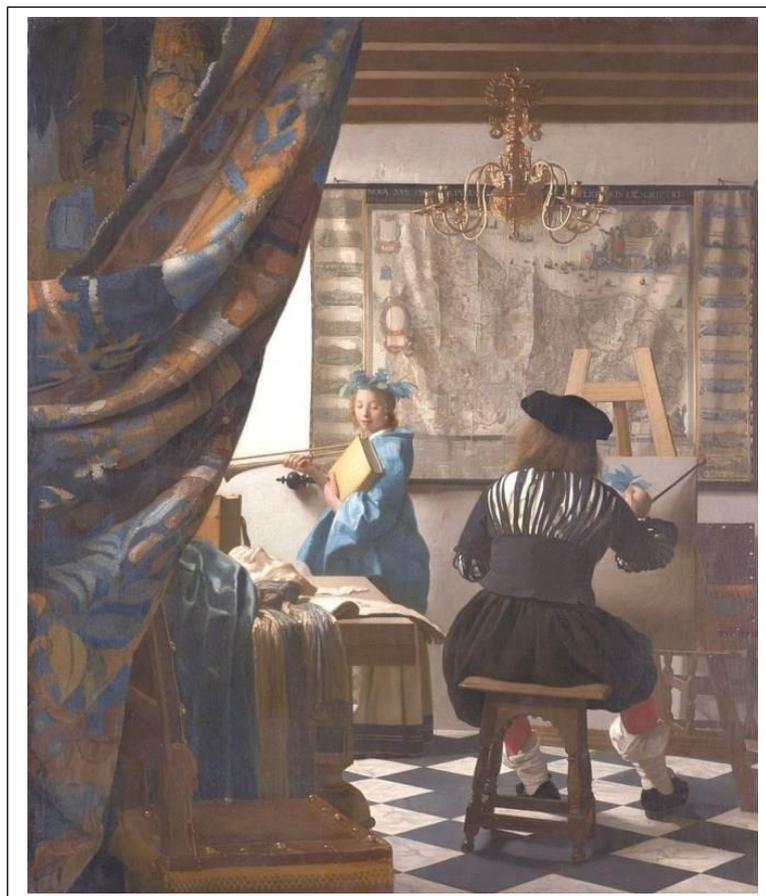


Figura 1. Obra - A arte da pintura¹,
Autor: Johannes Vermeer

A presente pesquisa se inicia ou melhor tem sua continuidade com a observação da imagem batizada pelo autor Johannes Vermeer como “A arte da Pintura”. Observar a realidade em sala de aula, na escola, na vida, para perceber o movimento que há por traz de todo um trabalho de professores, coordenadores, diretores, e porque não dizer alunos, na verdade atores da comunidade escolar e os rastros deixados por pesquisadores como Selva e Borba (2010) em seus estudos com a calculadora, foi essencial para a constituição dessa pesquisa que se intitula **USOS TERAPÊUTICOS DESCONSTRUCIONISTAS DA CALCULADORA EM PRÁTICAS**

¹ Obra do século XVII, do pintor Johannes Vermeer. Disponível em: <https://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2012/05/30/938280/conheca-arte-da-pintura-johannes-vermeer.html>

CULTURAIS MATEMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR e que tem por objetivo descrever como os usos/significados da calculadora nas práticas culturais diversas podem ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula.

A realidade apresentada na cena imagética do quadro de Johannes Vermeer, o glamour do trabalho apresentado pelo detalhe das vestimentas, o candelabro de bronze, o toque elegante das cortinas, os detalhes explicitados na obra, toda a cena pintada pelo autor sobre sua tarefa principal na vida, que era pintar e aqui ele se debruçou em pintar seu autorretrato numa visão futura de como poderia ser seu ateliê ideal, se assemelha a função do coordenador pedagógico em sua tarefa diária em busca de que a escola cumpra com sua função social de ofertar uma educação de qualidade, de professores que ensinam com entusiasmo e alunos que realmente aprendem para a vida.

Para constituir como modelo de pintura o autor precisou se observar, observar suas raízes, suas memórias, sua história...É nesses rastros que me² reporto a 2003 onde tudo começou...

“Estamos com uma vaga de supervisão aberta, você gostaria de trabalhar conosco?”

Em 2003, em meio a uma turbulência, pois foi o ano de morte do meu avô materno, homem que dirigia toda a família com pulso de ferro adquirido do modelo patriarcal dos antigos barracões e seringais, eu vivia uma vida de professora temporária na educação acreana, trabalhava durante dez meses por ano, ficava dois meses sem contrato de trabalho e no ano seguinte, novamente, eu e tantos outros que viviam nessa mesma condição, saíamos a enfrentar dias numa fila com o currículo na mão para mais uma vez buscar um contrato temporário de dez meses. Vivendo nessa incerteza, recebi esse convite da Coordenação de um programa da Secretaria de Educação do Estado do Acre. *Não hesitei!!!* Respondi:

² Esta pesquisa visa desenvolver-se numa atitude terapêutica desconstrucionista e nessa primeira parte narro as vivências e experiências que me constituíram como professora-coordenadora pedagógica, assim tomo a liberdade de usar o verbo em primeira pessoa do singular, pois é a melhor forma quando se descreve a si mesmo.

“Aceito sim, penso que é muito difícil trabalhar neste campo, mas gosto de desafios!”

E assim, aceitei o desafio de atuar como supervisora pedagógica do Projeto Poronga³. A orientação e supervisão escolar nesse projeto se desenvolvia com os mesmos fundamentos da coordenação pedagógica escolar do ensino regular no Estado do Acre, essa função era regulamentada pela Instrução Normativa n. 04 de abril de 2004, da Secretaria de Estado de Educação do Acre, que definia que o “coordenador deveria observar e analisar a realidade do ensino na sala de aula e atuar junto aos professores para subsidiá-lo e garantir que as ações propostas pelo projeto político pedagógico da escola fosse executado”. E nesse projeto trabalhei por mais de 10 anos, observando e contribuindo com a práxis do professor da educação básica.

Observar, planejar e acompanhar o trabalho desenvolvido pelos professores da rede estadual de educação do estado do Acre e acompanhar os professores que lecionam na Educação de Jovens e Adultos, função que exerço até hoje, me oportunizou conhecer diversas estratégias utilizadas para desenvolver o ensino da matemática nas séries iniciais. Observei a prática diária dos professores por mais de 15 anos, em muitas salas víamos aulas de matemática que são planejadas e desenvolvidas com muito dinamismo, mas não encontrávamos muitos professores fazendo uso de recursos como a calculadora em seu dia-a-dia. As vezes quando se trabalhava, eram planejamentos tímidos, parecia que a insegurança estava sob o grupo, mesmo assim desenvolvemos alguns projetos e ações que permitiam aos alunos refletir as propostas de resolução de problemas com o apoio da calculadora.

Nesse espaço, foi se desenvolvendo o momento de *inflexão*⁴, de olhar minha própria prática como movimento que ajudava no planejamento das aulas e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos. O trabalho desenvolvido nessa escola me proporcionou o primeiro olhar mais aguçado e atento para a sala de aula, o desenvolvimento dos alunos, o trabalho do professor e, sobre a minha própria *práxis*,

³ Projeto desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação do Acre, criado em 2002 e desenvolvido até a atualidade, com o objetivo de corrigir a distorção idade-série.

⁴ Moura (2015, p. 12) Ponto de inflexão: esta expressão é aqui usada não no sentido de inversão, mas de dobra, de curva, pois a mudança de abordagem a qual me refiro não é como a de uma inversão na concepção da produção de conhecimento, mas como de uma curva feita no mesmo plano de produção no qual me situava anteriormente. Aqui mesmo os resultados dos índices educacionais não sendo satisfatórios, não estou atrás dessa busca, mas estou em busca de significar pelo uso outras estratégias de ensino que corroborem com os professores de um modo geral para a educação matemática mais humanizada e que todos compreendam em prol de uma sociedade mais justa.

num movimento de criação de um autorretrato e da necessidade de conhecer bem o que se faz, o que eu e os colegas ofertávamos todos os dias aos alunos em sala de aula, assim como no quadro de Johannes Vermeer, onde o autor desenhou seu próprio espaço e nele inseriu as particularidades de sua vida e de seu trabalho, visando descrever o ambiente ideal.

Nesse contexto, minha paixão pelos números e pela Matemática foi crescendo a cada dia. Meu olhar e preocupação em contribuir com as aprendizagens dos alunos numa disciplina que para eles é difícil, às vezes até incompreensível, me encheu de angústia, fazendo com que minhas pesquisas, observações e estudos em busca de diferentes estratégias que facilitassem a compreensão dos conteúdos matemáticos pelos alunos fossem cada dia maior e eficaz, que os alunos pudessem aprender para a vida, significar os conceitos aprendidos na escola em sua vida cotidiana como afirma Vilela e Costa (2017, p. 97) ao expressar que “aprender é adquirir um significado específico que seria carregado e aplicado para qualquer situação”. Assim, aprender a observar a minha prática e de outros colegas foi o movimento que me oportunizou perceber, em muitas ocasiões, que os caminhos traçados não eram os melhores, que as estratégias usadas por mim ou por outros professores que eu observava, não alcançava o desenvolvimento das competências descritas pelo currículo do Programa e nem estimulava o aluno a aprender e a gostar da Matemática.

Somado a isso, os resultados dos trabalhos demonstrados pelas avaliações de larga escala analisados pelo Instituto Nacional de Pesquisas e Estudos Educacionais Anísio Teixeira (2018), também, comprovam essa observação e declaram que as escolas não conseguem atingir a média proposta e que o nível de aprendizagem médio em Matemática em todo o país tem crescido, mas ainda encontra-se em limite inferior tanto para os destacados para o nível básico. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental as médias obtidas no Sistema de Avaliação do Ensino Básico foi Nível 4 e para o Ensino Fundamental Anos Finais o Nível atingido foi 3, em uma escala que vai de 0 a 10, esses fatores nos levaram a repensar o desenvolvimento da Matemática em sala de aula.

Assim, para formular a presente pesquisa o iniciamos, no primeiro capítulo, a escolha sobre qual contexto nossa pintura será criada, ou seja, em que contexto surgiu o problema de pesquisa a ser abordado, levando o leitor a conhecer as nossas vivências até a entrada no mestrado e como esse processo nos desconstruiu. No segundo capítulo, abordaremos quais atitudes metódicas usaremos, explorando aqui

os traços deixados por Wittgenstein e Derrida no tocante a terapia desconstrucionista, assim como os rastros dos rastros de outros autores que estudam e escrevem sobre essa atitude metódica de pesquisa. No capítulo três descrevemos os caminhos trilhados para a construção do recurso tecnológico criando durante a pesquisa que foi denominado Calculárea. No quarto capítulo trataremos dos usos/significados da calculadora em práticas culturais diversas, traços que descreveremos os usos da Calculárea em uma sala de aulas com alunos de 5º ano do Ensino Fundamental, e ressignificando conceitos matemáticos como área e perímetro, porcentagem, multiplicação, fração, entre outros. No sexto capítulo, mas não último, pois acreditamos que a pesquisa se faz todo dia, e que professores deve ser eterno pesquisador, destacamos o Produto Educacional desta pesquisa que nada mais é do que uma coletânea de atividade intitulada: Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea.

Para referenciar essa pesquisa nosso aporte teórico se pautará em Abreu (2009), Azevedo, Christ e Maccali (2016), Bezerra (2016), Bigode (2005), Condé (1998), Derrida (2004), Giongo (2007), Ghedin (2018), Gottschalk (2008), Grayling (2002), Lorente (2019), Loureiro (2004, Marin (2014), Miguel (2016), Moran e Masetto (2017), Moura (2015), Nakamura (2014), Oliveira (2015), Pinto (2009), Presente (2015), Selva e Borba (2010), Vilela (2007), Rubio (2003), , entre outros. Uns por significarem a pesquisa com o uso da terapia desconstrucionista, como é o caso de Bezerra (2016), Moura (2015), Miguel (2016) e Ghedin (2018) como atitude metódica de pesquisa que traz em sua essência os trabalhos de Ludwig Joseph Johann Wittgenstein e Jacques Derrida, e outros por fazerem uso da calculadora em suas pesquisas como é o caso de Selva e Borda (2010) e Abreu (2009) e Vilela (2013) por fazer uso dos termos “usos e jogos de linguagem na Educação Matemática” em uma visão wittgensteiniana.

Anexo, a essa pesquisa apresentaremos uma proposta de produto educacional composta por uma *coletânea de práticas culturais intitulada, **DESCONSTRUINDO PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS COM O USO DA CALCULÁREA: coletânea de atividades**, em que descrevemos 10 sequências didáticas que podem ser trabalhadas em sala de aula nos anos iniciais do ensino fundamental.*

1.1 AS MEMÓRIAS QUE ME CONSTITUÍRAM PARA ESTA PESQUISA

Desde 1996, a sala de aula tem sido um espaço de vivência e aprendizagem para mim. Iniciei a prática pedagógica como professora de Educação de Jovens e Adultos, trabalhei com Matemática, Química e Biologia nas salas de aulas de comunidades distantes e, no ano de 2000, inicia minhas atividades como professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, prática que desenvolvi por 10 anos, seguida por um trabalho de grande aprendizado e amadurecimento no Projeto Poronga. Atualmente acompanho os professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e observo que as dificuldades para o trabalho com a Matemática permanecem as mesmas. Os alunos, ainda hoje, na era da Tecnologia e da Informação global e acessível a todos, não encontram em sala de aula a motivação ideal para participar das discussões proposta nas aulas o que muitas vezes ocasiona uma aprendizagem ineficiente. Carraher e Scheliemann (2011, p. 9) descreve que “o aluno que aprender Matemática informalmente, na prática de atividades diversas, tem uma excelente habilidade ao pensar sobre quantidade”, mas na escola quando se trabalha a partir de meras repetições os mesmos alunos não conseguem se apropriar dos modelos matemáticos apresentados a eles formalmente.

As mesmas autoras citam que os marceneiros, os cambistas, os mestres de obras, os feirantes, entre outros conseguem perfeitamente desenvolver as habilidades matemáticas que seus trabalhos requerem, mas na escola os métodos de cálculos são apresentados de forma diferente, e em alguns casos os alunos são reprimidos, como, por exemplo, não podem contar nos dedos e não possuem os recursos, como o dinheiro, para resolver os problemas, movimento que dificulta a compreensão por parte dos alunos e conseqüentemente a resolução dos problemas matemáticos (CARRAHER E SCHELIEMANN, 2011).

Durante o percurso duplo de professora regente e em outro momento supervisora pedagógica e depois como técnica pedagógica de EJA percebi que o autorretrato que eu estava pintando não me direcionava para o sonho que eu tinha de ver os alunos aprendendo com qualidade os conceitos matemáticos e envolvidos em aulas dinâmicas, cheias de criatividade, onde todos participassem da aula compreendendo o que estava sendo posto ou discutido. . Esse movimento se tornou

uma constância em minha vida, até me levar ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, da Universidade Federal do Acre.

O ingresso no curso, inicialmente, parecia mais uma etapa de minha vida como pesquisadora, etapa das quais eu já tinha alguma experiência e conhecimento o que facilitava minha inserção nas práticas escolares como observadora de mim mesmo e do trabalho de outros colegas, mas essa facilidade se mostrou um mero engano, as aulas do mestrado me fizeram repensar a forma como eu pesquisava e o modo como a Matemática era observada, nesse momento minha vida dá uma guinada, me faz virar uma curva importante em busca de aprofundar os caminhos já abertos e vê-los por outra ótica, a ótica da desconstrução de *Derrida*⁵.

A referida curva me fez ver de outro modo, me fez duvidar das verdades incontestáveis, ver a metafísica ou as suas lacunas com outros olhos, abrindo espaço para o deslocamento do pensamento dualista⁶ entre presença/ausência, olhar/olhar como, teoria/prática, significado/significante, entre outros, “movimento que nós permite abrir novos horizontes e nos fará desconstruir os caminhos já traçados oportunizando uma releitura do mundo, enquanto realidade, [...] ocupando-me de uma realidade, mais real do que a própria realidade” (MENESES, 2013, p.182), pois como afirma Almeida (2018, p. 52) “ao desconstruir as fronteiras que demarcam os polos, desconstrói-se conseqüentemente a relação opositiva presença/ausência” e desintegram-no favorecendo a inversão entre os polos e levando-os a uma “horizontalização” dos termos e a descentralização das imagens (MOURA, 2015) e como resultante desse movimento a re-construção do texto, a fim de pôr tudo a descoberto. Nesse contexto Goulart (2003) afirma que a desconstrução é um mecanismo de abordagem do texto que visa o desmonte do mesmo a fim que tudo que nele existe seja descoberto, inclusive os significados que não se ofereciam explicitamente ao leitor.

⁵ Jacques Derrida (1930-2004) – um dos maiores pensadores do século XX, nome que se tornou sinônimos, em alguns círculos, da palavra “desconstrução”. (WOLFREYS, 2009)

⁶ Almeida (2018) – Para Jacques Derrida o pensamento ocidental está alicerçado em dualismos, para ele se a lógica binária da metafísica conduz à busca de posicionamento em uma das extremidades da hierarquia entre vários termos por exemplo presença/ausência, o indecível nos lança para o não-lugar, o não-lugar da linguagem. Esses deslocamentos constantes provocados pelos indecíveis os colocam no movimento ininterrupto da desconstrução e desfaz a dualidade em um movimento que desorganiza a lógica da dualidade.

Nesse contexto, fui impelida a me desconstruir juntamente com os textos, pensamentos, produções, pesquisa, grupos e, todas as construções advindas do pós-estruturalismo.

Usando os *rastros*⁷ de Almeida (2018, p. 56) eu pude “experienciar tantas outras possibilidades de significação, fluídas e em permanentes mutações, findando por me lançar em um jogo de diferenças, onde o habitual, o conhecido, o particular, acaba se tornando estranho, visto como se fosse pela primeira vez” o que me fez

Desafiar limites, explorar as fronteiras, provocar a estrutura que proporciona estabilidade, “resistir e cruzar os limites opressores da dominação pela raça, gênero e classe”. Problematizar, ver de outros modos, olhar de múltiplos lugares, buscar por alternativas de ação, criar saídas. É o corpo nas práticas, um corpo que é submetido às práticas e que nelas se constitui (ALMEIDA, 2018, p. 56).

Esse movimento é confirmado pelas elocuições de Almeida (2018, p. 52) quando cita que “na desconstrução derridiana, os movimentos ininterruptos de remetimentos provocam e são provocados pelos rastros. Uma cadeia infinda, “o rastro do rastro do rastro”, mas a felicidade está em ir em busca do novo, do conhecimento, de fazer novos rearranjos, pois como afirma Perrone-Moisés (2015, p. 1) “o vigor do pensamento desconstrucionista reside em seu caráter arriscado, e na coragem com que Derrida assume a responsabilidade do pensar sem garantias, avançando sempre em busca de “mais luzes””. Passamos, então, a um processo de desestabilização, buscando deslocar nossos próprios princípios em busca das contradições expressas nos textos a fim de revelar suas ambiguidades, revelando pressupostos através da leitura crítica das práticas culturais diversas que as matemáticas apresentam.

Surge a curva!!! A guinada!!!! O Ponto de inflexão!!!

⁷ Almeida (2018) - Para Derrida todo texto vai se constituindo assim como a inquietude dadaísta em caminhar entre curvas e ondulações, não se fixando em elementos, repetindo o mesmo trabalho sem repeti-lo, porque o novo sempre surge dos rastros de outras obras, para o autor da desconstrução os movimentos ininterruptos de remetimentos provocam e são provocados pelos rastros. Uma cadeia infinda, ‘o rastro do rastro do rastro’.

1.2 A DESCONSTRUÇÃO



Figura 2. A desconstrução poética na pintura - Carlos Novaes⁸

*Mas e agora por onde começar?! O que levar e o que deixar?!
É preciso coragem para sair do lugar, para escolher o que abandonar e
o que conservar na viagem, porque sem abandono não há renovação,
e sem memória não há História. (Perrone-Moisés, 2015, p. 2)*

Então, vamos recomeçar, recomeçar em a Desconstrução de Derrida que é vista como re-alocar posições, reinscrevê-las observando novas posições, enxergando o que está nas margens. Desconstruir é se reinventar não apenas deslocando os signos e significados dos textos e dos contextos vividos, mas ressignificando de forma a horizontalizá-los, usá-los sem que um se sobreponha ao outro e para isso o pesquisador precisa também se desconstruir e reconstruir a partir

⁸ A Desconstrução poética na pintura de Carlos Novaes - é uma obra de arte do pintor Novaes que está inserido no contexto da arte paranaense e brasileira contemporâneas, trazendo uma bagagem poética de desconstrução signfica, espacial e temporal na pintura. Reciclando formas espaciais-temporais, com a experimentação pictórica, o mundo real lhe é fornecedor de sua matéria prima, a qual coleta desconstruindo-a e a rearticulando-a no plano bidimensional. Disponível em: Pintura <https://www.recantodasletras.com.br/artigos/2626635>

de si mesmo, torna-se outros em si como afirma Meneses (2013, p. 179) “com efeito, a desconstrução consiste em produzir, discursivamente, o Outro, a partir de si mesmo”. No entanto, a desconstrução não destrói a questão, não anula “nem isso, nem aquilo”. Ela põe em evidência a necessidade de refletir sobre elas, uma reflexão incessantemente recomeçada segundo as circunstâncias (PERRONE-MOISÉS, 2010, p. 1).

Almeida (2018, p. 26) afirma que “a viagem não pode começar do nada porque já existem construções, rastros, espectros que nos assombram [...] institui-se aí uma dobra entre o possível e o impossível” sendo para isso necessário que uma escrita a partir dos traços de outros textos, seja enxertada⁹, enxertada de outros rastros, de outras histórias, de outros olhares advindos da arte, da pintura, de outras formas de vida que com os efeitos das citações, dos rastros, dos espectros se ressignificam e se reescrevem num movimento de *(des)construção* e produção de novos cenários. Assim sei que nunca estarei só... Meu texto - que não é só meu -, ao tornar-se hospedeiro, torna-se lugar de idas e vindas de diversos espectros. Constitui-se cenário de atuação do(s) outro(s) também, com suas marcas, com seus traços, próprios da alteridade. Deste modo, “torna-se impossível programar o texto na medida em que não posso determinar o que está por vir” (ALMEIDA 2018 p. 27), pois, “existem momentos na vida onde a questão de saber se pode pensar diferentemente do que se pensa, e perceber diferentemente do que se vê, é indispensável para continuar a olhar ou a refletir ” (FOUCAULT, 1998, p. 13 *apud* ALMEIDA 2018 p. 27),

Nessa nova pintura, nesse novo eu, nesse novo texto que se produz “a cada citação a cada repetição de uma marca, a contingência de surgimento do novo” (ALMEIDA, 2018, p. 29) ocorre o desmonte da tessitura do velho eu que ouve as vozes espectrais dos professores, alunos, coordenadores, diretores, salas, escolas, projetos, vivências, formações continuadas que me constituíram e me possibilitaram ver de outra forma, ver por meio de “movimentos inventivos de resistências, capazes de criar brechas, frestas na estrutura da metafísica” (ALMEIDA, 2018, p. 22), ou seja, por “meio dos movimentos da desconstrução, da inversão e do deslocamento em busca de uma outra lógica (ALMEIDA 2018), a fim de “inverter a ordem para que tudo

⁹ Moura (2015, p. 22) Derrida faz uso do termo “enxertia textual” analogamente às chamadas “enxertia vegetal” e “enxertia animal”. Explorando a iterabilidade da língua, sua capacidade de funcionar em novos contextos com nova força, um tratado sobre enxertia textual tentaria classificar vários modos de inserir um discurso em outro ou de intervir no discurso que se está interpretando.

o que foi suprimido, abafado, possa se sobrepor, e deslocar-se, para não se manter na mesma lógica da dualidade” (ALMEIDA, 2018, p. 22), da teoria/prática, conteúdo/método, ensino/aprendizagem, conhecimento/ignorância, escola/rua, professor/aluno, vida/morte.

Na Educação não se pode enclausurar-se num discurso de que o professor ensina e o aluno não aprende, de que a Matemática da rua é compreendida e usada e a matemática da escola não é apreendida porque o aluno não tem interesse por ela. E como nossos alunos aprendem a Matemática da rua e a tratam com perfeição e exatidão se ela se insere nas práticas mobilizadoras de cultura matemática? A mobilização da cultura matemática nas escolas tem contemplado as necessidades dos alunos? Como estão ocorrendo as práticas culturais na escola que não há uma mobilização cultural por parte de todos os alunos?

Em minhas pesquisas eu já me questionava por que sujeitos em sua vida fora da escola, ou seja, nas práticas culturais nas quais eram inseridos aprendiam tão bem a Matemática e na escola encontravam dificuldades imensas em construir um raciocínio lógico, analisar dados e tabelas, calcular probabilidades, medir áreas, trabalhar com diferentes unidades de medidas, compreender e resolver com facilidade uma situação problema? Por que nas aulas teóricas onde imperavam apenas o quadro e o giz os alunos não se motivavam a participar das discussões, dos debates, das atividades propostas e as vezes não compreendiam os passos para se resolver um simples problema de cálculo? E por que quando as aulas se tornavam um momento de descoberta, de interação, de novidades, onde os alunos podiam trabalhar agrupados, fazendo uso dos seus potenciais e de suas estratégias se percebia a facilidade de compreender a Matemática? Parece haver dificuldades entre a comunicação e a linguagem entre professor-aluno-objeto do conhecimento, dificuldades na criação de novas situações de aprendizagens, principalmente quando essas incluem o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC contexto tão comum hoje na vida e muitas vezes na escola.

Dentro desse contexto nos indagamos por que as crianças, jovens e adultos podem usar as tecnologias da informação em seu dia a dia, mas são impedidos ou não são estimulados a usá-los na escola? Por que o mundo tecnológico dos *ipods*, dos *tablets*, dos celulares, das calculadoras não são usadas em práticas escolares? Essas indagações já ocupavam minha mente, mas no mestrado ficou claro que não existe uma Matemática, nem uma forma certa de se alcançar o sucesso em relação a

aprendizagem do aluno, o que há são várias Matemáticas, todas dispersas pelas mais diversas práticas culturais humanas, e a partir delas podemos levar o aluno a observar “uma visão de conjunto – ver diversos usos – possibilitar outras regras, as regras de um jogo mais amplo, que vê cada matemática como se fosse um jogo diferente, ao invés de ver outras práticas a partir da matemática acadêmica” (VILELA, 2007, p. 18) movimento que eu já realizava em minha pesquisa, pois nelas buscávamos sempre diversificar as aulas de matemática, levando o aluno a perceber as diversas matemáticas existentes como: a matemática popular, matemática acadêmica, matemática da rua, matemática do agricultor, do pedreiro, do índio, entre outras e, compreender que o pensamento desenvolvido nesse processo e as descobertas que surgem ampliam sua visão matemática para todas as áreas da vida humana.

Olhando por esse contexto e refletindo os *espectros*¹⁰ vivenciados por mim, comecei a indagar por que a calculadora era pouco usada em sala de aula. Em quais práticas culturais esse instrumento era usado e de que forma? Na prática escolar, como o professor percebe o uso da calculadora? Como desconstruir esse olhar do professor e fazê-lo perceber a importância da calculadora a partir dos usos/significados que ela assume nas mais diversas práticas culturais? **Como a calculadora pode ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula?**

Busquei criar um movimento ou *ponto de inflexão* no sentido usado por Moura (2015) como um movimento de desacomodação, de retomada com novas ações, “um primeiro momento de inversão dos polos” (MOURA, 2015, p. 13), pois como afirma Almeida (2018, p. 22) “É por meio dos movimentos da desconstrução, da inversão e do deslocamento que buscamos por uma lógica outra”. Com esse traçado, a pesquisa: Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar, tem por objetivo descrever **como os usos/significados da calculadora nas práticas culturais diversas podem ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula.**

¹⁰ A lógica da *espectralidade* funciona, no programa derridiano, com base em sua concepção de escritura como rastros de rastros de rastros... As palavras *espectros* /*espectrais*/ *espectralidade* aparecerão fortuitamente ou propositalmente no nosso texto, sendo seus usos sempre referenciados na perspectiva derridiana, associados, portanto, aos significados de citacionalidade na e da escritura e aos efeitos performativos dessas próprias citações. A escritura, na perspectiva derridiana, é inicialmente entendida como o projeto gramatológico da escrita [o grama, o traço, o rastro] e, posteriormente, como o fantasma, a espectralidade. (MARIM, 2014, p. 15-16)

Mas como tudo isso ocorreu? Como inverter os polos já enraizados em minhas concepções pedagógicas?

No segundo semestre do MPECIM, a partir das disciplinas *Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino de Matemática; Tendências em Educação Matemática e Práticas Culturais: elaboração de recursos didáticos na formação docente; Ensino de Matemática e suas Metodologias* e da disciplina *Relações entre o Conhecimento Matemático e a Educação Matemática* iniciei essa *inflexão, essa dobra, comecei a refletir* melhor sobre outras formas de observar a aula de Matemática, a prática dos professores e a aprendizagem dos alunos.

O construtivismo, que para mim era fundamental para a construção do conhecimento, cedeu espaço para outras formas de ver e conceber o ensino e a aprendizagem, movimento que surgiu com os estudos de Wittgenstein¹¹. O construtivismo se associa a concepção referencial da linguagem teoria que acredita ser a linguagem apenas instrumento de descrição ou de representação dos objetos, sobre isso Gottschalk (2007, p. 5), destaca, “dá-se pouca relevância ao papel da linguagem na constituição dos sentidos que atribuímos às nossas experiências, visto que esta tem sido considerada como tendo uma função essencialmente comunicativa e descritiva da realidade”. Silveira (2016, p. 2) considera concepção a “consciência como algo privado, na qual representaríamos a realidade. A linguagem seria apenas o “veículo” de nossas representações mentais”. Se contrapondo a essa concepção, surge o movimento *virada linguística* definido por Vilela (2013) como um movimento de desconstrução da universalidade e eternidade dos fundamentos do conhecimento que colocam a linguagem como objeto de investigação.

A virada linguística, ocorrida no início do século XX, tem como um de seus representantes o filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein (1889 – 1951). Esse movimento procura refletir sobre o uso da linguagem nos seus diferentes contextos, segundo Gottschalk (2007, p. 5), na virada “a linguagem teria a função de ampliadora

¹¹ Ludwig Josef Johann Wittgenstein (1889 – 1951) nasceu em Viena, caçula de uma família de oito filhos, seu pai era um dos homens mais ricos da Áustria. Desenvolveu um interesse pela engenharia aeronáutica e foi estudar em Manchester University. Neste período, trabalhava no projeto de um propulsor com injetores de reação a jato nas extremidades de suas pás, pesquisa que o fez ficar intrigada com a matemática e, por fim, pelas questões filosóficas sobre os fundamentos da matemática. Nesse período conheceu os pensamentos e obras de Bertrand Russell e Gottlob Frege, o que a escrever seu primeiro ensaio e a fase inicial do livro *Tractatus Logico-Philosophicus*, único livro que publicou na vida. Sua mais importante obra *Investigações Filosóficas*, mas não publicou, pois morreu em 1951. (GRAYLING, 2002, p. 22).

da experiência. A palavra apenas representaria, condensadamente, tudo aquilo que significam as experiências de cada um com relação a esse objeto”. Silveira, Meira e Silva (2014, p. 391) destacam

a linguagem torna-se o veículo que mediatiza todas as relações significativas entre o sujeito e objeto, possibilitando o entendimento mútuo sobre os sentidos de todas as palavras usadas e sobre os significados das coisas em seus contextos e usos. Isso nos faz acreditar que no uso dos signos de uma língua está presente a dimensão pragmática da linguagem, isto é, o uso social que uma comunidade faz dessa linguagem, e, como tal, essa dimensão integra as dimensões semânticas e sintática.

Assim, Silveira (2014) destaca que após a virada linguística, a linguagem se torna instrumento para a compreensão do pensamento e essa compreensão se dá a partir dos seus usos nos diversos contextos, discursos, espaços ou nos diversos *jogos de linguagem*, expressão que analisaremos mais tarde no texto. Desse modo, Vilela (2013, p. 30) destaca que os “significados não estão fora da linguagem, no mundo externo ou numa estrutura mental universal e necessária, mas no uso da linguagem”, ou como afirma Wittgenstein (I.F. §43) *apud* Condé (1998, p. 41) “pode-se para uma grande classes de casos de utilização da palavra significação, se não para todos os casos de sua utilização, explicá-la assim: a significação de uma palavra é seu uso na linguagem”, portanto a linguagem é mais que um aglomerado de palavras, ela faz parte do significado que damos as coisas, fatos ou objetos, o uso da linguagem em suas conexões internas ou nas expressões é o que distingue as coisas do mundo.

Bezerra (2016, p. 32) destaca que esclarecer o uso da linguagem é ampliar a compreensão do fenômeno em pesquisa. Wittgenstein não estava preocupado em definir “o que é” uma determinada palavra ou conceito, mas “como” se dá seu uso nos diversos jogos de linguagem/práticas culturais¹², portanto nessa pesquisa pretendemos esclarecer como se dá o uso da calculadora em sala de aula de forma que torne o ensino de Matemática significado no uso que dele fazemos em momentos de atividades com esse artefato. Segundo Moreira (2016, p. 5) “para que uma palavra ou coisa possa ter significado é preciso que apareça dentro de uma relação entre

¹² Termo usado por Miguel e Vilela (2008, p. 98) em seu texto, “Práticas escolares de mobilização de cultura matemática” quando nos fala, “Expressamos este propósito através de expressões tais como “práticas escolares” e “mobilização cultural”, em vez de “ensino” e “aprendizagem”, reflete, talvez, mais do que um desejo, a necessidade de orientarmos nossa discussão com base em perspectivas procedentes da teoria da comunicação, combinando-as com outras provenientes da antropologia cultural e da filosofia da linguagem”.

peças, em um certo contexto, em uso”, assim Como os Usos/Significados da Calculadora nas Práticas Culturais escolares podem ressignificar o ensinar e o aprender Matemáticas em Sala de Aula?.

Voltando ao tempo em que me dedicava a observar o trabalho dos professores enquanto supervisora pedagógica e a minha própria prática enquanto professora de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, torno-me introspectiva, pensante, assim como no trabalho realizado por Johannes Vermeer ao se desenhar diante de seu ofício, passo a pintar imagneticamente meu autorretrato, e fico e busca de lembranças advindas do início de minha carreira como professora e supervisora pedagógica. Nesse período de observação e análise do desenvolvimento das aulas de Matemáticas dos colegas professores e angustiada por estratégias que deixassem as aulas mais dinâmicas descubro que as escolas possuíam computadores e calculadoras, mas esses recursos não eram usados pelos professores do ensino fundamental, fator esse que me deixou ainda mais intrigada e reflexiva.

Com o desenvolvimento do mestrado e das disciplinas já citadas, se inicia com mais força o movimento de *inflexão* ou a curva no modo de ver a matemática em sala de aula, o que me faz pesquisar sobre o uso da calculadora nas práticas culturais matemáticas e como os professores poderiam ser desconstruídos da visão de que a calculadora é apenas um instrumento verificacionista que impede o desenvolvimento do pensamento do aluno, preocupação que é confirmada por Lorente (2008, p. 1) ao destacar

É perceptível que grande parte dos professores de Matemática são resistentes quanto ao uso da calculadora em sala de aula, pois são fiéis a uma inverdade que acaba por tornar-se justificativa frequente para o não uso desta, já que quase sempre, dizem que usando a calculadora, os alunos não aprenderão a fazer contas e ficarão dependentes da máquina.

Loureiro (2004) destaca que muitos professores não usam a calculadora por uma questão de honra, como se existisse uma guerra onde a matemática não pode abrir espaço para as tecnologias computacionais. Selva e Borba (2010) afirmam que poucos são os professores dos anos iniciais que usam a calculadora como ferramenta que auxilia o trabalho com a disciplina de Matemática. As autoras destacam que possivelmente o motivo mais forte para isso decorre de os professores se sentirem inseguros quanto as formas de trabalhar com esse recurso.

Contraopondo-se a esses pensamentos, as aulas das disciplinas de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino de Matemática e de Tendências em Educação Matemática e Práticas Culturais: elaboração de recursos didáticos na formação docente despertaram o olhar sobre o potencial que os recursos tecnológicos possuem e o quanto podem transformar a aula em um espaço de interação e sendo que o uso dos mesmos pode, ainda, proporcionar uma melhor compreensão e a aprendizagem dos conteúdos trabalhados. Nesse cenário surgiu o interesse em pesquisar os modos como a calculadora é mobilizada no contexto das diversas práticas escolares e não escolares, ou seja, nas diversas práticas culturais matemáticas.

De 2003 até os dias atuais, minha experiência em contexto escolar tem sido, em sua maioria, desenvolvendo trabalho cujo objetivo era observar as aulas dos professores de Ensino Fundamental – Anos Iniciais, nesse período nunca me deparei com aulas que estivessem usando a calculadora, nem os planos de aulas analisados durante esse longo período haviam estratégias que fizesse uso da calculadora em sala de aula. Esse contexto e as disciplinas do mestrado nos motivaram a realizar essa pesquisa sobre o uso da calculadora simples em sala de aula e como esse uso pode ressignificar o ensinar e o aprender matemática. Como os professores e alunos usavam/significavam a calculadora em práticas escolares e não escolares, como esses sujeitos problematizavam os jogos de linguagem, ou seja, a gramática que orientam as regras pelas quais a calculadora era mobilizada? Para isso era preciso escolher os locais de pesquisa, mas como realizar essa escolha?

O campo de pesquisa foi definido tomando como parâmetros escolas que apresentam um bom índice no IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e um segundo parâmetro foi a escolha de escolas da rede estadual e da rede municipal de educação do Estado do Acre. Um terceiro parâmetro foi escolher escolas cuja localização fosse distintas, ou seja escolas de bairro periféricos e não periféricos e por fim escolas que se propusessem a desenvolver a pesquisa em seu dia a dia. Assim, foi realizado o convite para participar da pesquisa as seguintes instituições: Escola Estadual de Ensino Fundamental Natalino da Silveira Brito, cujo nota do Ideb 2017 foi 7,1, localizada no primeiro distrito de Rio Branco, bairro Estação Experimental; Escola Estadual de Ensino Fundamental Madre Hildebranda da Prá, com nota 5,7, localizada no segundo distrito de Rio Branco, bairro Cidade Nova e Escola Municipal Juvenal Antunes, nota do Ideb 2017 igual a 6,0, localizada no bairro

periférico Calafate. A escolha para o convite a cada uma das escolas além dos critérios descritos acima foi em razão de conhecer a gestão das escolas e o trabalho realizado nas mesmas. Trabalho pedagógico realizado com seriedade e compromisso por parte da direção e coordenação pedagógica.

Com essa contribuição os sujeitos da pesquisa se formaram compondo diversos grupos: na Escola Natalino da Silveira Brito, trabalhamos na área de formação continuada contando com 17 professores, na Escola Madre Hildebranda da Prá trabalhamos com um turma de alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental cuja turma possui 18 alunos, Escola Juvenal Antunes trabalhamos acompanhando o desenvolvimento do trabalho do professor em turmas de Educação de Jovens e Adultos.

Para complementar a pesquisa e ressignificar o uso da calculadora desde a formação inicial de professores de Matemática desenvolvemos atividades com 12 estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre que eram bolsistas da Residência Pedagógica em Matemática, projeto coordenado pela minha orientadora Professora Doutora Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra.

Integraram os estudos também o Analista de Sistemas Valdo Melo que desenvolveu um programa de computação que mais tarde se tornou uma calculadora. Ao todo foram 50 sujeitos descrevendo como se dava o uso da calculadora em práticas culturas matemáticas no contexto escolar.

A partir desse primeiro contato, as visitas às escolas ficaram constantes e as conversas com os professores também, pois o período de férias escolares se aproximavam e os professores estariam de recesso durante 2 meses, nesse intermeio o estudo do Estado da Arte se intensificou, o que contribuiu para esclarecer como outros pesquisadores significavam a calculadora.

Nas primeiras visitas realizada nas escolas apresentamos o projeto e as etapas de desenvolvimento da pesquisa e aproveitamos para observar se os professores problematizavam as práticas escolares mobilizando e significando os usos da calculadora. Para iniciar essa discussão revisitamos o Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada escola e observamos que elas se classificam como instituições construtivistas e interacionista, ou seja, seguem as teorias propostas por Jean Piaget e Lev Vygotsky.

La Rosa (2004, p. 107), em sua obra *Psicologia e Educação: o significado do Aprender* descreve que para Piaget “a construção do conhecimento é sempre um processo individual e resulta da ação do sujeito sobre objeto”, ou seja,

o conhecimento não está no sujeito nem no objeto e nem no somatório dos dois, visto que entre o sujeito e um objeto existe a ação e é esta que permitirá ao sujeito construir seu conhecimento. O sujeito não é passivo nem pré-formado, mas interage com o meio e nesta interação constrói o conhecimento através de descoberta e intervenções, ou seja, o problema consiste na construção de mediadores que permitirão ao sujeito progressivamente assimilar os objetos mediante pelas estruturas cognitivas (inteligência) que executam e coordenam as ações sob uma forma interiorizada e reflexiva. (LA ROSA, 2004, p. 107)

Rego (2012) destaca que segundo Vygotsky a constituição humana ocorre da interação do indivíduo com o meio, não numa somatória, mas numa interação dialética, que se dá entre o ser humano e o meio social e cultural que se insere desde o nascimento até a morte, pois a aprendizagem e o desenvolvimento humano ocorrem por toda a vida humana. A autora destaca ainda que

Vygotsky, inspirado nos princípios do materialismo dialético, considera o desenvolvimento da complexidade da estrutura humana como processo de apropriação pelo homem da experiência histórica e cultural. Segundo ele, organismo e meio exercem influência recíproca, portanto a biológica e o social não estão dissociados. Nesta perspectiva, a premissa é de que o homem constitui-se como tal através de suas interações sociais, portanto, é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura. (REGO, 2012, p. 61)

Vygotsky, segundo La Rosa (2004), defende que o homem se transforma quando interage com o meio social e cultural e assim passa a transformar o próprio meio. La Rosa (2004, p. 132) destaca que para Vygotsky essas transformações geram mudanças e “as mudanças ocorrem em função da introdução de novas formas de mediação ou também devido à transição para versões mais avançadas de uma forma de mediação já existente”.

Vemos, portanto, que desenvolver um trabalho sociointeracionista requer interação, reflexão, criação, mobilização de signos, experiencição, mediação, na verdade as características de uma aula interacionista são diversas, o que é um fator importante é que não se faz uma aula interacionista sem diálogo e onde o professor é o detentor da fala e do conhecimento. No entanto, as escolas de hoje se descrevem

sociointeracionistas e construtivistas, mas agem como se não acreditassem nas concepções adotadas.

Nas escolas visitadas, percebemos uma divergência entre o proposto no Projeto Político Pedagógico e o que se desenvolve em sala de aula. Em todas as escolas visitadas, apesar do bom índice de desenvolvimento da educação básica elas desenvolvem aulas como as descritas por Becker (2012, p. 2)

O que encontramos ali? Um professor que observa seus alunos entrarem na sala, aguardando que se sentem e fiquem quietos, e silenciosos, para escutarem a preleção do professor. As carteiras estão devidamente enfileiradas e afastadas o suficiente umas das outras para evitar que os alunos conversem entre si. Se o silêncio e a quietude não se fizerem logo, o professor pedirá silêncio ou levantará a voz dirigindo repreensões até que a palavra seja monopólio seu. Quando isso acontece, ele começará a dar aula. Como é essa aula? O professor fala e o aluno escuta. O professor dita, e o aluno copia. O professor decide o que fazer e, em geral, decide o mesmo de sempre, e o aluno executa. O professor “ensina” e o aluno “aprende”

O autor reflete sobre como as aulas ocorrem nos dias de hoje, tempos marcados por avanços tecnológicos e científicos, era da comunicação e da interação a longa distância, no entanto mesmo vivendo essa era as aulas são predominantemente desenvolvidas com quadro e giz, recursos oral e escrito. Outra descrição de aulas pouco envolventes ou do exercício da docência pouco interativo em sala de aula é descrita por Camargo e Daros (2018, p. 17)

ao conversar com alunos da educação básica sobre os modos de ensinar e aprender, um ensino essencialmente transmissivo, centrado unicamente no conhecimento do professor, é motivo de muitas insatisfações. Reclamam não só do fato de terem de ficar horas ouvindo, mas também da rigidez dos horários, do distanciamento do conteúdo proposto com a vida pessoal e profissional e dos recursos pouco atraentes.

Esse modo de pensar e agir nas escolas, ou de um discurso construtivistas e aulas tradicionais nos levar a repensar o modo como agimos e como as escolas estão educando as gerações atuais e futuras. Os modelos pedagógicos defendidos pelas escolas não condizem com o exercício da docência descrito nos planos de cursos ou nos projetos pedagógicos, as aulas se desenvolvem apenas na oralidade, professor a frente explicando o conteúdo e o aluno sentado em filas indianas ouvindo. Durante os mais de 17 anos que acompanho coordenadores, professores, alunos, e o trabalho desenvolvidos por ambos em sala de aula não tenho me deparado com aulas

diferentes, foram raras as situações contrárias, nem recursos simples como a calculadora são utilizados nas aulas.

As escolas até possuem materiais concretos, alfabetos móveis, bingos, material dourado, tabela de Pitágoras, mas são raras as situações em que nos deparamos com um professor usando esses recursos, precisamos, portanto, contribuir com a escola para que a mesma passe pela mudança descrita em seu PPP, como afirma Mendes (2012, p. 19)

Se o futuro é incerto e os desafios se renovam rapidamente, é preciso dar uma formação que leve crianças e jovens a um papel ativo na construção do seu corpo de conhecimento, renovando seus saberes continuamente, segundo a necessidade. Assim, acima e além de conteúdos importantes, a Escola deve ensinar habilidades, cultivando a capacidade de iniciativa dos alunos em relação à aquisição, à crítica e até mesmo à produção do conhecimento.

Para isso é necessário uma mudança de paradigma na prática de sala de aula, aulas interativas e dinâmicas, que haja em seu interior “integração entre as dimensões intelectual, emocional e comportamental de forma criativa e inovadora” (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2017, p. 14), ou seja, a escola precisa reaprender a motivar o aluno, a envolvê-lo em sua dinâmica e que esta seja inovadora, não só apenas no papel, mas em sua práxis diária, como afirma Moran, Masetto e Behrens (2017, p. 10)

Uma educação inovadora se apoia em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa) e a construção de alunos-cidadãos (com valores individuais e sociais).

Para tanto, os autores defendem a inclusão das tecnologias em sala de aula, afirmam que estas “poderão tornar o processo de ensino-aprendizagem muito mais flexível, integrado, empreendedor e inovador” (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2017, p. 10), portanto, é preciso criar condições para que os alunos participem de forma mais ativa, movimento que implica em mudança na prática do professor e o “desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo intimamente ligado com as situações reais. [...] inovar na educação é

essencialmente necessário, inovação é uma das formas de transformar a educação”. (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2017, p. 18).

Moran, Masetto e Behrens (2017, p. 18) destacam que “inovar é uma palavra derivada do latim in+inovare, cujo significado é fazer o novo, renovar, alterar a ordem das coisas, ou de maneira simplificada, ter novas ideias, ou mesmo aplicar uma ideia já conhecida em novo contexto”, portanto, descrever Como os Usos/Significados da Calculadora nas Práticas Culturais escolares podem ressignificar o ensinar e o aprender Matemáticas em Sala de Aula? Pode contribuir com a inovação nas aulas de Matemática, pois muitas escolas até possuem essa tecnologia, mas não fazem uso dela por não tem segurança sobre como desenvolver uma aula usando tecnologias como essa.

Mudanças na sala de aula são necessárias e urgentes, e os professores precisam estar à frente delas, pois são eles que manejam cada pincel, que escolhem com que cor pintar, qual tela usar e como será produzida a obra de arte que é o ensino. Elacqua et.al. (2018, p. 215) afirma nesse sentido que “os professores deverão estar na vanguarda dos avanços tecnológicos e tirar proveito deles para complementar e ampliar seu trabalho [...] poderão escolher ferramentas tecnológicas para criar ambientes de aprendizagem adequados que se ajustem às necessidades de seus alunos”, promovendo assim aulas mais dinâmicas e liberando o tempo do aluno para que ele possa se dedicar ao pensamento científico e não ficar preso em cálculos extensos, por exemplo.

Dessa forma, buscaremos conhecer a prática escolar e docente, a fim de contribuir para essa inovação que tanto precisamos. Nesse contexto, se fez necessário saber, inicialmente se as escolas possuíam esse recurso disponível para o uso do professor em sala de aula. Nesse momento de investigação observamos que alguns professores das escolas visitadas não faziam uso da calculadora em sala de aula e segundo eles não o faziam porque ainda não tinha surgido a oportunidade, em outra conversa um outro professor destacou “*Eu trabalho com o 1º ano do ensino fundamental e a calculadora atrapalha a construção do cálculo, prefiro ficar com o cálculo mental*”, para um professor do 2º Ano do Ensino Fundamental o fato de trabalhar com essa série o impedia de usar a calculadora. Foi observado em visita às escolas pesquisadas que só duas possuíam calculadoras disponíveis para o uso em sala de aula, em uma delas, porém elas nunca tinham sido ofertadas aos professores porque não havia pilha para o uso. Para os colegas dessa escola o discurso era “os

alunos tendem a se acomodar, fazendo com que deixem de lado o uso da mente” e, portanto, não faziam uso do recurso.

Observando como as práticas escolares de mobilização de cultura matemática aconteciam nas escolas visitadas, percebeu-se que os significados que a calculadora imprimia nos professores precisava ser *(re)significado*, *des-estabilizado*, para que, por meio do desenvolvimento de diversos jogos de linguagem trazidos de diversas *formas de vida* os usos/significados que a calculadora trazia, e que eram advindos de diversas práticas culturais em que a mesma é usada, pudessem torná-la aliada ao processo de aprendizagem. O professor é o profissional que organiza e planeja as aulas que serão trabalhadas em sala de aula, portanto, é ele o responsável por escolher quais recursos e como esses serão usados na aula, assim, usar ou não a calculadora perpassa pela pessoa do professor que tem o poder de escolher trabalhar ou não com a tecnologia e com os recursos tecnológicos. Muitos justificam que a escola não está preparada para oferecer instrumentos e possibilidades de usos dos recursos metodológicos, principalmente se eles dependerem de internet e, nesse contexto, eles inserem a calculadora.

A calculadora está por toda a parte, não depende de internet, e todo aluno que possui um celular, possui uma calculadora, mas a decisão de usá-la em sala fica a cargo do professor e esse por diversos motivos como os já citados deixam sua utilidade e função para segundo plano, agindo como uma espécie de preconceito contra a tecnologia e mais especificamente, contra a calculadora, por não ter domínio do instrumento e nem segurança em usá-la, como afirma Selva e Borba (2009, p. 3) “esse preconceito pode ser associado ao desconhecimento de usos da calculadora em sala de aula [...] como instrumento de exploração conceitual e de resolução de problemas, e não apenas como mera executora de cálculos”.

Levar o professor a conhecer a calculadora profundamente e não apenas suas funções de cálculo, usá-la com segurança, buscar alternativas de exploração em sala de aula em atividades diversas, analisar os contextos ou jogos de linguagem em que a calculadora pode ser inserida em sala de aula poderá levar o professor ver de outro modo ver como uma forma de olhar defendida por Wittgenstein, como afirma Gottschalk (2006, p. 76) “ver como para Wittgenstein pressupõe determinadas capacidades aprendidas, são atitudes diferentes de um mesmo processo constitutivo dos significados que atribuímos à nossa experiência”, portanto, o professor deve ser incentivado a “ver como”, para então, levar o aluno a ver de outro modo, para isso,

esse movimento deve perpassar desde a formação inicial até a formação continuada na escola, como afirma Selva e Borba

Essa questão de uso, ou não, em sala de aula de recursos tecnológicos da atualidade, pode ser em parte, consequência da formação que o(a) professor(a) vivenciou em sua graduação ou da qual participa continuamente. Mesmo que não tenha sido tópico de discussão em cursos de formação inicial, o uso de recursos contemporâneos pode ser ponto de reflexão em programas de formação continuada. (SELVA E BORBA, 2009, p. 3)

Foi com esse objetivo, que iniciamos um trabalho com o uso da calculadora no grupo de pesquisa formado por professores e coordenadores das escolas citadas, de forma que os professores pudessem ver o uso da calculadora de outra forma, ou ver esse uso como o domínio de técnicas – “ver como” e com os futuros professores do Curso de Licenciatura em Matemática visando estimulá-los a desenvolver em sala de aula práticas dinâmicas e que possibilitasse a interação entre os alunos e os conteúdos apresentados.

Com as visitas, diálogos e as aulas do mestrado o corpus da pesquisa ia se formado e sendo fortalecido com os registros das conversas, das aulas observadas e dos áudios de registros obtidos pelas diversas discussões com os professores e alunos sobre quais os usos eles faziam da calculadora nos diversos jogos de linguagem existentes em variadas práticas culturais.

Para compor a pesquisa, portanto, serão descritas as problematizações desenvolvidas pelos professores em práticas escolares a fim de esclarecer os diversos usos feitos do artefato em momentos de mobilização de cultura matemática. A partir desse momento de observação em que se produz a pesquisa, iniciamos uma viagem que será orientada pela atitude terapêutica desconstrucionista tendo como precursores Wittgenstein e Derrida. Trago como “modelo”, no sentido de quem está sendo observado para então ser pintado como no quadro de Johannes Vernner a presente problematização que tem como objetivo **descrever como os usos/significados da calculadora nas práticas culturais escolares podem significar a mobilização de cultura matemática.**

A partir desse momento, o movimento de desconstrução, como já explicitado que é um termo usado por Derrida não como uma destruição, mas como reestruturação diferente do texto começa a ser traçado. Em Derrida e Roudinesco (2004, p. 9) a desconstrução é definida assim

Utilizado pela primeira vez por Jacques Derrida em 1967 na Gramatologia, o termo 'desconstrução' foi tomado da arquitetura. Significa a deposição decomposição de uma estrutura. Em sua definição derridiana, remete a um trabalho do pensamento inconsciente ('isso se desconstrói'), e que consiste em desfazer, sem nunca destruir, um sistema de pensamento hegemônico e dominante. Desconstruir é de certo modo resistir à tirania do Um, do logos, da metafísica (ocidental) na própria língua em que é enunciada, com a ajuda do próprio material deslocado, movido com fins de reconstruções cambiantes.

Nesse movimento de desfazer um pensamento sem, no entanto, destruí-lo usaremos esses instrumentos associados a diversos jogos de linguagem que terão na matemática e em outras práticas culturais sua semelhança de família a fim de reorganizar o uso da calculadora em sala de aula a partir da análise do que já está posto e dá inserção de novos jogos de linguagens.

Nosso desafio estará em "re-colocar, a cada vez, tudo em jogo, de acabar para recomeçar, de acabar por recomeçar. Não no sentido de esquecer o já sabido, de reinventar o mesmo, mas de se colocar a tarefa de redefinir as tonalidades do acontecimento" (SISCAR, 2005, p.141) de forma que os usos desse instrumento seja reorganizado e que o professor passe a utilizá-lo acreditando que isso trará benefício para o ensino do conteúdo e conseqüentemente para a aprendizagem, pois ainda não há um amplo uso da calculadora em sala de aula mesmo sendo os alunos conectados a todo instante às tecnologias digitais e à internet e, os professores desenvolvendo aulas a partir do livro, quadro e giz, por talvez serem inseguros para esse uso, como afirma Rúbio (2003, p. 70)

É claro que, atualmente, a utilização de calculadoras na sala de aula depende dos estilos individuais dos professores, que buscam novas metodologias para as práticas pedagógicas e que procedem, muitas vezes, por tentativa e erro devido à recente literatura sobre utilização da calculadora, pois o papel que esta pode ter no desenvolvimento de conceitos ainda está por ser devidamente determinado. Não há ainda, uma ampla propagação da utilização do recurso da calculadora, portanto os professores se sentem, muitas vezes, inibidos em trabalhar com este recurso.

Destarte, descreveremos os usos que os professores fazem da calculadora em sala de aula, os usos trazidos pelos livros didáticos usados nas escolas Natalino de Brito e Juvenal Antunes e os usos/significados que surgirão dos jogos de linguagens novos que iremos propor aos professores das referidas escolas.

Para se compor uma imagem como a de Johannes Vermeer é necessário que o olhar do artista esteja atento, sensível e envolvido pela atmosfera daquilo que se vai pintar. Durante a pintura os sentimentos afloram, a decisão sobre o que vai pintar

desloca o autor para o mundo da imaginação, quais tons de tintas se adequam melhor em cada figura, como reproduzir a luz e a atmosfera do lugar ou daquilo que se vai pintar com maior precisão possível, ou que transmita com clareza ao observador a mensagem que se deseja passar quando do planejamento da pintura. O ato de pintar é a busca pela comunicação no universo das artes, assim, ser observador das ações desenvolvidas em sala, também, traz aos envolvidos essa atmosfera de emoção e busca pela melhor aula, por uma estratégia de sucesso, por caminhos que envolvam os alunos e os façam querer aprender e aprender a fazer, pois como afirma Wittgenstein (1999, IF, § 373) “aprender significa ser levado a poder fazê-lo”, para esse autor compreender algo não é obtido através de um processo, mas é relacionado a uma habilidade, nesse sentido Grayling (2002, p. 88) afirma

Wittgenstein diz que compreender a linguagem não é um processo, mas uma habilidade. Uma ilustração que ele oferece dessa tese concerne à questão de como “saber jogar xadrez”. Se saber jogar xadrez fosse um processo - ou seja, algo ocorrendo na cabeça de alguém -, então seria apropriado perguntar: Quando você sabe como jogar xadrez? O tempo todo? Ou apenas enquanto está fazendo a jogada? Mas essas questões são manifestações bizarras; seu caráter antinatural mostra que é um erro considerar o compreender e o saber como eventos na mente. Wittgenstein diz que, em vez disso, deveríamos pensar neles como capacidades, como algo que temos habilidade prática de fazer.

Para Wittgenstein compreender algo ou a linguagem perpassa pelo uso que fazemos das palavras ou frases nas diversas práticas culturais existentes ou nas diversas formas de vida. Referenciado por Bezerra (2016) este trabalho não se trata de uma pesquisa com propósitos prescritivos, mas pretende apenas esclarecer os novos modos ver ou de significar a calculadora em sala de aula, ou em outras *formas de vida*, de modo que esse recurso ajude o aluno a compreender as “matemáticas” (Vilela, 2007) ou os “jogos de linguagens de matemática” (PINTO, 2019, p. 180) mobilizados nas práticas escolares pelos professores podendo, assim, tornar a matemática como um “conjunto ilimitadamente discreto de jogos de linguagem produzidos para cumprirem propósitos humanos normativos” (MIGUEL e VIANNA, 2019, p. 31) ou “ver a matemática como um jogo diferente” (VILELA, 2010, p. 18), pois como afirma Wittgenstein (2012, § 204) “o que se encontra na base de um jogo de linguagem é o nosso agir”.

2 TÉCNICA E COR: os elementos metodológicos de nossa pintura!!!

Pincéis na mão, tema escolhido, então vamos pincelar?!!!

Pintar requer inicialmente a escolha das cores, dos pincéis, o tipo de pintura e a técnica de pintura que vai ser usada para produzir uma tela. Escolhido o tema a pintar, veremos se as primeiras pinceladas serão azuis, verdes, amarelas, cinza, preto, que cor usar para que a pintura fique adequada ao que o autor se propôs fazer? As cores são os elementos bases da pintura. Escolher os elementos fundantes é essencial para o início de todo trabalho, mas escolher a técnica, o modo de fazer, o caminho a seguir, a estrutura que se quer na pintura ou em qualquer trabalho, complementa e torna a base mais sólida.

Assim a metodologia de um trabalho também é uma escolha base a se fazer no início de uma pesquisa, mas nesse texto/trabalho usaremos como base uma *atitude metódica de caráter terapêutico desconstrucionista*, defendida pelo filósofo Ludwig Wittgenstein através da terapia filosófica e por Jacques Derrida através da desconstrução. Para Marim (2014, p. 12) a “atitude metódica diz da preocupação com a descrição de um modo não arbitrário de dizer e fazer na condução de uma pesquisa, mas que leve em conta o seu caráter situado, idiossincrático, não transferível e não generalizável”, portanto, deixamos de lado o perfil verificacionista da pesquisa e buscamos um novo modo de ver ou fazer pesquisa, nesse sentido Bezerra (2016, p. 24) descreve “modo este que leva em consideração o caráter situado e não generalizável, idiossincrático e não transferível da pesquisa”. Para Wittgenstein “não há um método da filosofia, mas sim métodos, como que diferentes terapias” (Wittgenstein, 1999, §133)

Wittgenstein busca desconstruir a visão de unicidade, de verdade absoluta da linguagem, ponto que é esclarecido por Condé (1998, p. 40) ao afirmar que para Wittgenstein “não existe a linguagem, mas simplesmente linguagens [...] como também não há uma função única ou privilegiada que possa determinar algum tipo de essência da linguagem” o que há são linguagens e essas são definidas a partir do uso que fazemos delas, numa infinidade de papéis em que elas são empregadas ou usadas. Nesse contexto, Gutierrez (2004, p.6) afirma que nas Investigações Filosóficas, Wittgenstein, “considera a linguagem como uma atividade terapêutica que através da descrição gramatical esclarece as confusões conceituais e com isso atinge

uma “reforma” ou “cura” do pensamento”, a autora esclarece, ainda, que a descrição filosófica descreve o que aparece para ele ou analisa o uso efetivo da linguagem, incluindo além das expressões e condutas verbais, os gestos, movimentos e situações significantes (Gutierrez, 2004), portanto nessa pesquisa, buscamos descrever diversas situações significantes em que aparece o uso da calculadora a fim de contribuir para a visão do professor sobre o significado e importância desse recurso em sala de aula no auxílio do ensino de Matemática. Nesse sentido Vilela (2010, p. 6) advoga que

A linguagem passa a ser investigada enquanto constituída de elementos dos nossos conhecimentos de modo que, para essa filosofia, a reflexão incide não sobre o que existe e sim sobre o modo como podemos falar, interpretar e entender as coisas, o uso. Ou seja, o interesse na linguagem se dá na medida em que ela expressa nossos conhecimentos como “aquilo que pode ser visto”, de modo não subjetivo, nem realista, isto é, o objeto de foco é outro em relação a uma essência que “estaria por trás das aparências”. O significado e a compreensão, ligados à linguagem, estão associados ao som, ao contexto em que são usados, ao modo de comunicação.

Portanto, trabalhar a significação da linguagem matemática a partir do uso da calculadora e do contexto em que ela é usada pode contribuir para a compreensão da linguagem matemática em sala de aula, e ao mesmo tempo pode desconstruir a visão do professor em relação a esse recurso e levando-o a ver a matemática como um jogo de linguagem que envolve certas atividades interativas em que envolvem os atores escolares, a comunidade, a tecnologia e outros artefatos. Nesse sentido, a matemática passa a ser significada da forma que Miguel e Vianna (2019, p. 25) a descrevem

Ver a matemática como um conjunto discreto de jogos de linguagens é passar a vê-la, não mais como um domínio estático e definido de saberes em si, independentes das práticas e dos jogos que os mobilizam, mas como um conjunto de ações e interações que humanos estabelecem com outros seres naturais, visando atingir propósitos normativos. Assim, um saber é sempre uma prática interativa híbrida que envolve seres humanos e outros seres naturais -, o mesmo podem ser ditos de problemas considerados matemáticos e de práticas normativo-interativas híbridas, isto é, de máquinas projetadas e/ou materializadas por humanos para desenvolver tais problemas, nesta perspectiva, as práticas matemáticas não se resumem nem a práticas discursivas ou verbais, mas envolvem também certas atividades interativas que humanos estabelecem entre si e com os demais seres naturais, produtores de artefatos tecnológicos ou máquinas.

Tomemos como exemplo a Calculadora, ela sozinha pode realizar cálculos? Uma calculadora opera sem nenhum ser humano lhe fazendo uso? Um computador realiza alguma atividade sem um comando? A calculadora sozinha não realiza nada, não desenvolve matemática, deve ter seres humanos operando-a, comandando-a, atividade que se insere dentro dos jogos de linguagens matemáticas, estes “são realizados em quaisquer campos de atividades humanas em práticas orientadas por propósitos normativos, nesse caso as práticas culturais realizadas em sala de aula, com jogos de linguagem e propositivos normativos específicos, pois como afirma Miguel e Vianna (2019, p. 32) “jogos de linguagem matemáticos não se caracterizam pela espécie ou tipos de signos envolvidos no jogo ou pela natureza das regras do jogo, mas pela natureza normativa dos propósitos humanos que orientam as interações dos jogadores”, assim as interações criadas pelos professores em sala de aula no uso da calculadora é o que descreverá a importância desse instrumento para a prática escolar e não simplesmente a visão de que a calculadora impede o raciocínio do aluno. São as interações, os jogos de linguagem, os propósitos normativos e a interação dos alunos com os jogos que significarão esse recurso didático e não simplesmente a análise fria de sua utilidade mercadológica ou de uso simplificado, como defende Miguel e Vianna (2019, p. 31) ao descrever o pensamento de Wittgenstein (1987 e 1998)

A máquina de calcular calcula? Imagine uma máquina de calcular sobre uma mesa e alguém que, por acaso, aperta alguns de seus botões. Ou melhor: um animal passa por cima de alguns deles, acionando-os. Nessas condições são pressionadas as teclas que resultam em 25 x 60. Ou seja, calcula-se 25 x 60. É importante sublinhar que é essencial para a matemática que seja também feitos usos civis de seus signos. É o uso que se faz fora da matemática e, portanto, os significados dos signos, aquilo que transforma em matemática em jogos de signos.

Miguel e Vianna (2019) através do pensamento de Wittgenstein esclarecem que calcular mentalmente ou de cabeça, não é um agir mecânico, assim como opera a calculadora não levará o aluno a agir mecanicamente, os alunos podem ser levados a agir reflexivamente, ou seja, “seguir ciente das regras do jogo, podendo justificar os passos e, se for o caso corrigir os cálculos” (MIGUEL e VIANNA, 2019, p. 34).

Portanto, a terapia aqui sugerida surge numa perspectiva de alargamento, ampliação ou uma outra forma de ver, como defende Wittgenstein o “ver como”¹³, os usos ou significados matemáticos ou os jogos de linguagem matemáticos. Conforme ressalta Condé (1998, p. 40) ao esclarecer os usos das linguagens segundo Wittgenstein

Não existe a linguagem, mas simplesmente linguagens, isto é, uma variedade imensa de usos, uma pluralidade de funções ou papéis que poderíamos compreender como jogos de linguagem. Entretanto, como também não há uma função única ou privilegiada que possa determinar algum tipo de essência da linguagem, não há também algo que possa ser a essência dos jogos de linguagem. Com efeito, para Wittgenstein, nas Investigações Filosóficas, o que podemos dizer com relação à linguagem é que seus diversos usos constituem jogos de linguagem, e que estes possuem certas semelhanças ou parentescos em comum, como membros de uma família. E, finalmente, que esses múltiplos usos da linguagem, ou melhor, que esses múltiplos jogos de linguagem se constituem em verdadeiras formas de vida.

A Terapia filosófica de Wittgenstein, portanto, busca descrever os diversos usos da linguagem, nos mais diversos contextos em que ela pode ser usada ou nas diversas formas de vida que possam existir. Nesse contexto, a filosofia para Gutierrez (2004) é entendida como processo que se analisa como os diferentes conceitos de usos estão sendo empregados, é uma atividade que fornece critérios de comparação, mas o autor indaga: “como entender a relação entre uma tal atividade e a função terapêutica que a ela se atribui?” (GUTIERREZ, 2004, p. 3) e respondendo a sua própria interrogação o autor descreve

Acredito que tal relação se estabelece quando ao oferecer, critérios que permitam distinguir os usos diferentes de um mesmo conceito ou encontrar semelhanças no uso de conceitos diferentes, o filósofo: (1) mostra que existem diferentes critérios de sentido para os conceitos e não um único critério; (2) mostra que tais critérios variam com a prática linguística, e com isso, como se verá, se revela o caráter convencional da linguagem; (3) e se esclarecem as confusões conceituais, dissolvendo-se os problemas filosóficos. Aparentemente, é justamente o resultado desse processo que Wittgenstein chama de “reforma” ou “cura” do pensamento.

Nesse sentido, a terapia filosófica em matemática busca esclarecer as confusões conceituais do uso da calculadora como recurso que impede do aluno raciocinar, cumprir regras, agir de acordo com a normatividade da matemática, que o

¹³ Gottschalk (2006, p. 77-78) “Ver e ver como para Wittgenstein pressupõe determinadas capacidades aprendidas, são atitudes diferentes de um mesmo processo constitutivo dos significados que atribuímos a nossa experiência. Ambas atitudes permitem a descrição do que dizemos vivenciar imediatamente (o que vemos) ou do que dizemos vivenciar após um determinado intervalo de tempo (o que vemos como) [...] o ver como permite a introdução de um aspecto dinâmico na construção do conhecimento dinâmico.

recurso serve apenas como verificacionista e que não contribui com o aprendizado do aluno, acreditamos ao contrário que, ampliando a significação dos conceitos matemáticos que compõem os jogos de linguagem matemáticos que podem ser explorados nas práticas culturais em que se utiliza a calculadora os alunos poderão encontrar conceitos semelhantes ou as semelhanças de família, o que ampliará seu repertório de significação e uso. Assim Miguel e Vianna (2019, p. 39) esclarecem

nenhum jogo de linguagem poderia se constituir exclusivamente por interações humanas. Somente interagindo com outros seres naturais – e, dentre eles, também os seres tecnológicos – é que humanos, enquanto seres naturais, podem constituir seus jogos de linguagem. Independente das máquinas poderem ou não pensar, elas participam efetivamente das vidas dos humanos.

No divã proposto por Wittgenstein estão os usos que fazemos da linguagem nas diversas formas de vida existentes, “a significação de uma palavra é dada a partir do uso que dela fazemos em diferentes situações e contextos” (CONDÉ, 1998, p. 41), logo em Wittgenstein (1999) o conceito de significação se equipara ao conceito de uso. Assim, Condé (1998, p. 41-42) explica

Com efeito, se a mesma expressão linguística for usada de outra forma ou outro contexto, sua significação poderá ser outra, isto é, poderá ter uma significação totalmente diversa da anterior, dependendo do uso no novo contexto e das relações pragmático-linguísticas exigidas por ele.

Portanto, o aluno vai ampliando seu repertório de conhecimento e aprendendo a usar uma mesma palavra em diversas práticas culturais ou formas de vida, fortalecendo os jogos de linguagem existentes, ou seja

Aprender a significação de uma expressão não se restringe a denominar objetos, mas principalmente a operar, através de regras gramaticais, as expressões que constituem as significações, isto é, aprender a significação de uma expressão é aprender a operar com regras gramaticais. Nesse sentido, cada mudança de regra implica a mudança de significação, pois a mudança de regra acarreta a mudança no uso, e é o uso que constitui a significação. (CONDÉ, 1998, p. 59)

Todo esse jogo normativo pode ser descrito a partir do uso dos jogos de linguagens matemáticos que têm a calculadora como suporte. Os jogos de linguagem existentes nas práticas escolares ou até mesmo nas diversas práticas culturais podem ser mobilizados pelos professores de forma que os alunos percebam as diferenças e

as semelhanças existentes entre eles e que as regras que devem ser seguidas em cada jogo é o que ampliará sua compreensão das diversas matemáticas. Assim, Gottschalk (2010, p. 14) ressalta

À medida que somos capazes de aplicar a regra em diferentes circunstâncias, no interior de determinados jogos de linguagem, é que podemos começar a falar em aprendizado como atividade linguística, ou seja, ter aprendido é ser capaz de seguir regras da linguagem em diferentes contextos de aplicação.

Portanto, nesse contexto, podemos nos voltar para o uso da calculadora em si, e compreender as regras e os usos da linguagem computacional e tecnológica em sala de aula e ao mesmo tempo descrever o como os jogos de linguagem explorados com o auxílio da calculadora podem auxiliar na compreensão das linguagens matemáticas e suas regras, como afirma Gottschalk (2010, p. 15) ao dizer que “para que o aluno descubra ou construa uma determinada “verdade”, qualquer que seja a área de conhecimento, pressupõe o domínio de técnicas que o capacitem a operar com ela. Daí a importância de como o professor a introduz”.

Desenvolver essa perspectiva requer que problematizemos os usos a partir deles mesmos, e para isso usamos a desconstrução de Derrida que de acordo com Bezerra (2016, p. 30) “se refere a explorar tudo o que puder ser explorado num texto, mesmo os significados que não estão nele explícitos”, a mesma autora destaca que

a desconstrução pode ser pensada como uma prática de leitura e escrita, um modo de análise e crítica, que depende profundamente de uma interpretação da questão. Deve-se ter em mente, que ela não admite o pensamento dialético, trazendo sempre à tona uma possibilidade dentro de um mesmo ou não jogo de linguagem, com isso, desestruturando propostas tidas como claras, racionais e certas dentro de uma perspectiva estruturalista. (BEZERRA, 2016, p. 31)

Portanto, na presente pesquisa, buscamos deslocar os usos da calculadora e os jogos de linguagem usados pelos professores de matemática para as “diversas e diferentes práticas culturais que o mobilizam” (Moura, 2015, p. 9) com o objetivo de ampliar seus significados e esclarecê-los, ou seja, “lançar um novo olhar ou uma nova leitura frente a “verdade” descrita no mundo”, ou ainda “mostra várias possibilidades de desmontar o não dito de um texto e subverter os significados privilegiados que nele nos parecem ditos”, (MARIM, 2014, p. 22). Nesse contexto, Wolfreys (2009, p. 209) cita que

Toda escritura, então, nós temos de dizer, sem citação é impossível, seja direta ou indiretamente. A escritura não poderia tomar lugar sem o traço de algum outro texto já a caminho e que sobrevive. A escritura não seria possível sem a manifestação ou a *revenance* que é nomeada, ocasionalmente, *iterabilidade*, aquele mesmo efeito ou força da citação que abre qualquer sistema para além de si mesmo. Isso é justamente a literatura, sem forma determinável ou programável [...] é uma reunião ou ligação de fios.

Wolfreys (2009) afirma que para Derrida o texto traz em si todos os traços culturais e históricos de outros textos, ele encena “onde alguém está em qualquer dado momento cultural ou histórico [...] torna-se o receptáculo dos resíduos e traduções daqueles discursos e práticas do passado” (WOLFREYS, 2009, p. 210) e esses traços deixam marcar em nós mesmos, como marcas de fantasmas. A escritura para Derrida é um “assombramento de citação, uma casa mal assombrada perturbada em suas próprias fundações, através do movimento, do movimento fantasmático, [...] da referência, recordação, o nome próprio e, em acréscimo, todos os signos de cada um e todo outro” (WOLFREYS, 2009, p. 210) a escrita, portanto, vem dos rastros deixados por outros e é nos rastros de outros autores como Marim (2014), Bezerra (2016), Moura (2015), Ghedin (2018), que esse texto vem se constituindo. Se constitui na visão, por exemplo, de Ghedin (2018, p. 15) que entende “que a desconstrução, [...] é um procedimento de questionamentos, de decomposição, de reorganização do discurso empreendido por um grupo, ou na visão de Marin (2014) que ver a desconstrução de Derrida não como destruição ou desorganização, mas de como um modo de pensar para além da finitude, assim a autora afirma que “a desconstrução — abre para a possibilidade de mudar a estrutura, [...] o discurso ou maquinaria organizada de pensamento e hábito” (MARIM, 2014, p. 22) que vão se movimentando com uma citação aqui, uma referência ali, de forma que um novo texto de constrói e uma força desestabilizadora é sentido. Complementando Wolfreys esclarece

Se nesse simulacro de binarismo *espectralidade/citação* o termo nem iguala, define, reflete ou é redutível a qualquer modo claro ou não problemático do outro, o que permanece de interesse na abertura dessa consideração é a possibilidade de começar a ler como alguém vem a tomar lugar no lugar do outro, em um lugar para o qual o outro dá lugar. Uma força desestabilizadora é sentida. A propósito da citação e da instituição do discurso acadêmico, a perturbação espectral em e como o trabalho da linguagem retorna repetidamente, como aquilo que assombra — e é, também, assombrador de — todo hábito acadêmico. Ela marca e remarca tudo que é habitual, nas locações mais familiares habitadas em nome da academicidade. Que a citação participa da condição espectral da escritura “literária”, e que aquilo que aparece não é simplesmente algum texto prévio sendo mencionado, pode ser compreendido se alguém reconhece que o espectral não é meramente o que retorna do passado, ou de alguma locação anterior. É

também aquilo que está por vir. É aquilo que pode chegar a qualquer momento. (WOLFREYS, 2009, p. 211)

Seguindo esse movimento de *espectralidade/citação*, de escrever a partir do texto que estava citado em outro lugar, da escritura do passado e das indagações do *por vir*, nos ancoramos em Derrida para a construção dessa pesquisa. Wittgenstein defende que as palavras se conceituam pelo significado que elas têm em determinado contexto e Derrida destaca que o que diferencia uma estrutura textual de outra, como de um romance para um artigo por exemplo, é a forma como as palavras são usadas em cada um dos textos (MENESES, 2013), ou seja, em Derrida “a desconstrução age a partir de uma diferença activa, que trabalha no vazio o sentido de cada uma das palavras”. (MENESES, 2013, p. 180), assim buscamos em diversos autores o sentido de se trabalhar as palavras para esse novo texto, ou vindo de outra forma pode-se dizer que buscamos ver como se dá o uso da calculadora em sala de aula de forma a descrever e perceber que esse recurso pode possibilitar importante papel da compreensão de diversos jogos de linguagem matemáticos com o seu uso.

2.1 ESTADO DA ARTE – Jogo de Cena 1

Toda essa pesquisa se constituiu com os rastros, dos rastros, dos rastros de diversos autores que emprestam sua forma de ver e perceber os estudos de outros autores e assim vai se formando uma teia de pensamentos e vivências que nos embasam e nos fazem refletir sobre o que realmente importa na vida de um professor que é a aprendizagem do aluno. Para explorar um pouco o que cada um desses autores pensa sobre fundamentos filosóficos e sobre investigações matemáticas com o uso da calculadora realizamos o Estado da Arte cujo objetivo é selecionar quais deles mais se aproximavam de nossa pesquisa. Assim, a cena que segue ocorre diariamente, a cada texto lido, a cada citação emprestada, a cada autor apreciado, mas alguns foram escolhidos desde as primeiras pincelas e sobre eles falaremos nesta cena.

Era uma manhã de sol, todos em casa agitados com seus afazeres e eu sentada na escrivaninha pesquisando as temáticas que o Grilo Falante¹⁴ não parava de “gritar” em todas as aulas e encontros, como por exemplo: Terapia, Desconstrução, atitude metódica de pesquisa, além a pergunta que ele fazia incansavelmente: Como vai sua pesquisa com a Calculadora? Já buscou as pesquisas que se aproximam do seu trabalho? Sentada na mesinha, como se não ouvisse os outros integrantes da casa eu começo minha viagem ao mundo do conhecimento wittgensteiniano, derridiano e de uso da calculadora para compreender as obras de arte que falavam dessas temáticas. Assim, essa cena será um diálogo ficcional com o Grilo Falante e a pesquisadora com o objetivo de apresentar o Estado da Arte que contribui com esse trabalho.

Pesquisadora (aflita) – *Não sei nem por onde começar, são tantos termos que fico confusa!*

Grilo Falante¹⁵ (empolgada) – *Você pode começar lendo Bezerra (2016), Miguel (2016), Moura (2015), Marim (2014), Vilela (2007), Farias (2014), Ghedin (2018), entre outros, para compreender a atitude metódica que orientará a nossa pesquisa.*

Pesquisadora (assustada) – *Já tenho lido muitos deles, Bezerra (2016) na tese intitulada “Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores” descreveu “Como os usos/significados que os alunos fazem da matemática na problematização de práticas culturais, mobilizada no âmbito da atividade docente da formação inicial, podem constituir significados ou formas diferentes de ver as práticas escolares situadas de mobilização de cultura matemática?”¹⁶, ou seja, a pesquisadora se pautou em “esclarecer usos/significados que os alunos fazem da expressão matemática na problematização das práticas culturais escolhidas no contexto das disciplinas de*

¹⁴ O Grilo Falante se trata do personagem do diálogo ficcional presente na tese de Bezerra (2016) em que a mesma dá voz ao personagem para apresentar a terapia desconstrucionista como atitude metódica. Nessa dissertação o Grilo se constituirá de minha mentora e orientadora professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra.

¹⁵ Personagem usado por Bezerra (2016) na tese “Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores” para problematizar o uso que a pesquisadora faz de conceitos tais como: terapia filosófica desconstrucionista, diálogo ficcional e problematização indisciplinar.

¹⁶ Bezerra (2016, p. 14).

*Prática de Ensino e de Estágio Supervisionado para o ensino de matemática, orientada por uma atitude terapêutica desconstrucionista, inspirada na terapia filosófica de Wittgenstein e na desconstrução de Derrida, procurei descrever como os estudantes significam/usam os saberes envolvidos nas práticas culturais problematizadas, particularmente como significam/usam a expressão matemática nessas práticas, mobilizadas no âmbito das quatro disciplinas, campo da pesquisa*¹⁷.

Grilo Falante (sorri e continua) - *A atitude terapêutica que a autora assumiu foi voltada para a “análise dos usos que os estudantes fazem leva-nos a entender a matemática não como um conjunto de teorias e conceitos, no modo como é usado pela comunidade dos matemáticos para resolver problemas internos à matemática, mas, também, como um conjunto de práticas que são mobilizadas com propósitos normativos no contexto das atividades humanas”*¹⁸. *A autora optou em olhar “para as práticas culturais escolares e não escolares como se fossem jogos de linguagem, ao analisarmos o modo como os alunos problematizam o conjunto de regras, mas como gramáticas que orientam essas práticas no contexto da atividade humana no qual/pelo qual são mobilizadas”*¹⁹. *Bezerra (2016) desenvolveu sua pesquisa por meio da terapia desconstrucionista de Wittgenstein e Derrida, nesse contexto, “os significados para Wittgenstein estão nos usos, eles podem variar, não estão definitivamente fixados. Em oposição a uma essência que garantiria um significado único, a perspectiva desse filósofo austríaco assume o ponto de vista de que os significados se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos e, neste sentido, podem variar conforme o jogo de linguagem de que participam. Desse modo, os significados não estão fora da linguagem, no mundo externo ou numa estrutura mental universal e necessária, mas no uso da linguagem”*²⁰.

Pesquisadora (pede a palavra, sorri e continua) – *Li professora sobre as pesquisas orientadas por Miguel (2016) e relatadas em seu texto de livre docência intitulado “Um jogo memorialista de linguagem – um teatro de vozes” cujo objetivo foi “produzir um “Memorial Circunstanciado” que contemplasse e discutisse o conjunto das atividades*

¹⁷ Bezerra (2016, p. 15)

¹⁸ Bezerra (2016, p. 15 -16)

¹⁹ Bezerra (2016, p. 16)

²⁰ Bezerra (2016, p. 88)

*de ensino, pesquisa, prestação de serviços e administração, no qual fossem destacadas aquelas desenvolvidas após a obtenção de último título acadêmico ou reclassificação por avaliação por mérito do autor*²¹, enfatiza que “Wittgenstein não está propriamente buscando a identidade, a igualdade de um jogo para outro, mas a diferença que, apesar de existir, ainda permite compreender aquela atividade como um jogo de linguagem no interior do qual os usos das palavras estabelecem as significações. Em outros termos, ainda que uma semelhança de família possibilite analogias, ela também permite perceber as diferenças.

Grilo Falante (pensativo entra em ação) – *E é dentro desse jogo de semelhanças e diferenças que nos situamos, estabelecendo nossa racionalidade*²². Nesse estudo, Miguel (2016) cita que Wittgenstein parecia estar querendo dizer que praticamos a linguagem com o corpo todo²³, ou seja, em seu texto ele descreve que “o corpo humano em ação traça e retraça a fronteira entre natureza e cultura: enquanto corpo cultural sempre em constituição, ele é parte da linguagem e, portanto, a linguagem o excede; enquanto coisa natural, ele é superior à linguagem e, portanto, ele excede a linguagem”²⁴, e portanto, “passamos também a ver a linguagem não mais como “a” linguagem, mas como um conjunto ilimitado, dinâmico e discreto de jogos de linguagem situados e performáticos, cada um deles visto como uma linguagem completa. Os usos dos símbolos envolvidos num jogo poderiam ser regrados ou não, normativamente regrados ou não, e até mesmo usados sem regra alguma. Falar uma língua e escrever numa língua nativa passaram a ser vistos como jogos particulares de linguagem, dentre outros, de modo que palavras, imagens, sons, sinais gráficos, gestos ou signos de qualquer outra natureza podem participar, de forma combinada ou não, de diferentes jogos de linguagem”²⁵. Veja que as pesquisas guardam semelhanças de família. Na tese de Bezerra (2016) a autora leva ao divã, se utilizando da Terapia Desconstrucionista de Wittgenstein e Derrida, os usos/significados que os alunos fazem das expressões matemáticas em diversas práticas culturais. Já Miguel (2016) discute de forma terapêutica todos os caminhos percorridos e pesquisas construídos durante sua carreira docente.

²¹ Miguel (2016, p. 7)

²² Miguel (2016, p. 150)

²³ Miguel (2016, p. 208)

²⁴ Miguel (2016, p. 196)

²⁵ Miguel (2016, p. 196)

Pesquisadora (motivada e sorridente) – Acho que comecei a compreender. Vi também que Vilela (2017) na tese intitulada “*Matemáticas nos usos e jogos de linguagem: ampliando concepções na Educação Matemática*” estudo que teve como problema de pesquisa: *Como o termo matemática vem sendo usado na literatura acadêmica da Educação Matemática?* “verificou a ocorrência, em frequência significativa, de diversas adjetivações do termo matemática tais como: matemática escolar, matemática da rua, matemática acadêmica, matemática popular, matemática do cotidiano, etc. A partir da análise de alguns desses textos, constatou-se que as adjetivações, que ocorrem geralmente aos pares, apontam especificidades das matemáticas, tais como, diferenças em resultados, processos, valores, significados, conceitos, etc. A partir de uma visão de conjunto das especificidades apontadas nos textos pesquisados, as diversas adjetivações são interpretadas como jogos de linguagem que não possuiriam uma essência, mas apresentariam semelhanças de famílias, no sentido dado por Wittgenstein a este conceito.

Grilo Falante (corta e continua a explanação) – Veja que Vilela para formular a questão acima, se inspirou nos conceitos desse filósofo, bem como em sua concepção de filosofia, que possui uma perspectiva de ampliação dos significados alcançada mediante as descrições dos usos de um conceito, a qual possibilita dissolver a noção essencialista e referencial de significado²⁶. Nesse estudo, a Vilela (2007) esclarece que “A linguagem passa a ser investigada na prática linguística [...] primeiro passa a ser investigada enquanto constituída dos elementos dos nossos conhecimentos, de modo que, para a filosofia, importa menos o que existe e mais o modo como podemos falar, interpretar e entender as coisas, o uso²⁷. Na pesquisa a autora usa a terapia filosófica proposta por Wittgenstein levando ao divã a “imagem de unicidade própria da matemática científica, ou sobre a ilusão de que essas diversas matemáticas adjetivadas corresponderiam a uma instância essencial única, descrevendo que os diversos usos indicam sentidos diferentes das matemáticas²⁸, não sendo a matemática, mas as matemáticas. Já o texto “AM[OU]: um estudo terapêutico - desconstrucionista de uma paixão” produzido por Marim (2014) tem-se um movimento em “busca de rastros de significação da produção, usos e reelaboração do material

²⁶ Vilela (2007, p. 10)

²⁷ Vilela (2007, p. 25)

²⁸ Vilela (2007, p. 167)

*didático Atividades Matemáticas (AM), elaborado pela equipe de matemática da Coordenadoria de Pesquisas e Normas Pedagógicas (CENP/SP), nas décadas de 1980 e 1990, bem como – e particularmente – dos usos desse material em práticas escolares de mobilização de cultura matemática, em escolas do município paulista de Pitangueiras*²⁹. A autora se referenciou nas “práticas terapêutico-desconstrucionistas por meio de aproximações [semelhanças de família], deslocamentos, contrapontos e re[significações] a partir de escritos tardios do filósofo Ludwig Wittgenstein e do filósofo Jacques Derrida”³⁰. Sobre a desconstrução ela usa a “palavra numa perspectiva do movimento desconstrucionista derridiano. Nele, Derrida mostra várias possibilidades de desmontar o não dito de um texto e subverter os significados privilegiados que nele nos parecem ditos. Poderíamos pensar, a partir de uma explicação etimológica, que o des da desconstrução – (des) construção –, vem da preposição latina (de) que, tornado prefixo (des), opera na palavra como uma ação de desformar, desmanchar, desmantelar, ou melhor, de ir além, de sair da clausura, do habitual, sair da (de)finição”³¹ sentido que estamos usando em nossa pesquisa.

Pesquisadora (levanta o braço e complementa) – Vejo que Marin (2014) busca em Wittgenstein, além dos usos dos termos jogos de linguagem, semelhanças de família e forma de vida, o sentido de ver e “ver como” processo que também partilhamos em nossos estudos. Marin (2014) defende que “a ação de descrever, está relacionada à prática de ver, isto é, de – ‘ver como’: ver como as palavras são usadas na linguagem; ver como elas funcionam, isto é, que papéis desempenham no jogo, mesmo sentido defendido por Wittgenstein. Ver como se comportam em relação às regras constitutivas da gramática no jogo de linguagem, isto é, se obedecem ou escapam a essas regras; e ver se o emprego das palavras se mostra ciente da névoa que nunca será totalmente dissipada, pois quando vemos um aspecto do jogo, outro ficará necessariamente obscurecido, de modo que a atividade de descrever, orientada pelo jogo de semelhanças e diferenças de usos, mostra-se sempre aberta a outras descrições”³².

²⁹ Marim (2014, p. 2)

³⁰ Marim (2014, p. 20)

³¹ Marim (2014, p. 22)

³² Marim (2014, p. 102)

Grilo Falante (corta) – *É isso mesmo! Enquanto você falava eu lembrei de minha orientadora Prof. Dra. Anna Regina Lanner de Moura, que também orienta mestrandos e doutorandos do Grupo Interinstitucional de Pesquisas em Educação, Linguagem e Práticas Culturais - Phala³³, você leu sua tese de livre docência intitulada Visão terapêutica desconstrucionista de um percurso acadêmico?*

Pesquisadora (rindo) – *Como não ler? Que pesquisa fantástica! Moura (2015) também usou a terapia de Wittgenstein no seu texto intitulado “Visão terapêutica desconstrucionista de um percurso acadêmico” nos levando a reflexão de que podemos nos “libertar-se de visões exclusivistas, essencialistas, unicistas, que são as que nos causam problemas, confusões de conceitos e, dessa maneira, impedem o esclarecimento e a ampliação de significados”³⁴, a autora esclarece que “a linguagem é uma atividade, no modo wittgensteiniano de pensar, e é nos usos que fazemos dela nos jogos de linguagem que a significamos e ao mesmo tempo nos significam”.*

Grilo Falante (corta e continua) – *Verdade Ivanilce! Em seu texto a autora descreve as suas pesquisas e as fases de vida que marcaram seu percurso acadêmico até o atual quando ocorre em sua carreira docente uma “mudança epistemológica na forma de ver a pesquisa, que passou de uma abordagem na centralidade do conceito*

³³ Constituído em 2009, o Grupo Interinstitucional de Pesquisas em Educação, Linguagem e Práticas Culturais – PHALA, do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Unicamp, com enfoque na temática: Educação, Linguagem e Práticas Culturais propõe-se a desenvolver um programa de estudos investigativos em educação, em diferentes perspectivas teóricas. Esse espectro de investigações contempla três linhas de pesquisa de acordo com interesses temáticos mais específicos e/ou diferentes perspectivas metodológicas que articulam linguagem, práticas culturais e subjetividade: 1. Educação, jogos discursivos, jogos memorialísticos e práticas culturais; 2. Práticas pedagógicas e Psicanálise; 3. Currículo e Práticas Culturais. É importante destacar que a linha 1 de pesquisa do grupo, trata-se de uma linha indisciplinar de estudo que toma como objeto de investigação as práticas culturais (e seus jogos discursivos correspondentes) realizadas no âmbito da atividade educativa escolar comparativamente às práticas culturais (e jogos discursivos correspondentes) realizadas em outras atividades humanas. Mais amplamente, trata-se de investigar as potencialidades explicativas de construtos tais como práticas culturais, práticas discursivas, modos de subjetivação, (etno)comunidades de prática, jogos de linguagem, atividade humana e formas de vida, tanto para a prática de pesquisa acadêmica no âmbito da educação (em ciências e matemática), quanto para a atividade educativa escolar. Trata-se também de investigar relações que se constituem entre histórias culturais (concebidas como jogos plurais de memórias), filosofias e práticas educativas (escolares e não escolares), dentre elas aquelas mobilizadoras de cultura científica. O recorte analítico explora desdobramentos para o campo da educação do diálogo entre: a perspectiva filosófica do segundo Wittgenstein, mais propriamente sua concepção constitutiva de linguagem e sua concepção normativa de matemática; perspectivas sociológicas pós-estruturalistas, sobretudo, a de Theodore Schatzki acerca das práticas sociais e a de Foucault sobre os modos de subjetivação; as noções de atividade humana e (etno)comunidades de prática e perspectivas transgressivas, indisciplinadas e desconstrutivas de educação escolar. (MOURA, 2015, p. 52-53)

³⁴ Moura (2015, p. 9)

*matemático à centralidade na linguagem*³⁵, as abordagens derridiana e wittgensteiniana contribuíram para que a autora visse suas produções de outra forma³⁶, movimento que contribuiu e contribui muito para os pesquisadores que atuam dentro dessa atitude metódica de pesquisa que é a terapêutica desconstrucionista.

Pesquisadora (entusiasmada) – *“De seus relatos até aqui, me foi possível entender que o método da terapia, ao percorrer os diferentes usos que são feitos de um determinado conceito, nas diferentes práticas, possibilita ampliar a compreensão desses conceitos”*³⁷. Percebi que a terapia nos proporciona olhar em diversos ângulos, sem a preocupação em provar um único caminho ou uma única matemática, o que está certo ou errado nas formas de vida que vivenciamos, mas como os jogos de palavras são mobilizados dentro desse contexto. Na tese de Ghedin (2018) que tem como objetivo esclarecer os usos/significados da etnomatemática mobilizados no curso de formação de professores de matemática no IFRR, fica claro esse olhar sobre a terapia, assim a autora cita *“que a terapia é este percorrer os usos/significados que as pessoas que compõem um grupo sociocultural fazem de uma palavra. O uso/significado desenvolvido no interior desse grupo mobiliza jogos de linguagem que o identifica e, mais que isso, tornam-se regras que orientam os participantes do grupo na problematização da temática de suas pesquisas”*³⁸, esse entendimento de Ghedin (2018) guarda semelhança com a pesquisa que estamos descrevendo, pois os usos/significados da calculadora simples ou da Calculárea mobiliza diversos jogos de linguagem em diversos grupos que servirão de exemplos para ampliar o conhecimento e as regras em outros grupos, além disso nosso percorrer nessa pesquisa, também, perpassou pelo mesmo caminho descrito por Ghedin (2018) *“a terapia wittgensteiniana, o primeiro movimento é ouvir/ler, buscarmos o que já foi produzido, observarmos os usos/significados já mobilizados na literatura e em trabalhos já publicados, depois aplicarmos em outras situações, outros exemplos e, em uma fase mais avançada, descrevemos os usos/significados da palavra ou situação de que estamos tentando ampliar o conhecimento. A observação dos usos/significados e da*

³⁵ Moura (2015, p. 117)

³⁶ Moura (2015, p. 13)

³⁷ Bezerra (2016, p. 27)

³⁸ Ghedin (2018, p. 31)

*aplicação em exemplos nos possibilitam a compreensão das ligações internas de semelhanças de usos de palavras, situações ou conceitos*³⁹.

Grilo Falante (suspirando) – *Quanto aprendido!!! Mas sinto falta, nesse estado da arte que estamos descrevendo, quais os autores que falam sobre o uso da calculadora e como eles significaram esse uso.*

Pesquisadora (corta) – *Verdade! Em pesquisa no Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes⁴⁰ encontrei 205 dissertações que abordavam em suas temáticas a calculadora e dessas 4 foram as que mais se aproximaram de nossa pesquisa que foi a de Rubio (2003) que significa a calculadora, como recurso que pode “auxiliar no cálculo na resolução de problemas, como instrumento de descoberta, de formação de conceitos e principalmente de estímulo para o processo ensino-aprendizagem em Matemática. Além disso, libera o aluno de longas, enfadonhas e desnecessárias tarefas, deixando-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente”⁴¹. Outro autor é Ilisandro Presente (2015), que em seu pesquisa investigou os usos da calculadora nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental defendendo que a “utilização da calculadora e o fácil acesso a ela atualmente (em celulares, tabletes e computadores), possibilita que se faça uso desse recurso a qualquer momento, tornando-a importante e acessível para utilização em sala de aula, para que os alunos possam aprender a utilizar as suas funções e ter um maior domínio dessa ferramenta, para auxiliá-los em tarefas do dia-dia ou na construção de sua aprendizagem nas aulas de Matemática”⁴².*

Pesquisadora (dá uma pausa e continua) - *Oliveira (2015), também, desenvolveu uma pesquisa que teve como “objetivo investigar o desempenho de estudantes do 5ºano do Ensino Fundamental na resolução de problemas de divisão, estabelecendo uma comparação entre uma proposta de ensino que se utiliza da calculadora e outra*

³⁹ Ghedin (2018, p. 29)

⁴⁰ A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação. Disponível em www.capes.gov.br

⁴¹ Rubio (2003, p. 7)

⁴² Presente (2015, p. 25)

*com uso de materiais manipulativos*⁴³ e como resultado a autora verificou que o grupo que fez uso da calculadora apresentou desempenho muito melhor⁴⁴. Abreu (2009), em pesquisa sobre essa ferramenta, buscou descrever a “função atribuída à utilização da calculadora em atividades matemáticas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental”⁴⁵, a referida pesquisa nos levou a compreender que a “frequência do uso da calculadora nas tarefas matemáticas pode contribuir para que o aluno perceba algumas situações com mais facilidade. A autora demonstrou que sua ação naquele momento com a calculadora resultou numa propriedade operatória, ou que aqueles números possuem uma regularidade, conseguindo com isso fazer relação com procedimentos sistematizados em outras situações”⁴⁶.

Grilo Falante (sorri com um olhar de satisfação) – *Podemos encerrar por hoje e aguardar o nosso próximo encontro para ver como está sua evolução e aprofundamento no sentido de significar a calculadora em um outro contexto. Até breve.*

⁴³ Oliveira (2015, p. 8)

⁴⁴ Oliveira (2015)

⁴⁵ Abreu (2009, p. 5)

⁴⁶ Oliveira (2015, p. 83)

3 TECNOLOGIA E ARTE EM PRÁTICAS CULTURAIS DE MOBILIZAÇÃO MATEMÁTICA – Jogo de Cena 2

Obra de arte requer autonomia e criatividade, então que venham novas cores e misturas para (re)criar uma arte pictórica?!!

Em meio a esse turbilhão de informações advindas das escolas, eu participava das aulas do mestrado que ocorriam no segundo semestre de 2018, entre elas as da disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática e já nas primeiras aulas a professora Dra. Salete Maria Chalub Bandeira nos apresentava os mais diversos recursos tecnológicos que poderiam ser usados nas salas de aulas, em outra aula nos apresentou diversos materiais manipuláveis e nos ensinou a confeccionar alguns materiais de baixo custo que poderiam ser trabalhados por professores para facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos e dinamizar a aula, assim como melhorar a participação dos alunos em cada encontro. Eu saía das aulas encantada com os conhecimentos aprendidos e com a dinâmica com que os encontros dessa disciplina aconteciam. Esses sentimentos de descoberta se misturavam com a apatia que me tomava quando voltava das escolas e via os alunos participarem das aulas sentados e com pouca participação durante as discussões. Minha análise se concretizava de que aquelas aulas precisavam de estratégias novas que estimulassem e prendessem a atenção e o interesse dos alunos em cada aula.

Os *espectros* guardados por mim pelos mais de 24 anos de trabalho em educação me inquietavam e as aulas me despertavam para ir em busca de ideias que contribuíssem com todos os alunos, professores, coordenadores e escolas. Durante os meses de visita às escolas e as aulas fiquei em busca do que eu poderia fazer para contribuir com o ensino e a aprendizagem de matemática nas escolas de Rio Branco, sem esquecer que em decorrência da crise financeira que o país vive e que atinge esses espaços, surge falta de recursos para se modernizar, o que obriga o professor a trabalhar com lápis, papel e giz. Essa tarefa não era fácil.

Então, voltei ao ponto de inflexão e me descobri inventora!!!

Inventora?!! Sim, inventora. Vou contar essa parte da pesquisa que me marcou através da cena que segue. Os personagens dessa encenação são fictícios, mas não irreais, como afirma Bezerra (2016, p. 22) “cena ficcional não quer significar aqui fantasiosa, irreal, ficção em oposição à ciência, mas uma cena construída a partir de escritas, vozes, dizeres, falas reais” que contribuiriam para descrever os usos e significados da calculadora em sala de aula. Esses personagens serão nomeados de Ivanilce Bessa (Pesquisadora), Simone (orientadora), Salete (professora da disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática), Gustavo (professor de Matemática de EJA) e Valdo (técnico em TI).

Era dezesseis de agosto de 2018, um dia lindo, ensolarado, como esses de verão, dias que nos transmitem a sensação de calma, mas eu estava um turbilhão, mil pensamentos e ideias. Depois de uma conversa com a orientadora, chego na aula da disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática e a história começa.

Simone (sorridente) – *Ivanilce como está a pesquisa? Temos sempre que lembrar que trabalhar com a terapia de Wittgenstein é descrever os usos da linguagem em diversas práticas sociais. “Para Wittgenstein, a matemática é um jogo de linguagem como qualquer outro jogo [...] ele não estava preocupado em definir “o que é” uma determinada palavra ou conceito, mas “como” se dá seu uso nos diversos jogos de linguagem/práticas culturais*⁴⁷.

Ivanilce (responde com ar de preocupação) – *Sim professora, compreendo que a “atitude terapêutica que assumimos para a análise dos usos que os estudantes fazem da calculadora leva-nos a entender a matemática não como um conjunto de teorias e conceitos, no modo como é usado pela comunidade dos matemáticos para resolver problemas internos à matemática, mas, também, como um conjunto de práticas que são mobilizadas com propósitos normativos no contexto das atividades humanas*⁴⁸, por isso essa pesquisa busca descrever como os professores e alunos usam/significam a calculadora nas diversas práticas culturais em que estão envolvidos, certo?

⁴⁷ Bezerra (2016, p. 16)

⁴⁸ Bezerra (2016, p. 16)

Simone (corta) – *Isso mesmo! Complementando sua explanação podemos lembrar que “a atitude terapêutica que assumimos para a análise dos usos que os estudantes fazem leva-nos a entender a matemática só não como um conjunto de teorias e conceitos, no modo como é usado pela comunidade dos matemáticos para resolver problemas internos à Matemática, mas, também, como um conjunto de práticas que são mobilizadas com propósitos normativos no contexto das atividades humanas. Assim, as ações regradas que constituem as práticas e que são orientadas, inequivocamente, podem ser vistas, na acepção de Wittgenstein, como diferentes jogos de linguagem; jogos esses que incluem também aqueles que, escolarmente, são denominados de conteúdos matemáticos.*

Simone (dá uma pausa e continua) - *Para Wittgenstein, a matemática é um jogo de linguagem como qualquer outro jogo⁴⁹. Em nossas pesquisas, desenvolvidas sob a visão de Wittgenstein não buscamos pelas verdades imutáveis, ou sentido únicos e corretos, ou ainda, em “revelar algo que o leitor deveria descobrir, mas sim, fazê-lo refletir sobre outros significados que podem já estar contidos naquilo que o leitor conhece, e que serão abertos através dos deslocamentos das palavras em diferentes usos⁵⁰. Portanto, a matemática pode ser a base para novas possibilidades e novas visões e a terapia o caminho para auxiliar na compreensão desses novos modos de ver.*

Ivanilce (empolgada) – *Exatamente, mas vou mais adiante, penso que professores, coordenadores e formadores de formação continuada não podem ignorar o papel da linguagem como atividade⁵¹, pois a ausência nos limita a ver os diferentes usos e “o que vai nos dar a essência de um conceito matemático é o seu uso⁵², e o uso da linguagem nos jogos de linguagens matemáticos mobilizados através da calculadora pode facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos. Wittgenstein afirma que “é no momento de sua aplicação que nos conectamos às suas regras, ao seu jogo de linguagem, o que envolve regras a serem aprendidas, e não formas intuídas ou descobertas⁵³, e em muitas práticas escolares a calculadora é usada apenas com uma*

⁴⁹ Bezerra (2016, p. 16

⁵⁰ Bezerra (2016, p. 30)

⁵¹ Ghedin (2018, p. 36)

⁵² Moura (2015, p. 8)

⁵³ Moura (2015, p. 8)

visão única de instrumento verificacionista e por isso muitos professores não fazem uso das mesmas, no entanto, observa-se que esses mesmos grupos buscam por novos caminhos, novos jogos de linguagens, novas regras, pois como afirma Wittgenstein nós nos “orientamos por regras”⁵⁴, portanto vamos continuar avançando nessas problematizações mobilizando as práticas culturais matemáticas realizadas com o uso da calculadora a fim de propiciar aos sujeitos envolvidos na pesquisa a participação em novos jogos de linguagem.

Ivanilce (quase saindo da sala) – *Professora, mas além de problematizar como os usos/significados da calculadora são mobilizados nas práticas culturais, eu também tenho pensado no que poderíamos surgir dessa nossa pesquisa, do nosso conhecimento em relação as dificuldades enfrentadas por professores diante da mobilização de saberes dos alunos e da situação financeira em que se encontram as escolas públicas de Rio Branco, o que poderíamos fazer para ajudar o professor a desenvolver aulas mais dinâmicas com pouco custo.*

Simone (em tom provocador) – *Como você mesmo disse outro dia que esse semestre de aula tem sido muito enriquecedor, que você tem crescido muito com as aulas e as leituras, quem sabe não consigamos criar através dos usos realizados e significados nesses momentos de práticas de mobilização de cultura matemática um produto que satisfaça essa sua vontade?*

Ivanilce (pensativa) – *Verdade, vou caminhar para a aula de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática quem sabe os jogos de linguagem mobilizados lá possam me ajudar.*

Depois da conversa chego na sala de aula para assistir a temática do dia na disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática. Como em todas as aulas dessa disciplina a diversão, a participação e o envolvimento de todos era diferenciado, era alto astral. Presentes nas aulas estavam eu, Ivanilce e mais 10 discentes do curso que aqui nomearei como estudante.

⁵⁴ Ghedin (2018, p. 13)

Salete (sorrindo) – *Boa tarde a todos! Vamos começar? Em nossos encontros “devemos pensar em um novo cenário educacional, onde grandes mudanças ocorrem quando são utilizadas as tecnologias de informação e comunicação - TICs, no processo de ensino e aprendizagem de nossos alunos”⁵⁵, estamos vivendo a Era da Tecnologia e o computador tem se mostrado um “grande aliado quando buscamos a melhoria da qualidade do ensino”⁵⁶.*

Estudante (toma a palavra) – *Na escola em que eu trabalho não tem data show, é um espaço muito humilde, mas tenho buscado desenvolver aulas mais dinâmicas levando meus próprios recursos.*

Ivanilce (corta) – *Mas a transição entre a prática tradicional e uma aula que utiliza os recursos tecnológicos tem deixado muitos professores inseguros, em algumas aulas “para incorporar as novas possibilidades de ensinar utilizando as mídias, “é comum o professor desenvolver em sala de aula uma prática tradicional, aquela consolidada com sua experiência profissional, transmitindo os conteúdos para os alunos e como um apêndice da aula, utilizar os recursos tecnológicos”⁵⁷, não é verdade?*

Salete (corta) – *Sim, o professor precisa ter clareza entre os conhecimentos curriculares e o conhecimento relacionado com as tecnologias e as mídias. Definir as competências e os saberes necessários para que possa usar com frequência a calculadora nas tarefas matemáticas pode contribuir para que o aluno compreenda melhor alguns conceitos. Por exemplo: que sua ação naquele momento com a calculadora resultou numa propriedade operatória, ou que aqueles números possuem uma regularidade, conseguindo com isso fazer relação com procedimentos sistematizados em outras situações ⁵⁸.*

Ivanilce (pede a palavra novamente) – *Em minha pesquisa tenho discutido muito sobre isso com a orientadora, trabalhamos uma pesquisa com foco nos estudos de Wittgenstein em que o significado das palavras ou coisas se dá pelo uso e Derrida*

⁵⁵ Bandeira (2013, p. 2)

⁵⁶ Bandeira (2013, p. 3)

⁵⁷ Prado (2009, p. 1)

⁵⁸ Bandeira (2013)

que traz a desconstrução movimento que busca o equilíbrio entre os polos opostos como dentro/fora, assim vejo que desconstruir a prática tradicional perpassa por um movimento de horizontalização dos recursos tecnológicos, dos jogos de linguagens e, como ambos são mobilizados em momentos de atividades.

Salete (corta) – *Verdade. “Quando a tecnologia se incorpora no processo educacional, o objetivo não está no aprimoramento das técnicas de transmissão de conteúdo, mas no desenvolvimento de novas metodologias, que a transforme em aliada do professor na criação de ambientes de aprendizagem”⁵⁹.*

Estudante (corta) – *O ensino de Matemática tem sido trabalhado de forma tradicional, com apenas quadro e giz, os alunos tem apresentado muita dificuldade e por não terem interesse nas aulas e relacionarem a matemática como difícil, eles bloqueiam a mente, portanto, temos que buscar metodologias alternativas para incentivar a participação dos mesmos nas aulas e até mesmo de outras disciplinas do currículo.*

Salete (corta) – *“A verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. O professor [...] passa a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno”⁶⁰. Fazendo um paralelo com Wittgenstein, Ivanilce, o professor vai problematizar as diversas práticas culturais para mobilizar a cultura matemática a partir do uso dos recursos tecnológicos.*

E assim a professora passa a demonstrar alguns jogos de linguagens problematizados a partir do uso do *Software Geogebra*. Ao final da aula todos já se organizando para sair, alguns como eu encantados com várias ideias que podiam ser desenvolvidas nas aulas de matemática, são surpreendidos pela fala da Professora Salete.

Salete (entusiasmada com a alegria da turma) - *Gente umas das tarefas que vocês terão que fazer para computar a avaliação final da disciplina é apresentar um trabalho*

⁵⁹ Bandeira (2013, p. 3)

⁶⁰ Bandeira (2013, p. 3)

oral fazendo a relação de um recurso tecnológico com um material manipulável de baixo custo para a turma. Até mais!!!

Ivanilce (entrelaçado as mãos) – *Sai caminhando da aula pelos corredores da faculdade devagarinho e pensando o que iria apresentar para a turma e que ao mesmo tempo pudesse está relacionado com minha temática de pesquisa e, além disso que esse recurso pudesse disponibilizado às escola com o intuito de facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos. Sai da aula e fui trabalhar como fazia todas as noites. Nessa noite as técnicas da Educação de Jovens e Adultos - EJA, função que eu exerço desde 2013, deveriam visitar as escolas e conversar com os professores sobre resultados das avaliações diagnósticas, se todos já estavam trabalhando os conteúdos em que os alunos não haviam se saído bem durante os diagnósticos. O encontro dessa noite aconteceu na escola Juvenal Antunes, veja o que houve.*

Ivanilce – *Olá Gustavo tudo bem? Como estão os trabalhos com os alunos na disciplina que você ministra?*

Gustavo – *Tudo bem, Ivanilce! Tenho trabalhado os conteúdos do referencial curricular, mas sempre dando ênfase para aqueles que os alunos apresentaram mais dificuldades nas avaliações diagnósticas. Eu percebo que eles possuem dificuldades em realizar as quatro operações, porque não sabem multiplicação. Tenho buscado formas de trabalhar as multiplicações de 1 ao 10, mas é difícil trabalhar esse conteúdo de forma dinâmica.*

Ivanilce (corta) – *Verdade Gustavo! Eu percebi também que eles se confundiram muito com os conceitos de área e perímetro. Parece ser duas temáticas tão fáceis, mas os alunos não apresentaram bom rendimento. Fiquei a pensar nos dizeres wittgensteinianos que a matemática pode ser trabalhada com o corpo todo.*

Gustavo (corta meus pensamentos) – *Então, área e perímetro são conteúdos que perpassam pela ideia de adição e multiplicação. Os alunos confundem os conceitos e as fórmulas, é difícil para eles diferenciarem base de altura e perceberem que o perímetro é igual à soma dos lados de uma figura plana e a área se dá pelo produto*

da base x altura, ou seja, seria a superfície do desenho, o que reforça a nossa percepção de eles ainda têm dificuldade nas operações de multiplicação de 1 ao 10.

Após conversar com os outros professores volto para casa pensativa. Como vou ajudar os grupos que oriento na EJA? Como vou realizar o trabalho solicitado pela professora Salete? Como vou problematizar os usos/significados da calculadora nas práticas culturais matemáticas e ao mesmo tempo deixar na escola um espectro da pesquisa que contribua diariamente com as práticas culturais nela vivenciadas?

Passados alguns dias... tive um insight!

No dia seguinte, procurei um amigo analista de sistema – o Valdo Melo e disse:

Ivanilce (entusiasmada) – *Valdo queria ver se você consegue fazer uma calculadora para mim. Para usar no computador ou no celular.*

Valdo (corta) – *Uma Calculadora? Como assim?*

Ivanilce (corta) – *Olha eu pensei em uma calculadora que desenvolvesse o raciocínio dos alunos com a multiplicação de 1 ao 10 e que o resultado fosse apresentado através de uma figura plana. Você lembra que a área de um quadrado ou de um retângulo é dada pela fórmula $A = b \times h$, ou seja, áreas dessas figuras nada mais são do que resultados das multiplicações entre dois fatores, então, pensei que essa calculadora pudesse realizar os cálculos de multiplicações de 1 ao 10 e relacionasse esse resultado ou esse produto a áreas dessas figuras planas. Penso que os produtos das multiplicações de fatores iguais podem ser expressos por uma figura quadrado, e na multiplicação dos fatores diferentes o resultado que aparecerá na tela pode ser de uma figura retangular, por exemplo: $6 \times 5 = 30$ aparece um retângulo de área 30 cm^2 . Em outro exemplo: $7 \times 7 = 49$ o resultado apresentará um quadrado de 49 cm^2 . A tela inicial seria mais ou menos, assim oh!! (mostrei a figura baixo). E ao lado podemos usar também uma aba para cálculo do Perímetro das figuras formadas.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Figura 3 – Esboço para a criação da Calculárea
 Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

Ivanilce (empolgada) – *Veja Valdo, mais ou menos assim! Temos que ter o espaço para que os alunos escolham os números que desejam multiplicar. Os resultados podem ser de cores diferentes, para que os alunos possam diferenciar esses dois tipos de figuras retangulares. E os espaços para os fatores da multiplicação podem ser indicados por X e Y, assim poderemos trabalhar, em um outro momento ou no futuro, as coordenadas. Os espaços entre as colunas e linhas devem obedecer 1 cm, pois assim a área apresentada será em cm^2 .*

Valdo (balançando a cabeça) – *Ufaaa!!! Será que anotei tudo, vamos lá, vou tentar criar essa sua ideia e te envio. Mas Ivanilce, você precisa batizar sua criação com o nome, que nome poderia ser?*

Ivanilce (com a mão na cabeça) – *Verdade, como esqueci que temos que ter um nome, bom vejamos!!! Pode ser Calculárea, uma calculadora que realiza multiplicação de 1 ao 10 e o significa pelo uso através de representações de figuras que aparecem no visor de celular ou de um computador, mas especificamente retângulos e quadrados.*

Passados 30 dias, Valdo envia por e-mail o primeiro protótipo.

Valdo (por telefone) – *Ivanilce enviei no teu e-mail a calculadora, veja se era assim que você pensava? E assim surgiu a primeira versão.*

Ivanilce (empolgada) – *Obrigada Valdo, vou abrir o arquivo e explorar os usos dessa nossa primeira versão.*

Assim, me dirijo ao computador de pesquisa e início uma viagem exploratória dos usos desse recurso e olha o que vejo! Vejo que a Calculárea tem uma semelhança de família com a Tabela Pitagórica, mas nela podemos revelar aspectos diferentes da multiplicação dos algarismos de 0 a 10, no entanto esse recurso pode ir além, pode ver as operações de multiplicação significando outros conceitos de área e perímetro, o que para Wittgenstein será um processo descritivo de ver como ou ver de outra forma o mesmo recurso.

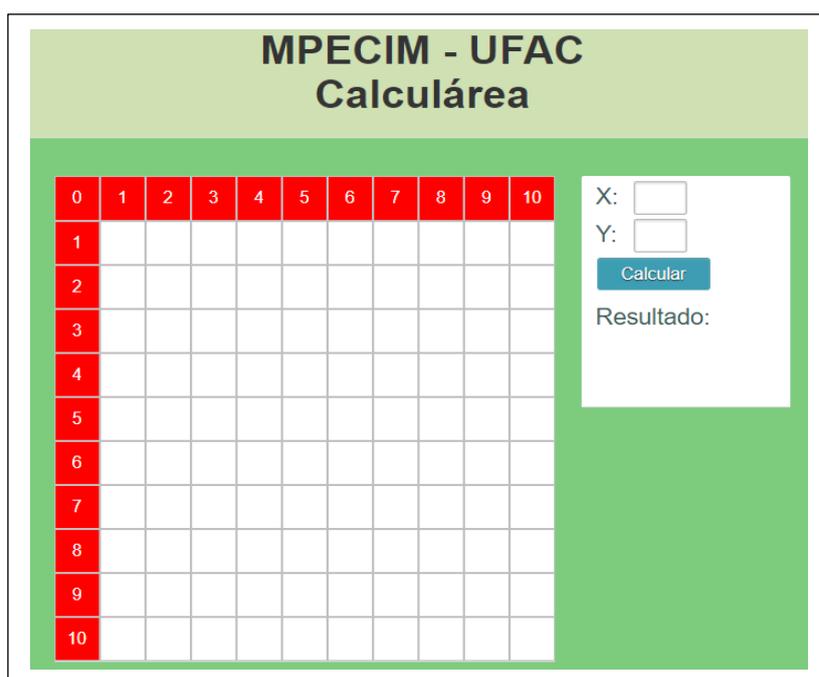


Figura 4 – Primeira imagem da Calculárea. Arquivo da pesquisadora, (2018).

Para Wittgenstein o ver-como permite a “introdução de um aspecto dinâmico [...] um nova organização interna é sugerida, um novo modo de ver” (GOTTSCHALK, 2006, p. 78)”, nesse sentido quando explorarmos a Calculárea em todos os seus usos estaremos levando os alunos a reorganizarem seus conceitos de multiplicação para

outros jogos de linguagem que o levará “à formação de novos conceitos”(GOTTSCHALK, 2006, p. 78).

Nessa amostra inicial, por exemplo, pode se calcular, 4×4 que tem como produto 16, e calculadora mostrará como resultado um quadrado cuja área é 16 cm^2 e podemos problematizar junto aos alunos de ensino fundamental - O que os alunos percebem nessa multiplicação? O que é perceptível nessa imagem? Assim o professor pode ir mobilizando os diversos jogos de linguagem matemáticos com o uso da Calculárea e nesse contexto, ao explorar os jogos os sujeitos podem ir significando as regras e regularidades da multiplicação, os conceitos de base, altura, a linguagem algébrica, também já poderá ser inserida desde os anos iniciais do ensino fundamental ao se multiplicar na calculadora os elementos (x e y) entre outros conteúdos e/ou conceitos. Por exemplo, na exploração do conceito de área de figuras planas com base nas fórmulas apresentadas na Figura 03, podemos significar esse conceito na Calculárea da seguinte forma, um lado da figura igual a 4 e o outro lado, também, igual a 4, logo a área da figura seria 16 cm^2 , ou descrevendo de outra forma podemos narrar a multiplicação da linha 4 pela coluna 4 cujo o produto é igual a 16, esses movimentos demonstram diferentes modos ver, que para Wittgenstein seria o ver como, ver como a multiplicação de dois números naturais podem ser expressas ou ver como a área de um quadrado pode ser representada, operação que também pode ser significada como uma soma de parcelas iguais $4 + 4 + 4 + 4 = 16$.

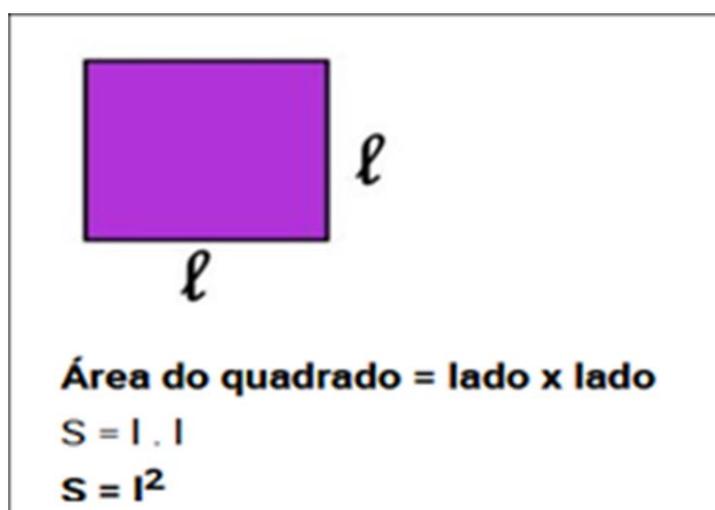


Figura 5 – Fórmula da área de um quadrado⁶¹

⁶¹ Disponível em: <https://www.gestaoeducacional.com.br/area-e-perimetro-quando-usamos/>

Outro modo de ver seria usar a Calculárea para significar a área de um retângulo (ver figura 6)

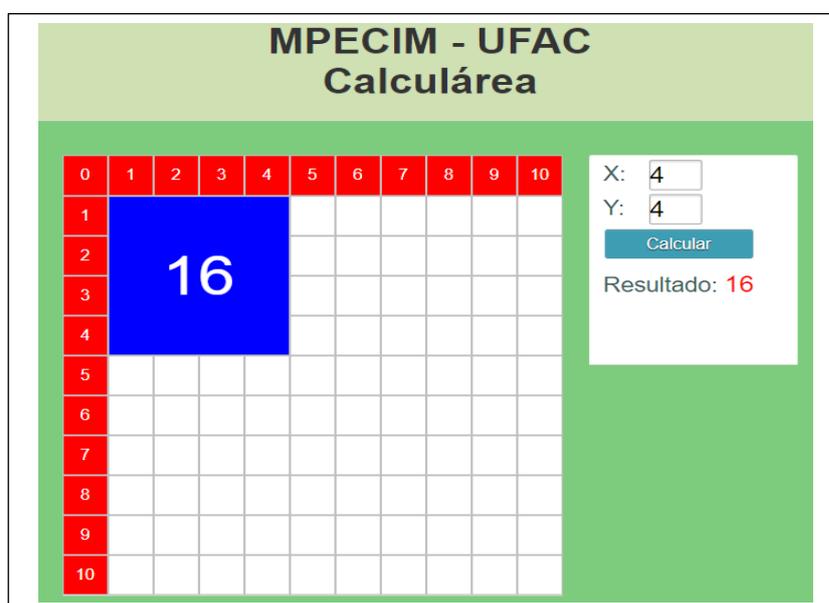


Figura 6 - Calculárea usada para ver a multiplicação de 4 x 4 ou a área de uma figura plana. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora. (2018).

A área de um retângulo pode ser conceituada conforme fórmula abaixo

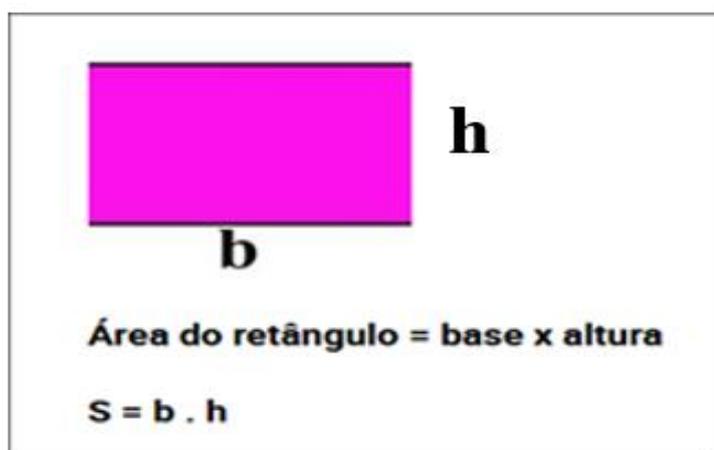


Figura 7 – Fórmula da área de um quadrado⁶²

(Re)significar essa fórmula de modo que os alunos a compreendam melhor é uma proposta trazida pela Calculárea, como demonstrado na figura 8.

⁶² Disponível em: <https://www.gestaoeducacional.com.br/area-e-perimetro-quando-usamos/>

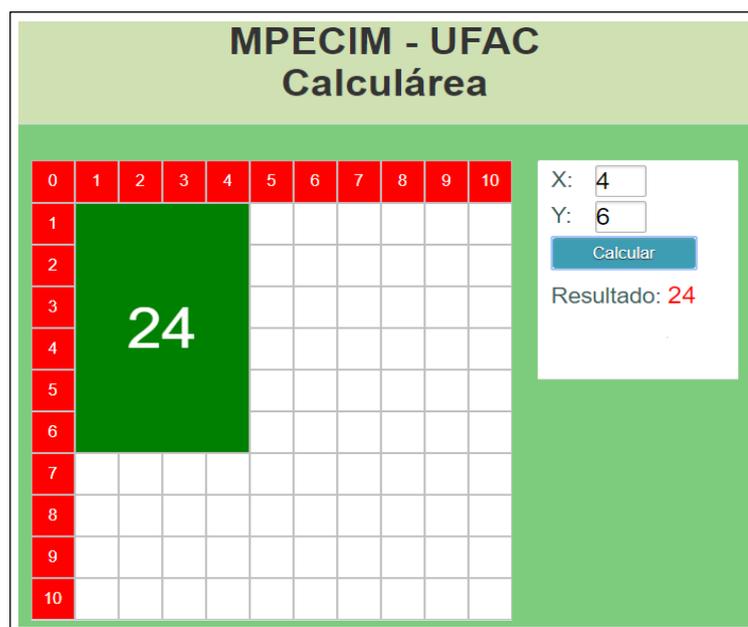


Figura 8. Calculárea 1ª Versão.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora. (2018).

Ivanilce (por telefone) – *Valdo tem quase todos os itens que conversamos, mas faltou acrescentar um campo para que o professor possa desenvolver com os alunos os jogos de linguagem sobre perímetro, você pode verificar?*

Valdo – *Certo, vou inserir e te envio.*

Após 7 dias, recebo a Calculárea por e-mail, com os movimentos que eu havia sugerido.

Em uma quinta-feira na aula do mestrado, encontro minha orientadora e no final da aula no momento de orientação da pesquisa eu apresento o protótipo do produto que emergiu das aulas, dos jogos de linguagem e das práticas escolares pelas quais a pesquisa ia se constituindo.

Ivanilce (empolgada) – *Boa tarde professora, hoje foi um dia cheio de novidades, o Valdo concluiu o protótipo da calculadora que emergiu de nossas conversas nos encontros passados sobre o uso/significado desse instrumento.*

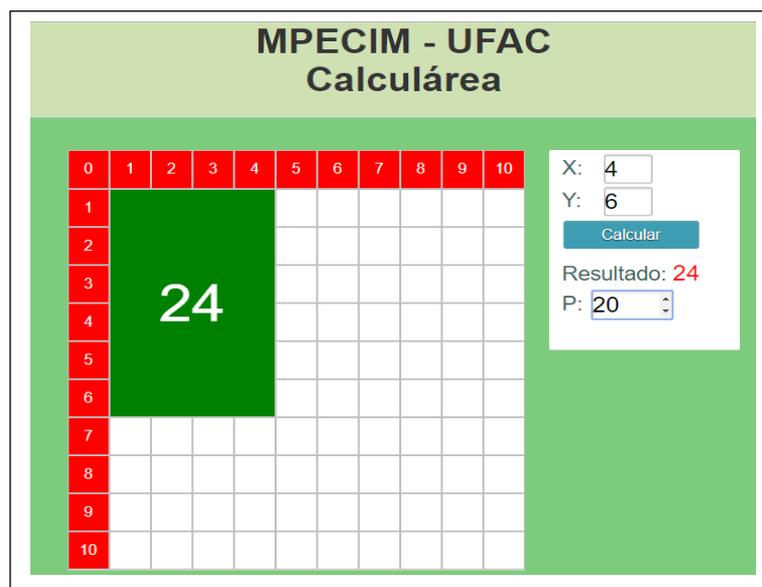


Figura 9 – Imagem da Calculárea em segunda versão.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

Simone (abre um sorriso) – *Está ficando bom, mas ainda falta algo! Para essa fase poderemos apresentar a Calculárea em outras práticas culturais para descrevermos como alunos e professores a significam no uso em atividades e apresentar o que já tem investigado, poderíamos, também, apresentá-la em banner na II Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática o que já foi significado pelo uso da mesma em práticas de mobilização de cultura matemática.*

Ivanilce (empolgada) – *Vamos aprofundar os usos e ver o que os visitantes acham da mesma, possibilitar novos olhares, ver diferentes aspectos em uma figura é como interpretar [...] imaginar, pensar, que do ponto de vista de Wittgenstein não são processos psicológicos internos, mas a maneira como tais palavras são usadas em seus diversos contextos de aplicação na linguagem⁶³, ou seja, “interpretar é como um pensar, um ver de novo”⁶⁴, Wittgenstein afirma “é um pensar? É um ver?”. Não seria isso equivalente à “É um interpretar? É um ver”. E interpretar é uma espécie de pensar, e frequentemente ocasiona uma repentina mudança de aspecto. Posso dizer que ver os aspectos está relacionado com interpretar? Minha inclinação era de fato dizer: É como se eu visse uma interpretação”. Pois bem, a expressão desse ver está relacionada com a expressão do interpretar”⁶⁵*

⁶³ Silva e Silveira (2014, p. 23)

⁶⁴ Silva e Silveira (2014, p. 24)

⁶⁵ Wittgenstein (1998, p. 26) *apud* Silva e Silveira (2014, p. 24)

A ideia da Calculárea foi apresentada ao público pela primeira vez na 2ª Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática que ocorreu no período de 24 a 26 de outubro de 2018, na Universidade Federal do Acre, sob a temática Usos/significados da calculadora nas aulas de matemática da educação de Jovens e Adultos - EJA, cujo objetivo foi descrever os usos/significados realizados por alunos da EJA com a calculadora ao mobilizarem problematizações com esse recurso. Com referência na terapia wittgensteiniana e na desconstrução derridiana, a pesquisa orientou-se por uma atitude terapêutica – desconstrucionista objetivando-se ampliar o campo de significação dos usos da calculadora nas aulas de matemática e em outras práticas culturais.

2ª SEMPECIM

2ª SEMANA ACADÊMICA DO
MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

USOS/SIGNIFICADOS DA CALCULADORA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Ivanilce BESSÁ¹; Simone CHALUB²

1 – Universidade Federal do Acre – ivabessa@gmail.com
2 – Universidade Federal do Acre – simonemchalub@hotmail.com

1. Introdução

A Educação de Jovens e Adultos – EJA, hoje, é formada por um público muito heterogêneo em relação ao gênero, idade e comportamento, com expectativas e objetivos diferentes, mas a maioria têm em comum o fato de ser trabalhador e está em busca de melhores oportunidades no mercado de trabalho.

Nesse contexto, os alunos do ensino na EJA buscam desenvolver diferentes estratégias para que os educandos se sintam motivados a participar das aulas e possam aprender com qualidade e a calculadora surge como recurso tecnológico de fácil manuseio e que pode auxiliar o estudante diante de diversas situações de cálculo ou mesmo na resolução de situações problemas.

A calculadora, como recurso tecnológico de fácil acesso e manipulação, seja de bolso ou de celulares/computadores, pode ser usadas como apoio na resolução de problemas, favorecendo ao aluno a possibilidade de criar diversos caminhos ou estratégias de solução de problemas ou de cálculos, favorecendo a exploração de conceitos, técnicas de verificação, entre outras possibilidades que podem ser criadas pelo professor.

2. Metodologia

O trabalho com a disciplina de matemática nas salas de aulas de EJA precisa ser reorganizado, assim a pesquisa terá uma abordagem qualitativa por ser necessário que o pesquisador observe de perto o sujeito e o objeto pesquisado com o intuito de descrever os usos/significados realizados por eles com a calculadora ao mobilizarem problematizações com esse recurso. Com referência na terapia wittgensteiniana e na desconstrução derridiana, orienta-se a pesquisa por uma atitude terapêutica – desconstrucionista objetivando-se ampliar o campo de significação dos usos da calculadora nas aulas de matemática da EJA e de seus atores estudantes e professores.

3. Resultados e Discussões

O trabalho com as tecnologias incentiva os alunos a participarem da aula com entusiasmos, assim uso da calculadora nas séries iniciais de EJA trará motivação e disposição dos alunos durante as aulas, possibilitará a descoberta de novas estratégias cognitivas para a resolução de problemas e auxiliará na apreensão dos conceitos advindos das quatro operações, além de possibilitar que os [1] alunos possam investigar padrões, tanto em sucessões numéricas como em representações geométricas e identificar suas estruturas, construindo a linguagem algébrica para descrevê-los simbolicamente.

A fim de contribuir com o desenvolvimento das aulas de matemática nas séries iniciais de EJA e demonstrar que o uso da calculadora pode trazer benefícios ao ensino e a aprendizagem a pesquisa terá como produto uma calculadora que chamaremos de Calculárea. Esse instrumento tecnológico terá como objetivo o desenvolvimento das subáreas da matemática, a aritmética, a álgebra e geometria, na sala de aula. Nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o estudo dessas áreas é trabalhado de forma separada, cada área tem seu momento de ser apresentada para os alunos. No entanto, o estudo delas juntas pode facilitar a construção do pensamento lógico matemático do aluno das séries iniciais, principalmente o de EJA, que já possuem algumas dessas relações construídas de forma abstrata, mas têm dificuldade de reconhecê-las na forma concreta ou vice-versa. Para aproximar ambas as áreas a Calculárea demonstrará como resultado de uma operação de multiplicação o produto obtido pela operação realizada e a figura plana que esse procedimento resulta na área geométrica.

Com a Calculárea o professor poderá abordar temáticas como geometria e álgebra, demonstrando para os alunos que a área de um quadrado se dá pelo produto de seus dois lados, como mostra a figura.

Área do quadrado = lado x lado
 $S = l \cdot l$
 $S = l^2$

Fig. 1 – Fórmula para calcular a área de um quadrado.

Assim como será trabalho a relação da área de um quadrado, a Calculárea, também, possibilitará que seja trabalhada a área de uma figura retangular como a da figura abaixo:

Área do retângulo = base x altura
 $S = b \cdot h$

Fig. 2 – Fórmula para calcular a área de um retângulo.

A Calculárea será um programa como mostra a figura 3, que permitirá ao professor desenvolver em sala de aula a tabuada de multiplicação e relacionar os seus resultados ou produto com a área de retângulos e quadrados, assim como poderá introduzir o ensino da álgebra já nas séries iniciais da Educação de Jovens e Adultos. O aluno irá perceber que o produto de dois fatores pode resultar na área de uma figura quadrada ou retangular, assim como poderá também verificar com precisão o valor de seus lados.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2		9								
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

CALCULADORA

$x = 3$
 $y = 9$
RESULTADO DE $x \cdot y = 9$

Fig. 3 – Calculárea demonstrando a multiplicação de 3×3 e obtendo um produto que forma um quadrado de área igual a 9.

4. Conclusões

A Educação de Jovens e Adultos tem necessitado de estratégias que dinamizem as aulas, facilitem a compreensão dos conteúdos e aprendizagem dos estudantes, espera-se que a pesquisa Usos/significados da calculadora nas aulas de matemática da EJA traga esses benefícios para as salas de aulas e contibua para o entendimento de conceitos concretos, mas que na escola são trabalhados a partir de discursões abstratas, como por exemplo, os de área. Ao discutir o uso da calculadora, espera-se envolver os professores em novas visões de como desenvolver uma aula e demonstrar os benefícios que esse instrumento pode trazer aos alunos quando utilizado nas aulas de matemática.

Referências

[1] BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
[2] BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
[3] PESENTE, I. et al. **Calculadoras nas Aulas de Matemática do Ensino Fundamental: Explorando Esse Recurso Didático**. In: KAIBER, C. T. (Org.). Práticas Escolares no Ensino de Ciências e Matemática. Canoas: ULBRA, 2015.
[4] SELVA, Ana C. V. e BORBA, Rute Elizabete E. Rosa. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
[5] BEZERRA, S.M.C.B. **Percorrendo usos/significados da matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores**. Tese de doutorado. UFMG, Rede Amazônia de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Curitiba, 2016.
[6] MIGUEL, A.; VILELA, D. S. Práticas Escolares de Mobilização de Cultura Matemática. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr. 2008. ISSN 1678-7110. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cecedes/v28n74/v28n74a07.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

Figura 10 - Imagem do banner utilizado na II SEMPECIM. Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Em dezembro de 2018, já com a primeira versão da calculadora produzida ela foi apresentada aos colegas de turma da disciplina de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática, no trabalho solicitado pela Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira. O trabalho acadêmico consistia em apresentar um recurso tecnológico e um material manipulável de baixo custo que se relacionassem, assim apresentei a Calculárea com a Tabela de Pitágoras, e teve como objetivo apresentar uma prática em que materiais manipuláveis e recursos tecnológicos podem ser trabalhados de forma integrada e que seus usos podem oportunizar a aprendizagem.

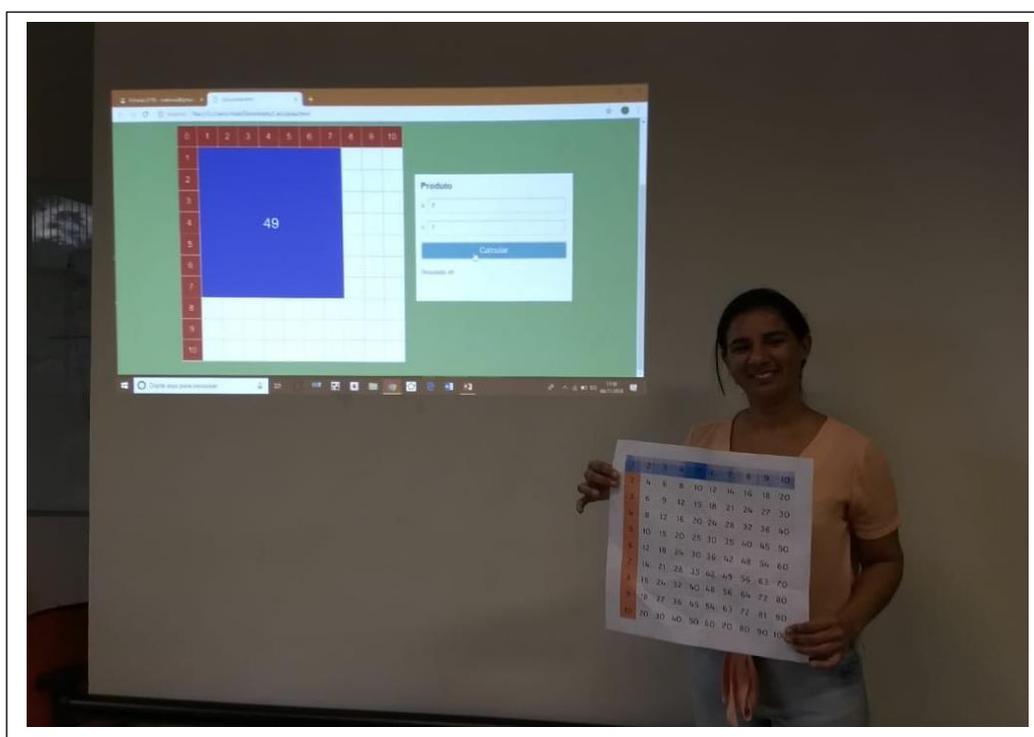


Figura 11 – Foto do seminário apresentado na Disciplina de Tecnologias e Materiais.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

Em março de 2019, organizamos um encontro com as professoras e coordenadoras que abraçaram a pesquisa em busca de contribuir com o trabalho desenvolvido pelos professores de suas escolas, nesse encontros discutimos como outros autores que foram citados no Estado da Arte significaram o uso da calculadora em suas pesquisas e definimos o próximo passo que seria apresentar a Calculárea aos professores da Escola Natalino de Brito, que estavam com um grupo de estudo marcado para o mesmo mês. Assim, em 27 de março de 2019, no grupo de estudo de professores iniciei a apresentação da Calculárea, e começamos a discutir com os

mesmos o que eles viam nesse recurso tecnológico e como eles poderiam utilizar esse instrumento em sala de aula com os alunos. Bem essa história conto mais tarde através de uma cena ficcional. Nesse momento quero apenas descrever que nesse encontro os professores os resultados foram muito além do que eu já havia pensado, pois os mesmos discorreram diversas possibilidades de uso da Calculárea e entre elas estavam os conteúdos constantes na imagem abaixo:

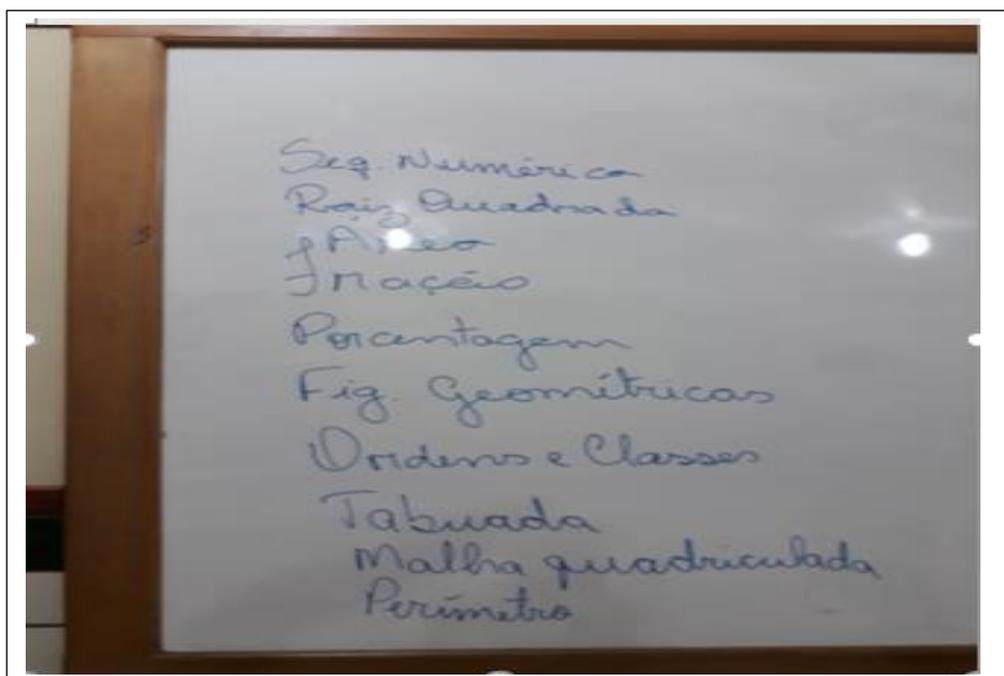


Figura 12 – Imagem extraída do grupo de pesquisas ocorridos na Escola Natalino de Brito. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Depois desse encontro percebe-se que a Calculárea pode ser usada para significar outros jogos de linguagem matemáticos, assim marco um novo encontro com o analista de sistema para debatermos um crescimento para o produto.

Ivanilce – *Valdo partilhei a Calculárea em um grupo de professores e desse momento pensou-se em ampliar os usos. É importante essa ampliação, pois os significados se constituem quando advindos dos diferentes contextos, “os jogos de linguagem permitem a compreensão de usos/significados em um contexto e, compreender a significação é ser capaz de aplicar a regra em casos diferentes, mesmo de imprevistos em que se tenha que fazer novas aplicações”⁶⁶. Assim, pensei que você poderia*

⁶⁶ Ghedin (2018, p. 40)

ampliar a calculadora para que ela fosse usada em jogos de linguagem que envolvessem outros jogos de linguagem como o de fração ou outras representações dos números racionais. Será que seria possível?

Valdo (rindo) – *Creio que sim, só preciso de um tempo para reorganizar o programa e inserir os novos comandos. Te envio pelo e-mail.*

Passados 15 dias, o analista de sistema me envia a segunda versão dessa calculadora que denominamos Calculárea, seu layout ficou como demonstrado na figura abaixo.

Ivanilce (por telefone) – *Obrigada Valdo, verificarei agora nossa invenção. (Abrindo o e-mail vejo que bacana ficou a calculadora. A representação da tela ficou conforme figura abaixo)*

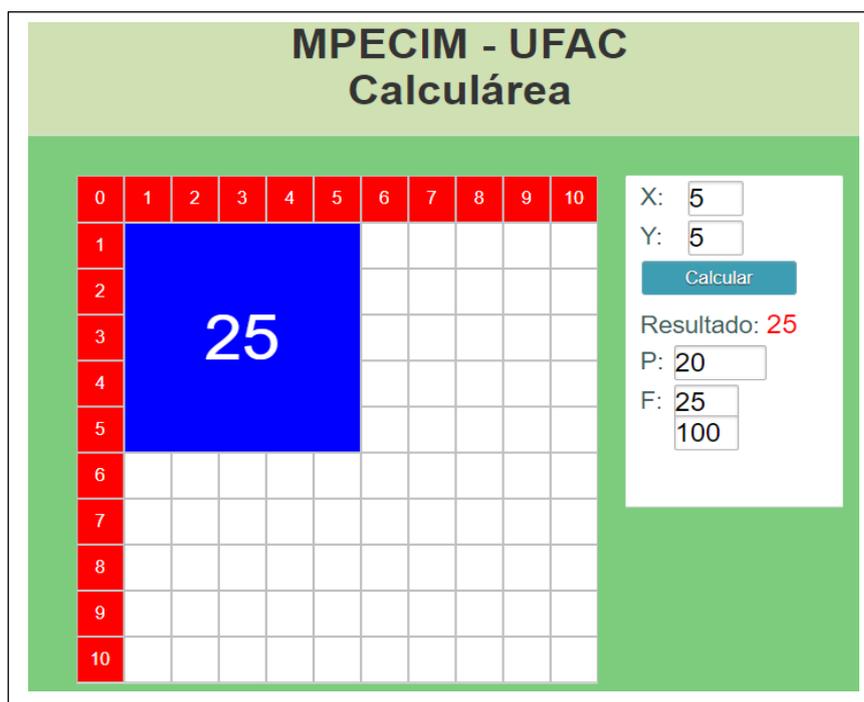


Figura 13 – Segunda versão da Calculárea.
Fonte: Arquivo pessoa da pesquisadora (2018).

Na tarde do mesmo dia em que a última versão foi enviada para mim, encontro a orientadora e apresento como ficou o produto de nossa pesquisa.

Ivanilce (entusiasmada) – Professora, *boa tarde! Hoje nosso dia foi marcante, recebemos a versão mais atualizada da Calculárea que poderá ser introduzida em diversos jogos de linguagem matemáticos, como fração, multiplicação de 1 ao 10, porcentagem, área, perímetro, organização retangular, coordenadas, regularidades e propriedades da multiplicação, entre outros jogos que se “assemelham, são traços semelhantes àqueles, que por sua vez tem outros traços semelhantes como um terceiro”⁶⁷ ou seja “as semelhanças são como de família, é possível achar identificações a cada dois ou três (irmãos, primos etc.) e de alguns desses com outros (primos, tios, avós etc.)”⁶⁸.*

Simone (rindo) – *Ótimo, ótimo!! Mas vamos fazer um resumo dessa pintura desde as primeiras pinceladas, Ivanilce, para que o grupo conheça nossa trajetória, certo?*

Ivanilce (respira fundo um pouco nervosa) – *Vamos sim, professora! Iniciamos essa tela com os primeiros traços pintados por nós duas nos momentos de orientações, depois surgiu algumas ideias nas aulas Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino da Matemática que foram complementadas com as preocupações com as aprendizagens dos alunos, processo que foi vivenciado em reunião que ocorreu na Escola Juvenal Antunes. Nesse contexto, surgiu a primeira ideia de criar uma calculadora que relacionasse a multiplicação dos algarismos de 1 ao 10 com a área de figuras planas, que eram jogos de linguagem de difícil compreensão para os alunos da referida escola. Assim, surgiu a primeira versão da Calculárea como calculadora que trabalhasse multiplicação, área e perímetro. Apresentamos o protótipo na Escola Natalino de Brito e nesse momento em que se percebeu outras significações surge a segunda versão da calculadora com a possibilidade de trabalhar em sala de aula os jogos de linguagem como fração, porcentagem, contagem e características do Sistema de Numeração Decimal, entre outros, que é o que apresentamos hoje no nosso encontro de orientação⁶⁹.*

Simone (corta) – *Então! Estamos desenvolvendo um produto que foi significado em nossas vivências no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, esse*

⁶⁷ Pinto (2019, p. 180)

⁶⁸ Pinto (2019, p. 180)

⁶⁹ Encontros de orientação que ocorriam de 15 em 15 dias.

produto partiu da ideia inicial de uma calculadora que proporcionasse a análise de jogos de linguagem em diversos usos em atividades dos quais destacamos a multiplicação dos algarismos de 1 ao 10, conceitos de área e perímetros, fração, porcentagem, entre outros, certo?

Ivanilce (apreensiva, mas firme) – *Isso mesmo. Wittgenstein e seus jogos de linguagem nos propõe situações e contextos pontuais para pensarmos a linguagem sem algum traço essencial que una as diversas linguagens presentes em nossas formas de vida⁷⁰ e “ao expor diversos usos possíveis, pode-se perceber que uma palavra ou conceito da linguagem pode variar o seu significado conforme seus usos diferenciados como pode ocorrer nesse recurso didático”⁷¹.*

Simone (continua instigando, Ivanilce) – *Penso que poderíamos ir mais além! O que você percebe olhando para a Calculárea? Observando todos os usos que as colegas da Escola Natalino de Brito nos fizeram enxergar, fico analisando e acredito que seria possível outros significados dependendo da atividade que se queira desse produto, outros jogos como a área de triângulos retângulos, o que você acha? E depois talvez de trapézios? E assim vamos ampliando, ampliando...*

Ivanilce (arregala os olhos) – *Eu estou encantada com os rumos que nossa criação está tomando, ela surgiu de um projeto tão simples e está se tornando um recurso que pode ser trabalhado em diversas aulas, isso será muito bom para o professor de matemática. Se conseguirmos criar essa nova versão poderíamos trabalhada em mais jogos de linguagem como área de triângulos que você já citou, hipotenusa, cateto oposto, cateto adjacente, entre outros que poderemos perceber em nossa próxima aplicação no Grupo de Pesquisas e Pesquisas em Linguagens, Práticas Culturais em Ensino de Matemática e Ciências – GEPLIMAC. Penso que as possibilidades são viáveis, vamos nos reunir com o analista para mais essa ampliação.*

Após dias, na sala do Núcleo de Tecnologia da Informação da Universidade Federal do Acre encontro com o analista de sistema Valdo Melo para ver a última versão desse nosso trabalho que poderá ser muito bem-vindo às escolas, pois é um

⁷⁰ Pinto (2019, p. 180)

⁷¹ Vilela (2007, p. 143)

recurso que não necessita de internet para o seu uso. Esse encontro marcou nossas vidas.

Ivanilce (ansiosa) – *Bom dia Valdo! Como ficou nossa invenção? Podemos significar a Calculárea em diferentes formas de vida? Sabendo que “as comunidades ou as formas de vida, mesmo que de forma não estruturada “escolhem”, “constroem” as regras dos seus jogos e os legitimam segundo seus critérios particulares”⁷²?*

Valdo (rindo) – *Nem eu imaginava que nossas ideias iriam tão longe, foi passinho por passinho e hoje temos uma super calculadora, estou feliz com os rumos que ela está tomando minha amiga. É um aprendizado e tanto para seus alunos e para mim como programador.*

Ivanilce (sorrir) – *Que ótimo! Agora “poderíamos investigar semelhanças e diferenças destes jogos em diferentes espaços escolares e poderíamos mirar a semelhança e diferenças destes com jogos fora da sala de aula”⁷³. E a partir dessa criação como você ver o uso desse recurso em sala de aula?*

Valdo (entusiasmado) – *A Calculárea é uma forma de motivar os alunos para participarem mais das aulas e se interessarem pela matemática que em todas as séries, pois ela apresenta conteúdos dos mais simples aos mais complexos. Essa relação da calculadora com a geometria plana vai ser utilizada e significada de forma inovadora e vai permitir que os alunos interajam com algo que está tão presente na sociedade que é o computador. Percebo que além de muito aprendizado, esse recurso contribui com o senso de aplicabilidade da tecnologia em sala de aula, processo que às vezes é difícil para o professor por falta de recursos, mas que facilita a percepção e a aprendizagem dos alunos. Mas vamos ver como tudo ficou, não é mesmo!!!*

Nesse momento Valdo mostra na tela a última versão da Calculárea que se divide em duas opções uma primeira para o trabalho com a multiplicação, área de figuras retangulares, perímetro, fração, entre outros jogos de linguagem como podemos inferir da figura 14.

⁷² Pinto (2019, p. 181)

⁷³ Pinto (2019, p. 181)

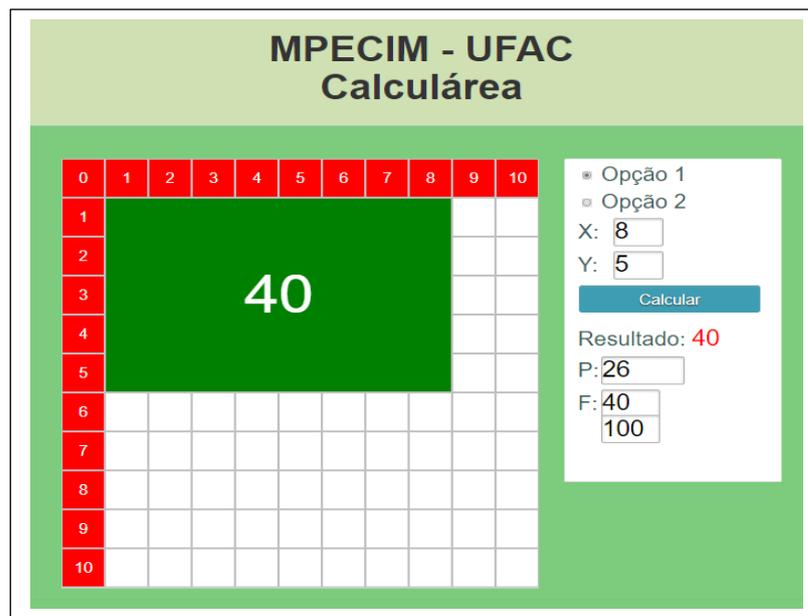


Figura 14 – Calculárea na opção 1. Fonte: Arquivo pessoa da pesquisadora.

E uma segunda opção que desenvolve os jogos de linguagem relacionados a área de triângulos, catetos e hipotenusa, teorema de Pitágoras, entre outros como podemos inferir da figura 15.

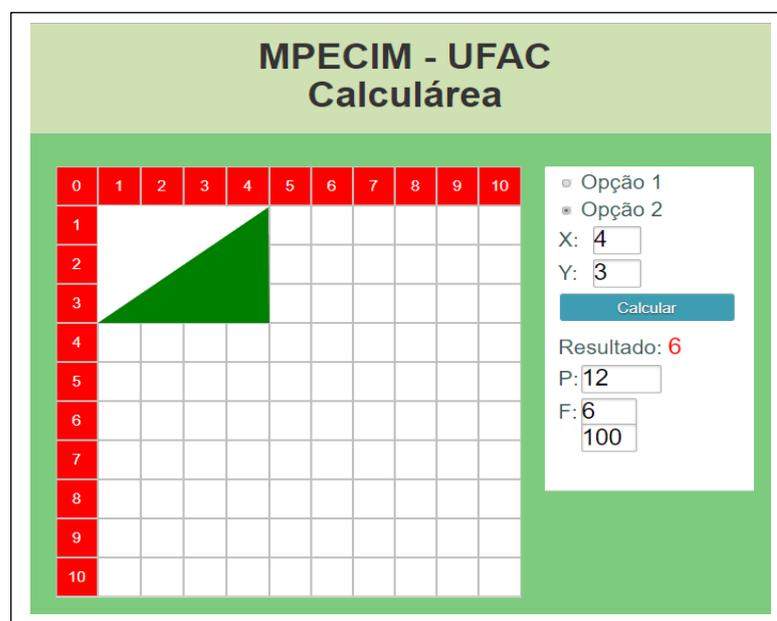


Figura 15 – Calculárea na opção 2. Fonte: Arquivo pessoa da pesquisadora (2018).

Ivanilce (suspirando) – *Valdo ficou muito bom, não achei que iríamos conseguir ir tão longe, mas hoje me sinto feliz em poder contribuir com as pesquisas no Ensino de Matemática. Vou mostrar para nossos colegas do grupo de pesquisa. Obrigada!*

No encontro de orientação ...

Ivanilce (respira fundo e começa a apresentar o se produto) – *Professora chegamos na última versão da Calculárea para o momento, porque esse projeto não para aqui, mas deve ir além desse mestrado. Espero que tenhamos conseguido colocar todas as contribuições de nossos encontros e as proposições dos demais colegas durante as reuniões ocorridas na escola. Com certeza podemos ir além, mas veja o que temos até agora!*

Simone (em tom sério) – *Pode começar sua apresentação.*

Ivanilce com a voz trêmula inicia apresentando todos os detalhes discutidos e as novas contribuições sugeridas nos encontros de orientação e nos encontros realizados na escola Natalino de Brito.

Simone (com olhar atento) – *De fato, tenho que admitir que ficou muito bom o trabalho, mas acho que ainda pode melhorar a visualização. Veja a possibilidade de aparecer o retângulo e o triângulo com os traços leves malha quadriculada. Seria muito bom para nossa visualização e discussão frente a áreas e sistemas de contagem dos quadrinhos.*

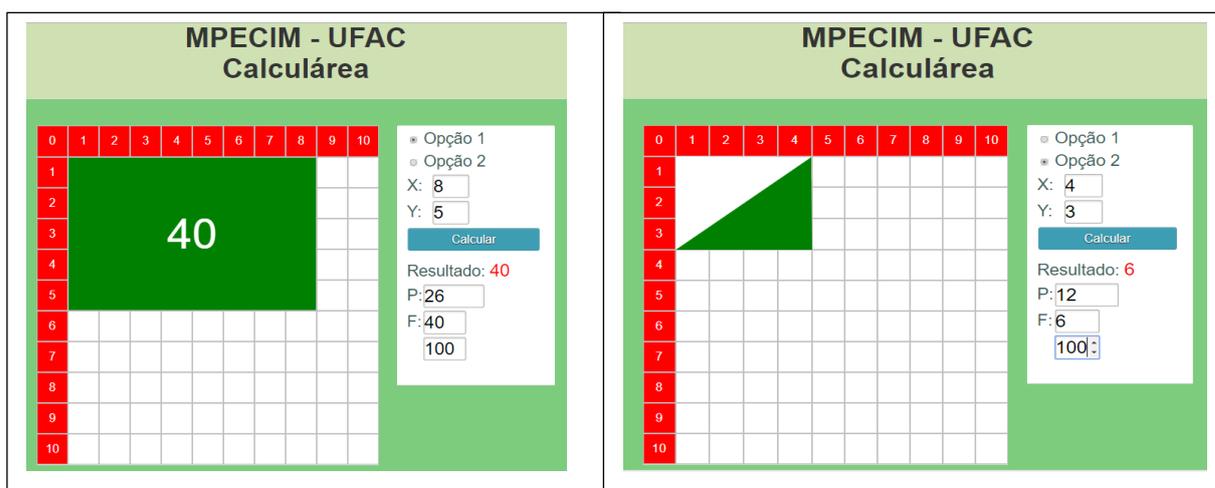


Figura 16 – Calculárea em suas duas opções. Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2018)

Simone – (alegre) – *Que maravilha, nossa contribuição para que os professores possam problematizar diversas práticas mobilizadoras de cultura matemática com*

esse recurso vai ser de grande valia para os estudantes. Agora podemos usar a calculadora nos mais diversos jogos de linguagem e ver como os alunos significam esse recurso em sala de aula.

Ivanilce (feliz) – *Para Wittgenstein a atitude de ver como leva a ampliação do conhecimento matemático, possibilitando sua transformação. Além do que introduz o aspecto dinâmico em nossa percepção da realidade, pressupondo-se, é claro, a familiaridade com nossas formas de ver habituais. É como se as concepções de mundo de Parmênides (fixa, estática) e de Heráclito (fluida, dinâmica) estivessem presentes de certa forma na gramática dos jogos de linguagem da matemática através dos conceitos de ver e ver como⁷⁴, portanto ver a Matemática como um conjunto discreto de jogos de linguagem é passar a vê-la, não mais como um domínio estático e definido de saberes em si, independentes das práticas e dos jogos de linguagem que os mobilizam, mas como um conjunto de ações e interações que humanos estabelecem com outros seres naturais, visando atingir propósitos normativos. Assim, um saber é sempre uma prática interativa híbrida que envolve seres humanos e outros seres naturais -, o mesmo pode ser dito de problemas considerados matemáticos e de práticas normativo-interativas híbridas, isto é, de máquinas projetadas e/ou materializadas por humanos para resolver tais problemas. Nesta perspectiva, práticas matemáticas não se resumem a práticas discursivas ou verbais, mas envolvem também certas atividades com os demais seres naturais, produtores de artefatos tecnológicos ou máquinas⁷⁵*

Ivanilce (respirando fundo continua) – *Mas ainda há muito trabalho pela frente, cada ação é importante para constituição dessa pesquisa. Então, até o próximo passo que pode ser descrever como os demais sujeitos da pesquisa usam/significam os artefatos tecnológicos dessa pesquisa.*

⁷⁴ Gottschalk (2006, p. 93)

⁷⁵ Miguel (2018)

4 USOS/SIGNIFICADOS DA CALCULADORA EM PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS

A pesquisa continuou por todo o primeiro semestre de 2019. Em discussão com os sujeitos professores e coordenadores⁷⁶ nos deparamos sobre o seguinte questionamento: Como e poderíamos significar o uso da Calculárea e da calculadora simples em práticas culturais matemáticas?

Formamos um grupo de professores e coordenadores das escolas envolvidas e nos reunimos para discutir sobre o uso desse recurso. No encontro comecei a indagar, se haviam em suas escolas e em seus planejamentos a inserção da calculadora como recurso didático, como eles viam o comportamento e interesse dos alunos pelas aulas e se as estratégias usadas na maioria dos dias letivos eram dinâmicas, motivadoras da participação dos alunos ou tradicionais?

Conversamos sobre essas problemáticas e as evidências de que as aulas de Matemática e de outras disciplinas eram, na maioria dos dias letivos, tradicionais, onde se usavam o livro, giz e o quadro branco se confirmaram, assim como a preocupação dos professores e coordenadores em encontrar outras estratégias que não dependessem de muito recurso financeiro e nem de internet para melhorar as aulas, ficaram claras, pois eram descritas e socializadas por quem de fato vivenciava as práticas escolares de perto.

Uma das coordenadoras socializou que sua escola até possui materiais concretos, mas os professores são novos e não possuem capacitação para trabalhar com os mesmos, outra colega coordenadora citou que na escola em que trabalha possui até calculadora, mas que essas nunca foram usadas por falta de estratégias e credibilidade do professor em relação ao seu uso.

Nesse encontro, todos nós percebemos que se os professores trabalhassem a compreensão dos diversos jogos de linguagem que são mobilizados em práticas escolares e não escolares estavam assim oportunizando seus alunos aprender de outra maneira, esparramando o aprendizado para as diversas áreas do saber. Pois como afirma Moura (2015, p. 28) “numa concepção wittgensteiniana, a matemática é uma atividade como qualquer outra, regada por uma gramática que orienta as ações segundo os propósitos dos *jogos de linguagem* em que é mobilizada. Por isto, não há

⁷⁶ Um pequeno grupo, formado por 3 coordenadoras, 2 professoras, pesquisadora e orientadora, que surgiu do grande grupo que fora formado e descrito na página 29 desta pesquisa.

uma única matemática, mas tantas quantas são mobilizadas nas *formas de vida*.

Assim, visando contribuir com o uso desse recurso em sala de aula o grupo de professores e coordenadores acordou que inicialmente buscaríamos descrever os *jogos de linguagem* em que este recurso é utilizado a fim de refletir com os mesmos que os significados da calculadora em sala de aula podem se dá a partir do uso que fazemos dela, como afirma Moura (2015, p. 10) “a linguagem é uma atividade, no modo wittgensteiniano de pensar, e é nos usos que fazemos dela nos jogos de linguagem que a significamos e nos significamos”, assim é a partir dos jogos de linguagem que se apresentam nas diversas formas de vida que podemos significar a calculadora, essa significação pode ser desenvolvida com os alunos em sala de aula de forma a ajudá-los na compreensão das diversas práticas culturais matemáticas.

E para que esse movimento acontecesse nas escolas planejamos os próximos passos da pesquisa que foram agendamento de encontros com os diversos sujeitos que fizeram para da mesma. Em cada encontro novas abordagens e aprendizagens, fatos e movimentos que narraremos a seguir.

O primeiro ficou marcado para dia 27 de março de 2019 com os professores de 1º ao 5º ano da escola Natalino de Brito, um outro momento com os discentes da Residência Pedagógica do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre que poderia ocorrer no dia 30 de maio de 2019 e um terceiro momento com os alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental da Escola Madre Hildebranda da Prá que poderia ocorrer dia 14 de junho de 2019.

Os encontros ocorreram todos nas datas programadas e são descritos abaixo através dos jogos de cenas que seguem.

4.1 JOGO DE CENA 3 – Usos/significados da Calculárea na formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Em 27 de março de 2019, em uma noite agradável de quarta-feira participamos do grupo de estudo de professores da escola Natalino de Brito. Estavam presentes 17 professores que lecionam de 1º ao 5º Ano do Ensino Fundamental, sob a coordenação da coordenadora pedagógica da escola. A pesquisa iniciou-se as 18 horas e o primeiro ponto de pauta estava a apresentação da Calculárea.

Para iniciar o encontro fui apresentada aos colegas e em seguida a oratória ficou por conta da socialização sobre Calculárea. Continuando o momento introdutório foi apresentado o projeto de pesquisa que estamos trabalhando e como pensam os filósofos que nos ancoramos.

Projetada em data show colocamos a Calculárea e iniciamos o jogo de cenas com a seguinte problematização: Vocês trabalham com algum tipo de calculadora no dia a dia em sala de aula? Dos 17 professores presentes, apenas um respondeu que fazia uso do recurso em sala de aula. Assim foi posto em data show a imagem da Calculárea e indagado aos mesmos: Como você trabalharia essa calculadora em sala de aula? Começamos as discussões. Os personagens dessa encenação são fictícios, mas não irreais, como afirma Bezerra (2016, p. 22) “cena ficcional não quer significar aqui fantasiosa, irreal, ficção em oposição à ciência, mas uma cena construída a partir de escritas, vozes, dizeres, falas reais que” contribuíram para descrever os usos e significados desse recurso em sala de aula. Esses personagens serão nomeados de Ivanilce (Pesquisadora), Lúcia (coordenadora pedagógica) e Mariana (professora de 5º ano), Marta (professora do 4º ano), Luana (professora do 3º ano), Renata (professora do 2º ano) e Simone (professora do 1º ano)⁷⁷.

Lúcia (sorrindo) – *Boa noite colegas! Hoje temos uma visita muito especial, é a mestrandia Ivanilce Bessa, que veio nos apresentar um recurso didático para as aulas de Matemática. - Seja bem-vinda, Ivanilce!*

Ivanilce se levanta e entra em cena, iniciando sua apresentação.

Ivanilce (com as mãos entrelaçadas) – *Boa noite colegas! Obrigada por me oportunizarem esse momento de interação e socialização junto a vocês. Estou aqui para discutirmos um pouco sobre o uso da calculadora em sala de aula.*

Lúcia (corta e indaga) – *Aqui na escola não temos calculadora? Mas acredito que esse recurso deva ser usado em sala de aula para atrair a atenção dos alunos para o conteúdo.*

⁷⁷ No grupo de pesquisa narrado temos 17 professoras, mas a cena será narrada com uma professora representando as falas dos professores regentes de cada turma, ou seja, um personagem para cada série dos Anos Iniciais que existem na Escola.

Ivanilce (pede a palavra) – *Verdade, Lúcia, você me faz lembrar das palavras de Selva e Borba⁷⁸, na obra “O uso da Calculadora nos anos iniciais do ensino fundamenta”, em que esclarecem que o uso da calculadora é uma estratégia a mais em sala de aula, não vem para substituir o papel e lápis, ou substituir o movimento de pensar e descobrir do aluno, mas como um subsídio para os cálculos ajudando-o a desenvolver seus caminhos, métodos e resoluções das atividades realizadas em sala de aula e que a grande vantagem desse uso é a descoberta de novas possibilidades de aprendizagem dos alunos devido as suas especificidades. Assim a calculadora pode ser usada em diversos jogos de linguagem como “explorar conceitos, verificar resultados obtidos por meio de outra representação, realizar cálculos etc.”⁷⁹. As autoras “ênfatizam as vantagens de se introduzir este instrumento, que por suas especificidades promove novas possibilidades de aprendizagem dos alunos”⁸⁰.*

Renata (corta) – *Eu não compreendi o que você quer dizer com jogos de linguagem?*

Ivanilce (sorri) – *Perdão colegas, deixem eu esclarecer, a pesquisa que estou desenvolvendo tem base na filosofia de Ludwing Wittgenstein (1889 – 1951) e ele defende que “o que se encontra aberto à vista é o fato de a linguagem não ser uma coisa uniforme, mas uma série de diferentes atividades”⁸¹. Ele compreende que “usamos a linguagem para descrever, relatar, informar, afirmar, negar, especular, dar ordens, fazer perguntas, contar histórias, fingir, cantar, adivinhar charadas, contar piadas, solucionar problemas, traduzir, pedir, agradecer, cumprimentar, amaldiçoar, rezar, avisar, recordar, expressar emoções e muitas coisas além disso”⁸², e assim “todas essas diferentes atividades” são denominadas por Wittgenstein como jogos de linguagens. E jogo por quê? Porque Wittgenstein em sua obra denominada de *Investigações Filosóficas* advoga que a linguagem deve ser entendida como atividade, “como sistema de ações simbólicas realizadas em determinados contextos sociais e comunicativos, que produzem efeitos e consequências semânticas convencionais. A ideia – central na concepção wittgensteiniana da linguagem – é de que “o significado*

⁷⁸ Selva e Borba (2010)

⁷⁹ Selva e Borba (2010, p. 47)

⁸⁰ Selva e Borba (2010, p. 47)

⁸¹ Grayling (2002, p. 95)

⁸² Grayling (2002, p. 95)

de uma palavra é o uso na linguagem” está atrelada à noção de que falar uma língua é uma prática social ou uma forma de vida. Ela diz respeito à compreensão da linguagem vista como jogos de linguagem no interior dos quais o significado se constitui por processos intersubjetivos de negociação, orientados por regras de emprego dos termos e expressões linguísticas. O jogo da verdade, tão presente nas áreas de produção de conhecimento científico, seria um deles”⁸³.

Marta (interrompe) – *Para mim ficou claro agora, mas eu nunca tinha pensado na calculadora como você está apresentando, Ivanilce. Não uso a calculadora porque penso que ela vai acomodar os alunos e não vão aprender a fazer contas.*

Luana (corta e rir) – *Mas Marta como assim, os alunos que eu trabalho são menores que os seus e eu faço uso da calculadora. Eu observo que todos eles conhecem um celular e jogam todo tipo de game que aparece nesse tipo de aparelho, assim se eles compreendem a dinâmica de um jogo de vídeo game como não vão entender a dinâmica de uma calculadora simples, não é Ivanilce?*

Ivanilce (sorri) – *Eu penso que sim, Marta. Muitos autores advogam essa sua posição, Carraher, Nunes e Schliemann⁸⁴, por exemplo, afirmam em seus pesquisas “que os alunos que aprendem matemática informalmente, na prática de atividades diversas” apresentam raciocínio lógico mais desenvolvido frente as práticas escolares, e outra as “experiências que levam à construção de modelos matemáticos adequados para si pensar sobre situações são fundamentais para a construção do conhecimento matemático”⁸⁵, como por exemplo “os mestres de obra, bem como outros trabalhadores que usam o raciocínio multiplicativo ou aditivo em sua vida diária, não confundem o raciocínio um com o outro em sua prática”⁸⁶. “Existem muitos tipos diferentes de compreender, ligados ou não por sua posse comum de um conjunto de características essenciais ou definidoras, mas por uma relação geral de similaridade que Wittgenstein chama de semelhança de família”⁸⁷, assim se a escola em suas atividades de uso da calculadora promover jogos de linguagem que tenham*

⁸³ Miguel (2016, p. 86)

⁸⁴ Carraher, Nunes e Schliemann (2011, p. 9)

⁸⁵ Carraher, Nunes e Schliemann (2011, p. 20)

⁸⁶ Carracher, Nunes e Schliemann (2011, p. 20)

⁸⁷ Grayling (2002, p. 88)

similaridade com as práticas vividas pelos alunos eles compreenderam melhor a linguagem e ampliaram os conceitos mobilizados nas práticas culturais escolares ou não.

Marta (fazendo cara de supressa) – *Entendo, mas sou insegura em usar esse instrumento, muitas vezes nem sabemos usá-los corretamente, e para usá-la em sala de aula, precisamos conhecê-lo, saber manuseá-lo, usá-lo para conferir resultados⁸⁸, para discutir resoluções de situações problemas, “mas também podemos observar regularidades e refletir sobre conceitos matemáticos”⁸⁹ com os alunos.*

Lúcia (balança a cabeça em sinal de concordância) – *Sei como é isso Marta, mas podemos planejar algumas atividades que sejam expressas por diferentes jogos de linguagem⁹⁰ para que o nosso aluno possa se sentir incluído nessa onda tecnológica que está por todo lado, e a “utilização da calculadora e o fácil acesso a ela atualmente (em celulares, tabletes e computadores), possibilita que se faça uso desse recurso a qualquer momento, tornando-a importante e acessível para utilização em sala de aula, para que os alunos possam aprender a utilizar as suas funções e ter um maior domínio dessa ferramenta, para auxiliá-los em tarefas do dia-dia ou na construção de sua aprendizagem nas aulas de Matemática”⁹¹.*

Marta (corta e pede a fala) – *Mas como Lúcia, se na escola não temos calculadora, nem internet, só um laboratório de informática que quase não usamos? Além disso, esse é um “processo de descoberta se busca desenvolver na organização das atividades didáticas e para isso deve-se prever espaço para discussões, reflexões e o trabalho de grupo”⁹².*

Renata (que ainda não havia se pronunciado fala) – *Concordo com a Marta, às vezes busco elaborar um planejamento diferente, mas me deparo com a precariedade dos recursos existentes em nossa escola, como podemos fazer?*

⁸⁸ Solva e Borba (2010)

⁸⁹ Selva e Borba (2010, p. 55)

⁹⁰ Nessa fala Luciana já se expressa a partir das ideias de Wittgenstein devido ter conhecido o filósofo nos encontros do pequeno grupo.

⁹¹ Presente (2015, p. 27)

⁹² Presente (2015, p. 28)

Sandra (corta) – *Gente, essa situação está ocorrendo na maioria das escolas precisamos buscar soluções que contribuam com a escola e não somente isso, mas também, nos permitir a ampliar os nossos conhecimentos com o uso de outros instrumentos (calculadora) para ensinar de outra maneira. Acho que seja isso que Ivanilce nos propõe.*

Todos ficam reflexivos e a pesquisadora retoma a fala.

Ivanilce (animada) – *Gente temos muitos meios de usar a calculadora em sala de aula, muitos de nossos alunos possuem celular, existem calculadoras com preços bem em conta no comércio local. Voltemos ao motivo pelo qual estou aqui, pois o que quero lhes apresentar é exatamente um modelo de calculadora que pode ser utilizada no laboratório de informática ou em sala de aula projetada no data show, mas que não necessita de rede de internet para o seu uso. E vocês nem precisarão gastar (risos), pois vou presentear a escola com ela.*

Nesse momento a pesquisadora se volta para desenvolver uma projeção em slide e apresentar a Calculárea.

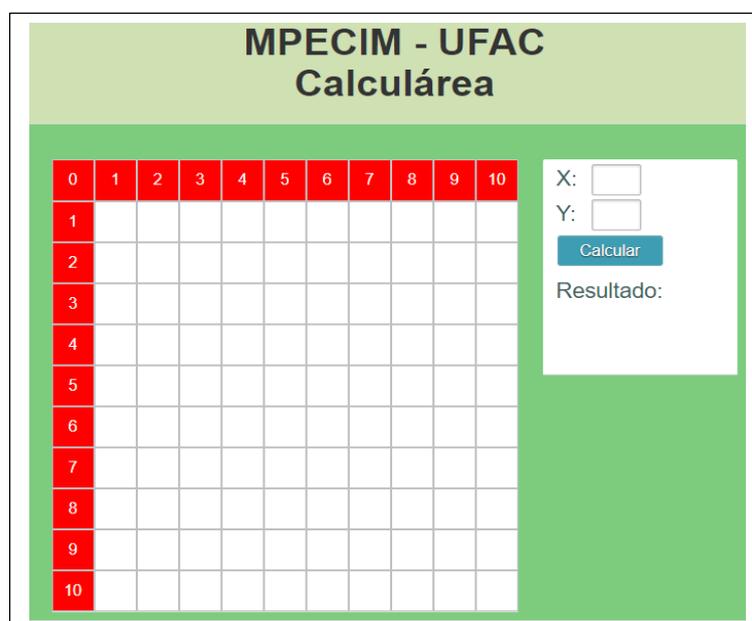


Figura 17 – Calculárea - primeira versão.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018)

Ivanilce – (continua a falar com a voz firme) – *Gente esse é um modelo de calculadora que projetamos após pesquisas e momento de estudo no MPECIM. Ela foi criada com*

a ajuda de um analista de sistema, pois foi necessário um programador para desenvolvê-la em programa computacional. Vejam!!! Ao observar vocês lembram de quais “práticas culturais”?

Lúcia (intrigada) – *O que você quer dizer com práticas culturais?*

Ivanilce (leva a mão até o rosto e ri) – *Perdão colegas, tenho que esclarecer que nesse pesquisa não trabalharemos com as práticas escolares simplesmente, mas com práticas culturais que são no dizer de Moura são “um conjunto de ações tanto físicas quanto intelectuais e afetivas, realizadas por professores e alunos, com o propósito de fazer circular o conhecimento, promovendo determinadas atitudes e formas de comportamento baseadas em valores ético-políticos. As práticas culturais são articuladas com todos os sujeitos que se fazem presentes nas instituições escolares, sejam eles professores, alunos, gestores, administradores, especialistas, autores de livros didáticos, tradição, etc., mas também, manuais didáticos, propostas pedagógicas oficiais e alternativas e nas respectivas comunidades que os produzem e os põem em circulação a cultura de um lugar ou povo⁹³.*

Ivanilce (respira e continua) – *Sobre práticas culturais Moura (2015) afirma “para nós, uma prática é sempre uma prática cultural porque é sempre um conjunto corporalmente regado de ações simbólica individuais ou coletivas que se realizam num tempo-espaco determinado e que podem ser significativamente compartilhadas por integrantes de uma ou mais comunidades de prática que a realizam com base em propósitos compartilhados. Por outro lado, uma prática é sempre social porque mesmo quando puder ser efetivamente realizada por uma única pessoa, ela se realiza com base em propósitos e condicionamentos normativos – determinados, porém, variáveis - de um ou mais contextos de um campo de atividade humana, visto como uma forma aberta e historicamente situada de organização socialmente instituída de interações*

⁹³ Moura (2015, p. 69) - Nesse sentido, a expressão “práticas culturais” envolve simultaneamente e articuladamente conhecimentos, ações, concepções, afetividade e valores de todos os sujeitos envolvidos direta (professores, alunos) e indiretamente (gestores, administradores, especialistas, autores de livros didáticos, tradição, etc.) no processo escolar de circulação da cultura. Por isso, as práticas não são produzidas exclusivamente pelos professores ou pelos alunos como indivíduos, mas também em decorrência das concepções e das orientações que circulam na instituição escolar e no sistema oficial de ensino; nos materiais de ensino (manuais didáticos, propostas pedagógicas oficiais e alternativas e nas respectivas comunidades que os produzem e os põem em circulação); nas mentalidades; na tradição; etc.

*humanas: uma forma de vida , em termos wittgensteinianos*⁹⁴, *assim uma prática cultural como dito anteriormente pode ser “dirigir um automóvel, cantar uma canção, nadar, tocar piano, realizar a divisão de um número por outro, recitar um poema, jogar xadrez, jogar futebol etc.”*⁹⁵. *Esse modo de ver a matemática ou outras disciplinas “de fato muda radicalmente o modo de se olhar para a matemática: não mais como um domínio de conhecimentos conceituais-proposicionais, mas como ações corporais voltadas ao cumprimento de certos propósitos*⁹⁶, *como os “propósitos intencionalmente educativos; obras, saberes, discursos, doutrinas, teorias, perspectivas pedagógicas, edificações, artefatos escolares, materiais e métodos pedagógicos, políticas públicas relativas à educação matemática, movimentos nacionais e internacionais de reformas curriculares, leis, regulamentos, arquivos escolares, programas de ensino, currículos escolares”*⁹⁷, *entre outros.*

Mariana (corta) – *Acho que agora eu entendi, uma prática cultural “é um conjunto coordenado e intencional de ações físicas que mobiliza simultaneamente objetos culturais, memória, afetos, valores e relações de poder, produzindo, nos sujeitos que a fazem circular com propósitos diversos, o sentimento, ainda que difuso ou não consciente, de pertencimento a uma comunidade de prática determinada”*⁹⁸.

Ivanilce (balança a cabeça em sinal de positivo) – *Isso mesmo, por exemplo, “bater palmas” é uma prática cultural que pode adquirir diferentes significações, dependendo do contexto de atividade humana em que é realizada. Por exemplo, podemos bater palmas em uma festa de aniversário, ou então, na frente de uma residência sem campainha para chamar o seu morador, ou ainda, dentro de uma sala de aula, para pedir a atenção dos alunos, ou num show musical, a título de aclamação, bem como em diversas outras situações. Em uma das atividades do mestrado a professora explicou uma atividade para encontrarmos o mínimo múltiplo comum entre dois e três, por exemplo. E, em cada uma delas, a prática de “bater palmas” adquire significações diferentes*⁹⁹.

⁹⁴ Miguel (2016, p. 315)

⁹⁵ Miguel (2016, p. 219)

⁹⁶ Miguel (2016, p. 106)

⁹⁷ Miguel (2016, p. 74)

⁹⁸ Moura (2015, p. 73)

⁹⁹ Moura (2015, p. 73)

Lúcia (sorrindo) – *Agora sim, eu também entendi! Mas nos explique direito essa atividade do menor múltiplo comum entre dois e três?*

Ivanilce (sorri) – *É assim! Vocês do lado direito batam palmas no múltiplo de 2, quando eu os anunciar e os do lado esquerdo batem palmas nos múltiplos de 3. Vocês vão perceber que quando eu falar o numeral 6, todos vocês baterão palmas, logo ele é o nosso numeral procurado, isto é, o mínimo múltiplo comum entre 2 e 3, que representamos na linguagem matemática assim: $m.m.c(2,3) = 6$. Em outras palavras o número 6 é múltiplo de 2 e de 3 ao mesmo tempo e é o menor deles, por isso, o nome mínimo. Vamos voltar ao uso da calculadora agora!*

Todos sorriem!!!

Lúcia (corta) - *Lembrei até do que diz Loureiro no livro “Em defesa da utilização da calculadora algoritmos com sentido numérico” quando a autora diz que o uso da calculadora “reforçam a ideia de que essa utilização ajuda a desenvolver capacidades e atitudes de resolução de problemas e de realização de investigações matemáticas”¹⁰⁰ advindas de diferentes práticas culturais.*

Renata (agitada responde) – *Eu lembro da tabuada de Pitágoras¹⁰¹, essa semana mesmo eu trabalhei esse recurso com meus alunos. É uma tabuada?*

Ivanilce (complementa entusiasmada) – *Pode ser trabalhada como tabuada Renata, mas não pode ser preenchida como a Tabuada ou Tabela de Pitágoras, só há semelhança de família com as mesmas. “A tabela de Pitágoras é um modo interessante de explorar as relações multiplicativas e de construir cálculos memorizados, analisando previamente os mesmos. Concretamente se ensina a tabuada como se ensinava, $3 \times 1 = 3$, $3 \times 2 = 6$, $3 \times 3 = 9$. O ensino dessa maneira é apenas o de memorização. Por outro lado, trabalhar com tabela de Pitágoras visa favorecer a análise de certas regularidades da tabela que estão apoiadas nas*

¹⁰⁰ Loureiro (2004, p. 28)

¹⁰¹ Tabuada ou tabela pitagórica é um quadro de dupla entrada no qual são registrados os resultados das multiplicações, de uma vez um até 10 vezes 10. O termo “Tabuada” tem sua origem nas tábuas de cálculos, que serviam como gabaritos para agilizar a contagem nas transações comerciais. (LIMA, et al, 2012)

propriedades comutativa, distributiva e associativa. Concretamente, é possível observar, por exemplo, que na multiplicação do algarismo 4 os resultados equivalem a metade dos resultados da multiplicação por 8 e o dobro daqueles multiplicados por 2, isso é propriedade associativa. Ou 7×8 é mesmo que 8×7 e encontram na tabela de Pitágoras um monte de resultados que se repetem, ou seja, a propriedade comutativa. Ou se quisermos multiplicar por 7, podem somar a coluna de resultado da multiplicação por 5 e depois multiplicar por 2, usando a propriedade associativa. Então, se não me lembro de quanto é 7×8 , posso fazer 7×4 e 7×3 e somá-los. Ou 7×2 e quadruplicar. Isso me permiti reconstruir os resultados (...)"¹⁰².

Sandra (corta) – *Semelhança de família? O que significa isso?*

Ivanilce (pede a palavra novamente) – *Sobre Semelhança de família Wittgenstein descreve “em vez de indicar algo que é comum a tudo aquilo que chamamos de linguagem, digo que não há uma coisa comum a esses fenômenos, em virtude da qual empregamos para todos a mesma palavra, – mas sim que são aparentados uns com os outros de muitos modos diferentes. [...] considere, por exemplo, os processos que chamamos de jogos, refiro-me a jogos de tabuleiro, de cartas, de bola [...], o que é comum a todos eles? [...] se você os contempla, não verá na verdade algo que fosse comum a todos, mas verá semelhanças, parentescos, e até toda uma série deles. [...]. Podemos percorrer muitos, muitos outros grupos de jogos e ver semelhanças surgirem e desaparecerem. E tal é o resultado dessa consideração: vemos uma rede complicada de semelhanças, que se envolvem e se cruzam mutuamente. Semelhanças de conjunto e de pormenor.*

Ivanilce (respira e continua) - *Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que com a expressão - semelhanças de família”¹⁰³, ou seja, quando “existem muitos tipos diferentes de compreender algo ligados não por sua posse comum de um conjunto de características essenciais ou definidoras, mas por uma relação geral de similaridade Wittgenstein chama de “semelhanças de família”¹⁰⁴. Assim para coisas*

¹⁰² Claudia Broitman (2011) – Professora titular de Didática da Matemática na Universidade Nacional de La Plata – Argentina.

¹⁰³ Wittgenstein (1975, IF, §65, 66 e 67, p.42 e 43) *apud* Marim (2014, p. 48 e 49)

¹⁰⁴ Grayling (2002, p. 88)

ou formas que apresentam similaridade em alguns aspectos, mas não são iguais em sua essência ou o contrário possui a mesma essência, mas os objetivos ou funções são diferentes, como por exemplo, a tabela de Pitágoras que é uma tabela de multiplicação que você vai preenchendo coluna por coluna ou linha por linha com os alunos, a Calculárea você trabalha a multiplicação dos algarismos de 1 a 10 conforme sua escolha, mas não se pode ir preenchendo coluna por coluna, descrevemos como recursos que possuem semelhanças de família.

Renata (observando com muita atenção) – *Acho que compreendi. “O conceito de número, por exemplo, que até certo momento era empregado apenas para contar, passa a ser usado também para medir e, em outros momentos, para calcular, resolver problemas etc. Assim, não há, em meio a essas diversas situações, uma progressiva compreensão do que é número, como se houvesse uma essência de número a ser alcançada, mas apenas semelhanças de família entre todos esses empregos da palavra número”¹⁰⁵, ou seja, “o conceito de um número, cujos significados são “próximos” um do outro, mas não exatamente os mesmos”¹⁰⁶*

Simone (corta admirada) – *Olhando assim por essa primeira imagem eu lembro das representações das unidades, dezenas e centenas do Material Dourado¹⁰⁷, essa semana mesmo trabalhei em sala de aula. Sempre trabalho com material manipulativo como o material dourado para que as crianças percebam as diferenças entre as unidades que são representadas pelos cubos pequenos, dezenas que são representadas pelas barras formadas por dez cubos pequenos e a centena que é formada por dez barras ou cem cubinhos pequenos. (Nesse a professora mostra no livro a foto do material dourado)*

¹⁰⁵ Gottschalk (2007, p. 469)

¹⁰⁶ Gottschalk (2014, p. 77)

¹⁰⁷ Material criado por Maria Montessori (1870-1952) que nasceu na Itália. Ela interessou-se pelo estudo das ciências, mas decidiu-se pela Medicina, na Universidade de Roma. Direcionou a carreira para a psiquiatria e logo se interessou por crianças deficientes. Material Dourado vem do original "Material de Contas Douradas". Em analogia às contas, o material apresenta sulcos em forma de quadrados. As unidades são representadas por pequenas contas amarelas; a dezena (ou número 10) é formada por uma barra de dez contas enfiadas num arame bem duro. Esta barra é repetida 10 vezes em dez outras barras ligadas entre si, formando um quadrado, "o quadrado de dez", somando o total de cem. Finalmente, dez quadrados sobrepostos e ligados formando um cubo, "o cubo de 10", isto é, 1000.

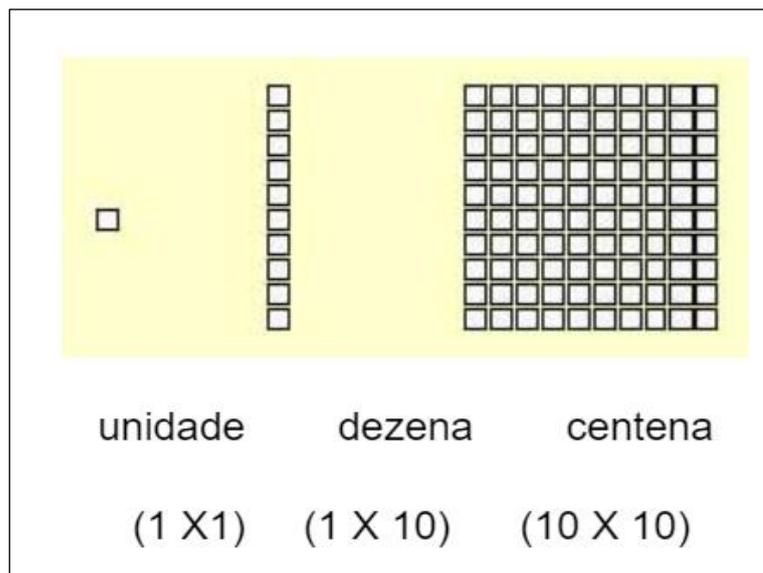


Figura 18 – Foto do material dourado. Fonte: Pires e Rodrigues (2017), Nosso livro de Matemática – Ensino Fundamental – Anos Iniciais - 1º ano

Ivanilce (corta) – *E como você trabalharia a Calculárea Simone? Você pode nos descrever?*

Simone (sorridente) – *Bom, eu iniciaria com a multiplicação de 1×1 , observando com as crianças que a multiplicação da linha 1 com a coluna 1 teria como produto o mesmo número 1, assim levaria as crianças a perceberem que o resultado da multiplicação desses dois números resulta em um quadradinho que é uma unidade ou a menor parte da figura. Lógico que não usaria esses conceitos colunas, produto, mas trabalharia de forma implícita, assim como a propriedade do elemento neutro da multiplicação. Depois iria solicitando que eles realizassem a multiplicação da coluna 1 multiplicado pela a linha 10, depois coluna 2 multiplicado pela a linha 10 e iria construindo as dezenas até pintarmos as 10 dezenas que formaria 1 centena. Assim, as crianças poderiam perceber a partir desse recurso que uma centena é composta por 100 unidades, o que facilitaria a compreensão e substituiria o material dourado, já que nem todas as escolas o possuem.*

Ivanilce (pensativa) – *Mas devemos ter o cuidado de explicar para os alunos que estamos trabalhando somente uma das faces do cubo, pois só estamos multiplicando comprimento e largura. Não estamos trabalhando com altura, se assim fosse, ampliaríamos as discussões para o estudo de volume. A nossa Calculárea só*

apresenta uma face das seis faces existentes em um cubo, ou barra, ou placa, ou do cubo maior. Olhem, então como Simone usou a Calculárea em uma de suas aulas? Vejam nas figuras 19, 20 e 21 descritas abaixo.

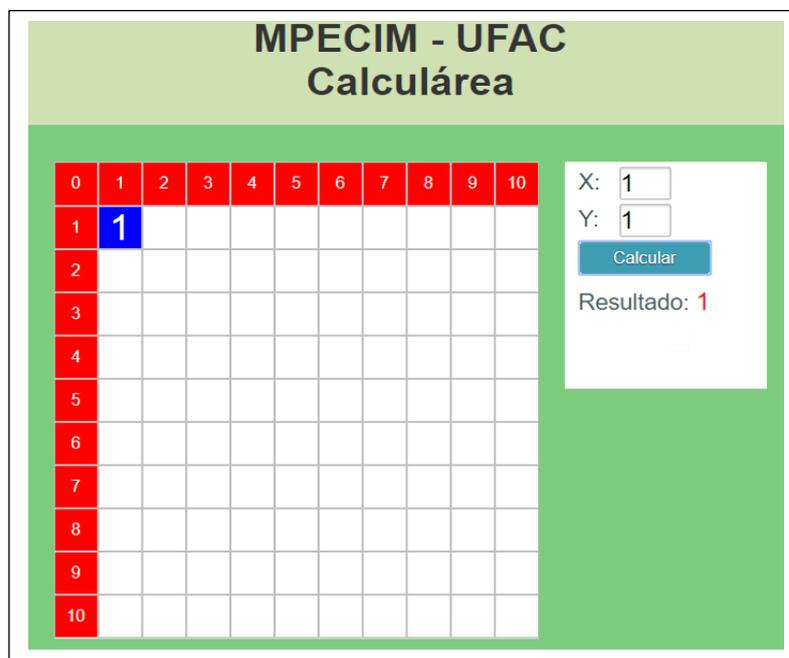


Figura 19 – Multiplicação dos fatores 1 x 1.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018)

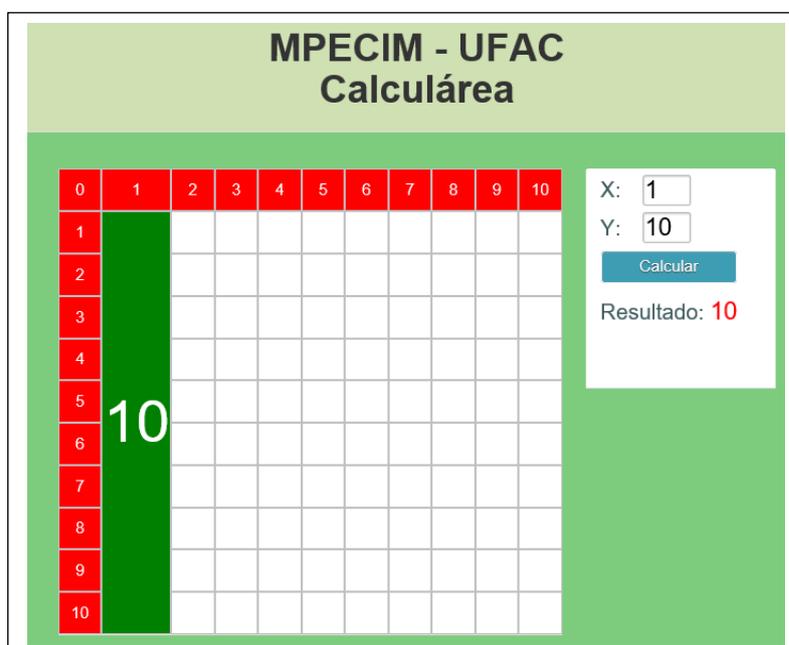


Figura 20 – Multiplicação dos fatores 1 x 10.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

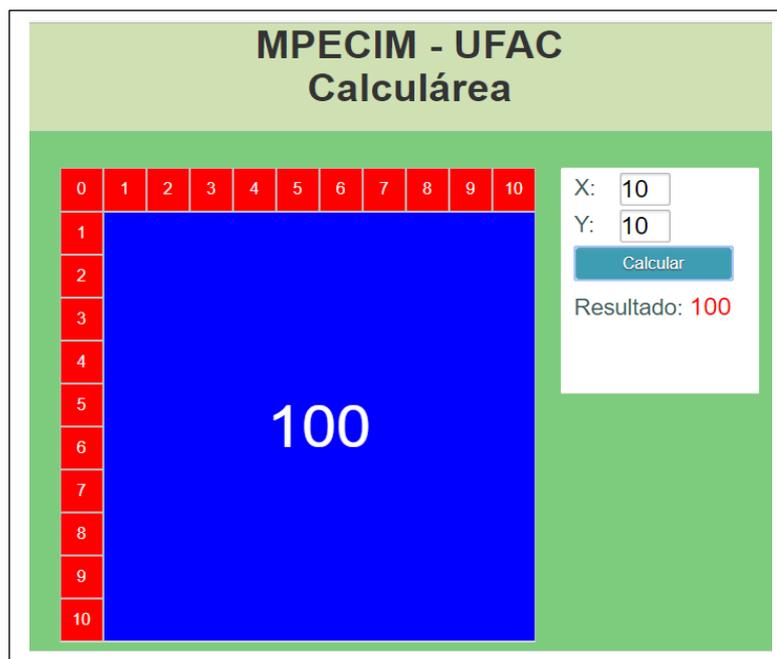


Figura 21 – Multiplicação dos fatores 10 x 10.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018)

Luana (corta) – Para mim ela parece a Tabuada de Pitágoras!

Ivanilce (satisfeita e sorridente) – *Lúcia ela tem semelhança de família com a tabela de Pitágoras, mas elas têm algumas funções que a diferenciam. Mas como você trabalharia essa calculadora?*

Luana (pensativa e com as mãos no queixo) – *Eu trabalharia como instrumento de verificação. Desenvolveria algumas situações problemas do campo multiplicativo e depois solicitaria que os alunos usassem a Calculárea em grupo para verificarem suas respostas.*

Ivanilce (corte) – *Essa é uma boa metodologia para o uso da Calculárea Luana, pois é na resolução de problemas que as calculadoras desempenham seu papel mais importante¹⁰⁸, usada nas resoluções de problemas as calculadoras permitem aos alunos se concentrarem no processo de resolução e não nos cálculos, permitindo assim, “maior rapidez nos cálculos o que significa ganho de tempo. Tempo este, que pode ser aproveitado para o trabalho com variedades diferentes de problemas e com a discussão das várias estratégias de resolução usadas pelos alunos. Pode-se*

¹⁰⁸ Lorente (2008, p. 5)

também fazer a discussão dos resultados obtidos e da validade desses resultados dentro das exigências do problema”¹⁰⁹. No entanto, “o trabalho com a calculadora nas aulas de matemática faz se necessário por permitir ao aluno que reflita mais sobre o problema, já que não precisa gastar tanto tempo fazendo contas, porém, a simples permissão do uso da calculadora aos alunos sem um direcionamento por parte do professor de como utilizar essa ferramenta tecnológica será inválido, já que embora esta faça parte do cotidiano deles, na maioria das vezes fica evidente que os alunos apenas a manuseiam superficialmente, demonstrando desconhecer funções e possibilidades de uso da calculadora”¹¹⁰.

Renata (corta) – Eu trabalharia a tabuada assim: primeiro pediria que as crianças marcassem a linha e a coluna, tipo linha 5 coluna 6 e contasse quantos quadradinhos tinham nessa demarcação, depois solicitava que eles apertassem a tecla resultado para verificar se a soma que eles fizeram coincidiu com o resultado apresentado. Com isso eu trabalharia a ideia de multiplicação, pois demonstraria que na calculadora usamos apenas os números 5 e 6 para ter como resultado o 30.

Então, Renata descreveu sua ideia e ao final a representou na Calculárea, conforme figura 22 abaixo.

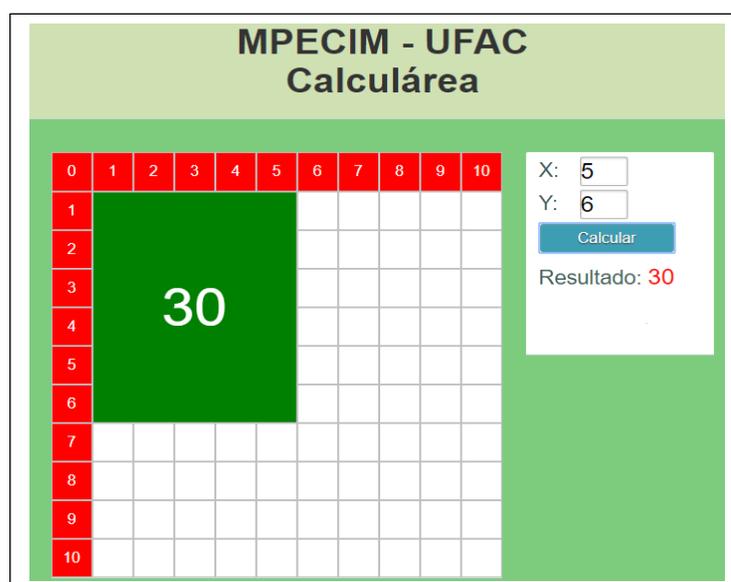


Figura 22 – Imagem da Calculárea.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

¹⁰⁹ Lorente (2008, p. 5)

¹¹⁰ Lorente (2008, p. 6)

Luana (pede a palavra) – *Eu pensei parecido com a Renata, assim trabalharia as práticas culturais aritméticas com a multiplicação de 0 a 10. Até porque o uso de uma calculadora simples ou da Calculárea pode “ser eficiente para ajudar crianças que ainda precisam contar todos os elementos (estratégia de contar todos) a avançarem em suas estratégias de contagem”¹¹¹.*

Mariana (ansiosa para falar) – *Observando as funcionalidades da Calculárea que as colegas já usaram, eu percebi que quando os fatores são iguais aparece como resultado uma figura quadrada e quando calculamos fatores diferentes aparece uma figura retangular e em cor diferente, então eu trabalharia a área e o perímetro dessas figuras que são a base para compreender todas as outras.*

Mariana (continua com exaltação) – *Vejam! Se multiplicarmos a coluna 7 com a linha 6 teremos um retângulo de área 42 cm^2 , nesse contexto posso trabalhar com as crianças onde fica a base dessa figura. Depois qual a altura dessa figura. E o significado do número 42 nesse jogo!? Nesse caso seria a multiplicação da base pela altura que nada mais é que a fórmula da área de uma figura plana retangular. Como nessa imagem a seguir:*

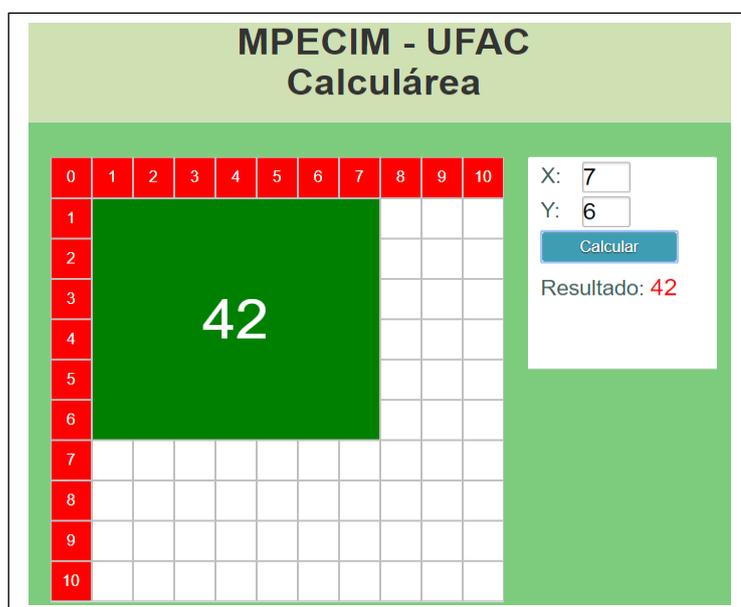


Figura 23 – Uso da Calculárea por Mariana.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

¹¹¹ Selva e Borba (2010, p. 56)

Mariana (corta) – *E nesse mesmo sentido eu exploraria uma figura quadrada, como por exemplo usando os fatores 6 x 6 que teríamos uma figura com área de 36 cm²*

O pensamento de Mariana foi explorado na Calculárea através da figura 24 abaixo:

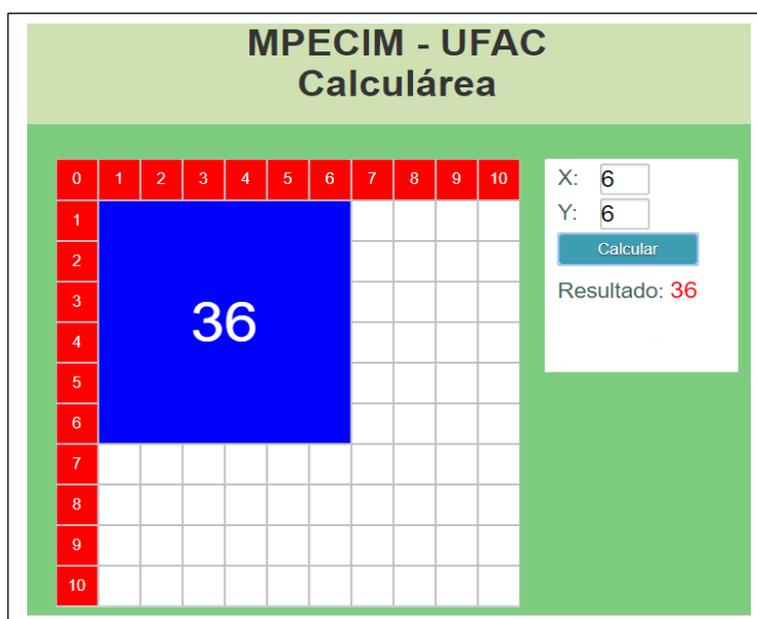


Figura 24 - O uso da Calculadora por Mariana.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018)

Ivanilce (corta) – *Excelente Mariana! E você ainda poderia explorar o conceito de lado e ângulo reto. E devemos lembrar também que “todas essas práticas com a calculadora bem como, o uso da calculadora nas aulas de Matemática, só serão promissoras se o professor ao incorporá-las, procurar rever sua metodologia de trabalho docente e suas condutas pedagógicas, pois é fato que a utilização da calculadora em sala de aula exige mudanças na práxis do professor”¹¹².*

Ivanilce (continua) – *Que legal, professoras! Isso mesmo, esse recurso pode ser utilizado para todas essas práticas escolares e em diversas práticas culturais. Outra coisa importante Mariana, é que a geometria é vista como prática escolar que envolve muita abstração nos jogos de linguagem, e para as crianças do ensino fundamental essa prática/conteúdo é importante para que elas compreendam outros jogos de linguagem nas quais a geometria e outros conteúdos se inserem, no entanto ocorre*

¹¹² Lorente (2008, p. 5)

que a geometria é uma prática escolar/conteúdo pouco trabalhada pelos professores em sala de aula, muitas vezes ela só é apresentada ao final do ano e outras vezes não é nem trabalhada com os alunos¹¹³, ação que prejudica a compreensão do aluno sobre essa prática/conteúdo. Durante as avaliações finais ou externas vemos que os alunos apresentam muita dificuldade em compreender os jogos de linguagem que envolvem área, perímetro, características das figuras planas, entre outros, assim buscando contribuir com essa pesquisa foi que surgiu a Calculárea.

Mariana (corta) – Eu traria com esse recurso as práticas culturais que envolvem fração. Por exemplo, nessa resolução aqui (nesse momento mostra a Calculárea como na figura abaixo) podemos trabalhar o conceito de todo como sendo a placa de 10 x 10 e a unidade de 1 x 1 como sendo uma parte do todo. Então, nessa figura teríamos a fração 1/100 (um centésimo) e poderíamos discutir diversos jogos de linguagem com a escrita e representação dos números racionais com denominador 100.

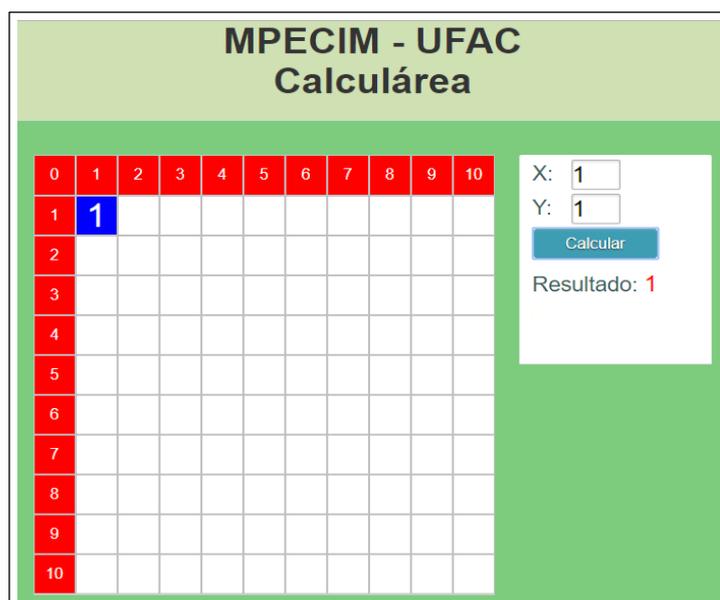


Figura 25 – Uso da Calculárea apresentada por Mariana.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2018).

¹¹³ Silva (2014, p. 26) “Foi discutido na introdução dessa pesquisa, que as poucas práticas de ensino, relacionadas a geometria, provavelmente decorrem das dificuldades dos professores, para compreenderem bem, os conteúdos dessa área de conhecimento, principalmente pela precariedade da formação dos professores, causa de muitas das suas dificuldades pedagógicas. Muitos professores afirmam que estudaram pouca geometria no seu tempo de pesquisa e que se sentem pouco à vontade para ensiná-la, e que necessitam, em primeiro lugar estudar seus conceitos, para repassar aos alunos. É possível constatar que a ignorância sobre a importância dos conceitos geométricos possibilitou o afastamento desta pesquisa, e que, quando os professores tentam adiar cada vez mais para o final do ano letivo o seu ensino, ou, quando preferem não abordá-lo, estão procurando ser fieis aos seus princípios de fidelidade profissional e ética”.

Ivanilce (satisfeita) – Que bacana a empolgação de vocês colegas! Marta é isso mesmo, a *Calculárea* foi pensada devido à grande dificuldade dos alunos em relacionar a área de figuras planas retangulares/quadradas e ampliadas para triangulares com a multiplicação dos fatores que representam a base e a altura dessas figuras.

Lúcia (corta) – Essa discussão me fez lembrar dos propostos trazidos pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC que “defende o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central”¹¹⁴, o documento deixa claro que o professor deve conhecer os instrumentos de cálculos para saber quando usar a calculadora, quando usar o cálculo mental ou outros procedimentos de cálculos.

Mariana (corta) – Verdade Lúcia, a BNCC deixa claro que os “recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização”¹¹⁵.

Lúcia (corta) – Inclusive o documento “propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional”¹¹⁶.

Mariana (corta) – Olhem! Eu também vejo a possibilidade de trabalhar porcentagem, inclusive uma das habilidades apresentadas na BNCC para o 5º ano é “associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, lembrando tudo em relação ao todo, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora,

¹¹⁴ Brasil (2018, p. 274)

¹¹⁵ Brasil (2018, p. 276)

¹¹⁶ Brasil (2018, p. 528)

*em contextos de educação financeira, entre outros*¹¹⁷, e a *Calculárea seria ideal para trabalhar essa representação na calculadora.*

Renata (corta) – *É, essas reflexões me fizeram ver que o uso da calculadora livra o aluno de cálculos intermináveis, “libera o aluno para a realização de cálculos no papel e no lápis, podendo se dedicar a pensar estratégias e desenvolver seus próprios métodos de resolução”*¹¹⁸ e ainda possibilita “maior agilidade na resolução de contas que seriam difíceis se fossem resolvidas no papel”¹¹⁹, como nos exemplos de porcentagem que Mariana citou.

Ivanilce (satisfeita e feliz pede a palavra) – *Então Renata, “a exploração conceitual com o uso da calculadora tem sido cada vez mais recomendada, pois permite que os alunos se concentrem nas regularidades, na análise dos resultados, e não apenas no algoritmo. Assim podem operar com números grandes ou com números racionais e refletir sobre as sequências obtidas e os resultados encontrados”*¹²⁰, além disso “as discussões em torno da calculadora devem ser em torno do desenvolvimento de atividades para que se possa fazer uso desse recurso e que venham a contribuir para a aprendizagem dos alunos, visto que a calculadora não resolve as atividades por contra própria: ela “reproduz” os comandos e decisões tomadas pelo aluno¹²¹”, o “uso da calculadora tem o poder de oxigenar a atividade matemática”¹²².

Mariana (corta) – *“A calculadora possibilita aos indivíduos enfrentar os problemas realmente reais com números verdadeiros [...] com muitas casas decimais ou frações com seus denominadores esquisitos, tais como aparecem na vida cotidiana e nas atividades profissionais”*¹²³.

Ivanilce (corta) – *Os textos didáticos, em sua maioria, evitam colocar os alunos frente às situações com seus números verdadeiros, realistas, aqueles que nos deparamos no dia a dia. Entretanto vivemos no mundo real, os alunos ao abrirem um jornal, veem*

¹¹⁷ Brasil (2018, p. 295)

¹¹⁸ Selva e Borba (2010, p. 47)

¹¹⁹ Selva e Borba (2010, p. 64)

¹²⁰ Selva e Borba (2010, p. 55)

¹²¹ Presente (2015, p. 16)

¹²² Bigode (2005, p. 304)

¹²³ Bigode (2005, p. 302)

*uma tabela, encontram pela frente números como 365 (número de dias de um ano); preços como R\$ 3,72 por quilo de um certo corte de carne; porcentagens do tipo 0,11% que corresponde ao desconto da previdência social, esses números são implacáveis para todos os que administram os descontos de seus salários para pagar as contas cotidianas. Por isso, qualquer nível de ensino deve promover a aproximação da atividade matemática com a realidade contexto onde estão os problemas com que professores e alunos se defrontam*¹²⁴.

Lúcia (corta) – *“No mundo atual, saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência com importância relativa, que deve conviver solidariamente com outras modalidades de cálculos como estimular, calcular mentalmente e usar adequadamente uma calculadora simples. Os indivíduos não podem ser privados de operar e dominar uma tecnologia que interfere em sua vida”*¹²⁵.

Ivanilce (corta) – *Verdade. Temos que preparar nossos alunos para o mundo. Mas agora eu queria aproveitar para agradecer vocês pela contribuição para essa pesquisa, pela interação que ocorreu aqui entre todos nós. Esse espaço e discussão foi fundamental para a continuidade dessa pesquisa e até para o nosso dia a dia enquanto professor. Vamos continuar estudando em busca de uma educação mais prazerosa e de qualidade para nossos alunos. Obrigada!*

Lúcia (corta) – *Verdade, por isso aqui na escola nos encontramos nesse grupo de estudo todo mês. Essa calculadora que você pensou é um recurso muito importante para o ensino da matemática, Ivanilce! Nós é que agradecemos sua vinda até aqui para nos trazer tanta novidade.*

Marta (suspirando) – *Todas nós agradecemos, quanto aprendizado essa noite, toda essa discussão me fez querer desenvolver uma atividade envolvendo a Calculárea com minha turma, opa!!! Um jogo de linguagem. (risos)*

¹²⁴ Bigode (2005)

¹²⁵ Bigode (2005, P. 305)

4.2 Jogo de Cena 4 - Usos/significados da calculadora simples na formação inicial de professores

A primeira tela de um professor!!!

Era um dia nublado de quinta feira, precisamente em 30 de maio de 2019, na sala de aula do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, na reunião com discentes do grupo de Residência Pedagógica – Subprojeto de Matemática - Ufac¹²⁶ coordenador e orientado pela professora Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra. Neste dia começamos a pincelar mais uma tela do Uso da Calculadora em Sala de Aula, cena que será constituída com alunos bolsistas do Subprojeto Residência Pedagógica em Matemática, cuja reflexão parte do princípio que todos nós somos movidos pelo mundo digital e que o uso de ferramenta tecnológica está sempre a nossa disposição nas diferentes formas de vida e nas diversas profissões para se fazer uso em momentos de atividades que deles necessitamos.

A nossa preocupação parte do princípio dos “Usos/Significados que a Calculadora pode ter no âmbito da Formação Inicial do Professor de Matemática”, e como eles fariam uso desse recurso na exploração de conceitos matemáticos que perpassam a Formação Básica. Os discentes, em um total de 12, foram motivados pela coordenadora da residência a refletir o uso da calculadora e as semelhanças de família presentes em uma atividade presente no artigo, “Atividades investigativas com o uso da calculadora para os anos iniciais do ensino fundamental” produzido pelas autoras Azevedo, Christ e Maccali (2016). Para esse grupo de discentes de Licenciatura em Matemática a problematização foi expressa conforme quadro abaixo:

Ao digitarem na calculadora a expressão: $2 \times 3 = = =$ e depois a expressão $3 \times 2 = = =$, o que vocês encontram na tela da calculadora (presente no Celular ou Calculadora de Bolso) que estão utilizando? Descrever em seguida os significados produzidos por ambas as formulações. Como vocês ampliam o campo de significação nos rastros dessas autoras?

¹²⁶ Universidade Federal do Acre - Ufac (2018, p. 2) O Programa de Residência Pedagógica surge como possibilidade de contribuir para a melhoria da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, principalmente nas instituições públicas de educação superior, uma vez que proporciona a inserção dos licenciandos no cotidiano das escolas da rede pública de educação, culminando na aproximação entre a escola e a universidade, diminuindo o caminho entre o estudante da educação superior e a educação básica, bem como entre os docentes de ambos os espaços.

A cena será descrita por personagens fictícios, mas não irreais como já mencionado anteriormente. A atividade foi realizada em dupla e cada uma será representada por um personagem que serão nomeados por Fernando, Bruna, Caio, Gabriel, Paulo e Amanda, assim como a Coordenadora da Residência – que a chamaremos pelo seu primeiro nome, Simone e a Pesquisadora que a chamaremos pelo seu primeiro nome, Ivanilce.

Após a apresentação da problematização alguns estudantes tiveram algumas dúvidas que foi esclarecida pela professora Dra. Simone e acompanhada pela Pesquisadora Ivanilce. Em seguida os grupos começam a refletir e resolver a atividade e passados alguns minutos começam as discussões que seguem que se constituem nesse jogo performático:

Simone apresenta a problematização em tarjeta e pergunta aos discente quem gostaria de começar a exploração. Fernando levanta o braço e inicia.

Fernando (ansioso) – *Professora Simone, eu realizei a atividade usando uma calculadora comum e percebi que multiplicando a primeira vez obtemos 6, a segunda vez, 12 e a terceira vez, 24. Assim, observei que na primeira atividade $2 \times 3 = = =$, em que apertamos três vezes na tecla igual, o significado disso é surpreendente. Veja que temos uma sequência de números regidos por uma característica comum, o posterior dividido pelo anterior dá sempre o mesmo resultado, que chamamos de razão, no caso em tela, $\frac{12}{6} = \frac{24}{12} = 2$. Sendo, portanto, caracterizados como uma Progressão Geométrica – P.G. de três termos, em que, o primeiro termo, chamamos de $a_1=6$, o segundo termo de $a_2=12$ e o terceiro termo de $a_3=24$. Temos também que a soma dos três termos dessa P.G. será igual a 42. Logo é uma P.G. finita crescente de três termos. E assim representamos a Sequência conforme a representação que segue, $(a_1, a_2, a_3) = (6, 12, 24)$. Já a soma dos três primeiros termos da P.G, $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 = 6 + 12 + 24 = 42$, será igual a 42.*

Na segunda atividade $2 \times 3 = = =$ temos a soma dos termos de um PG também finita crescente e de três termos. Cada termo vai aparecendo conforme vamos teclando na igualdade. Logo teremos $(a_1, a_2, a_3) = (6, 18, 54)$. Já a soma dos três primeiros termos da P.G, $S_3 = a_1 + a_2 + a_3 = 6 + 18 + 54 = 78$, será igual a 78, como

mostra a figura abaixo, também procurei generalizar uma fórmula que a caracterizasse tanto a seqüência em P.G. de três termos, como a Soma dos três termos.

Data: 30/05/2019

1º passo: Digite na calculadora 2×3 , e em seguida aperte na tecla (=) 3 vezes.
Calculadora: ELGIN. N° de série: 4130015375.

$2 \times 3 =$

1º vez 6
2º vez 12
3º vez 24.

Figura 3×2

1º vez 6
2º vez 18
3º vez 54

2º passo: seqüência.

$a_1 = 6$	$a_2 = 12$	$a_3 = 24$	$a_1 = 6$	$a_2 = 18$	$a_3 = 54$
-----------	------------	------------	-----------	------------	------------

$a_n = 3 \cdot 2^n$

$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$

$S_n = \frac{6 \cdot (2^3 - 1)}{2 - 1} = 42$

$n = 1, 2, 3$

$a_n = 2 \cdot 3^n$

$S_3 = \frac{6 \cdot (3^3 - 1)}{3 - 1}$

$S_3 = \frac{6 \cdot 26}{2}$

$S_3 = \frac{156}{2}$

$S_3 = 78$

Figura 26 – Registros da Reunião da Residência Pedagógica.
Fonte: arquivo da pesquisadora (2019)

Simone – Muito bom Fernando, você encontrou todos os termos da Progressão Geométrica e a soma dos mesmos. E ainda conseguiu generalizá-los através de uma fórmula que os define. Partindo de uma atividade com a calculadora você trouxe a tona conceitos de Progressão Geométrica. Quem mais encontrou esses conceitos?

Bruna (corta) – Eu encontrei os mesmos valores, mas para a soma dos termos de uma P. G. formada a partir da seqüência, $(a_1, a_2, a_3) = (6, 18, 54)$, mas para a seqüência $(6, 12, 24)$ eu encontrei a soma dos termos de uma Progressão Geométrica com o uso da calculadora do celular e obtive os seguintes cálculos, descritos na figura 25 a seguir.

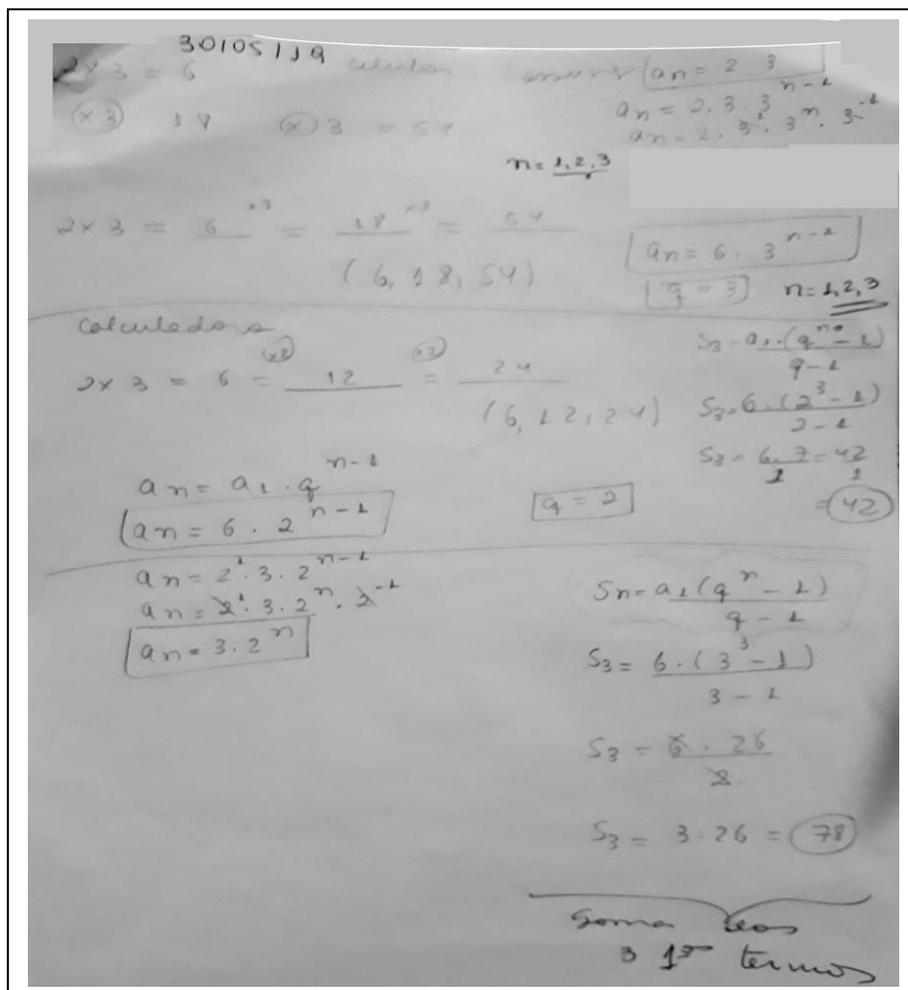


Figura 27 - Registros obtidos na Reunião da Residência Pedagógica.
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Ivanilce (pede a palavra) – *Para Wittgenstein ver e ver como pressupõe determinadas capacidades aprendidas, são atitudes diferentes de um mesmo processo constitutivo dos significados à nossa experiência. Ambas as atitudes que permitem a descrição do que dizemos vivenciar imediatamente (o que vemos) ou do que dizemos vivenciar após um determinado intervalo de tempo (o que vemos como)¹²⁷, nesse contexto observo que na atividade denominada “Sequência de teclas” desenvolvido por Azevedo, Christ e Maccali (2016) com alunos do 5º ano do ensino fundamental que teve como objetivo “investigar como os alunos resolveriam as atividades propostas e o registro das conjecturas”¹²⁸ os alunos tiveram um modo de ver os resultados que estavam relacionados aos conceitos adquiridos pelos alunos nessas séries em que se encontravam, já os estudantes do ensino superior viram de outra forma essa mesma*

¹²⁷ Gottschalk ((2006, p. 76)

¹²⁸ Azevedo, Christ e Maccali (2016. P, 73-83)

expressão, porque estudantes do ensino superior já possuem outras vivências e assim podem ver a expressão dada pela professora Dra. Simone de outra forma, ou outro modo de ver, “modo de ver” esse que será alcançado pelos alunos do ensino fundamental caso estes continuem a seguir seus estudos até o ensino médio. Nesse contexto, os alunos do 5º ano do ensino fundamental viram a expressão $2 \times 3 = =$ ou $3 \times 2 = =$ conforme a figura abaixo. (Ivanilce mostra a figura)

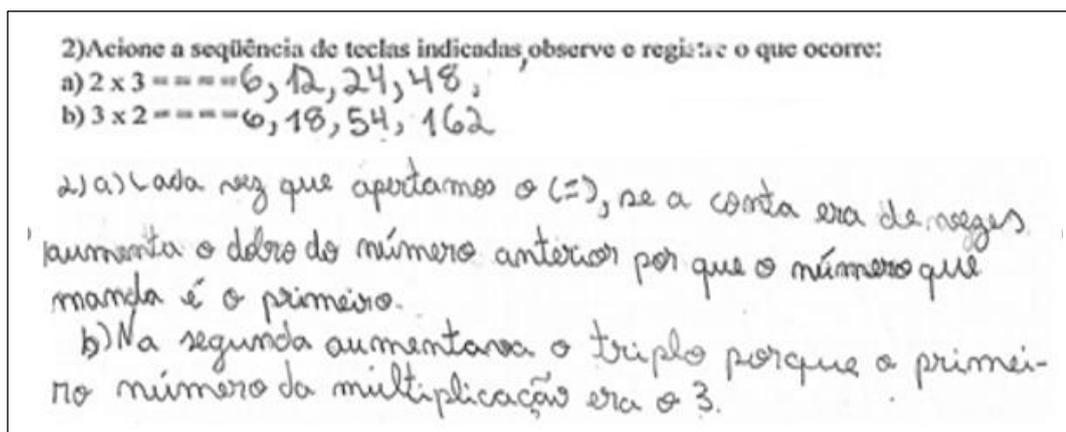


Figura 28 – Recorte da Atividade Sequência de teclas - Azevedo, Christ e Macali (2016)
 Fonte: Observatório da Educação Vol. II. (2016, p. 80)

Simone (continua) – *Muito bem Ivanilce! Observe que os residentes ampliaram o campo de significação. Suas reflexões acerca das atividades mostra um outro olhar frente ao uso da calculadora, um outro esparramar, uma nova organização que estão ligadas aos jogos de linguagem sobre Progressão Geométrica e a Soma dos Termos dessa PG, sua classificação e sua representação na linguagem matemática, então podemos dizer que em cada forma de vida os usos/significados da calculadora poderão contribuir com diferentes pressupostos, a depender de como somos capazes de ver determinada coisa, objeto ou expressão. Wittgenstein nos fala que vemos com o corpo todo e cada grupo veem à sua maneira e significa a seu modo frente ao contexto que pretende trabalhar. No caso dos residentes, ambos estão se preparando para estagiar no Ensino Médio, então torna-se importante para eles a significação com um olhar ampliado.*

Caio (intrigado) – *Eu encontrei os mesmos valores, mas de forma invertida, como a calculadora que usei foi de celular o resultado foi diferente. Para a expressão $2 \times 3 = =$, olhem os valores que eu encontrei! $2 \times 3 = 6$ apertei novamente o = e apareceu 18, novamente o igual e apareceu o 54. Sequência diferente da encontrada por Fernando que usou calculadora básica do tipo Elgin.*

Simone (corta) – *Nessa atividade estamos usando “um importante recurso das calculadoras que é a tecla de operador constante, desconhecida da maioria das pessoas, incluindo aí usuários tradicionais como bancários e professores. A tecla de operador constante é a tecla [=]”¹²⁹, assim na calculadora básica usada por Fernando a expressão $2 \times 3 = = =$ resultou em 6, 12, 24, pois ao iniciar o cálculo com o fator constante essa máquina considerou como fator multiplicativo o número 2 e no caso da calculadora do celular que você usou o fator multiplicativo considerado foi o 3, assim $2 \times 3 = = =$ resultou em 6, 18, 54.*

Ivanilce (observa cada detalhe e pede a palavra) – *Bem verdade professora Simone, nas pesquisas de Bigode (2005) sobre o uso da calculadora no ensino da Matemática, o autor significa essa questão do operador constante em uma operação de adição e multiplicação. (nesse momento mostra os estudos de Bigode para a turma, descritos na figura 29).*

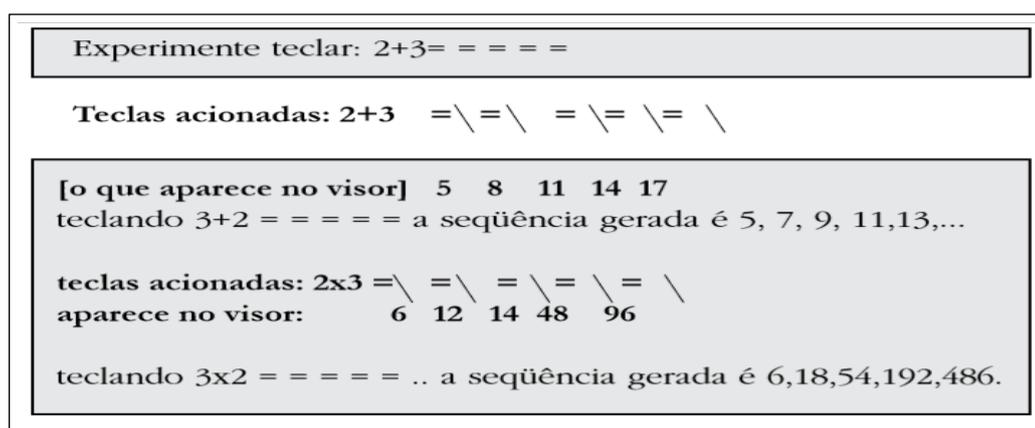


Figura 29 – Recorte do artigo “Explorando o uso da calculadora no ensino da matemática para jovens e adultos”. Bigode (2005). Fonte: Construção Coletiva: contribuições à educação de jovens e adultos – 2005

Simone (continua) – Voltando ao recurso de operador constante, observe que “Esse recurso é bastante útil para enfrentar certos problemas que envolvem taxas fixas”¹³⁰, nos exemplos de Bigode (2005) o autor descreve que “esse artifício serve para prever quando uma dívida (sobre a qual incidem juros de 10% ao mês) vai dobrar. Aqui o fator multiplicativo que corrige a dívida é 1,1. Fazendo $1,1 \times = = = = =$ descobrimos que em sete meses somos duplamente mais devedores”¹³¹, portanto refletindo jogos de linguagem com o “uso da calculadora possibilitamos que os alunos possam

¹²⁹ Bigode (2005, p. 309)

¹³⁰ Bigode (2005, p. 309)

¹³¹ Bigode (2005, p. 309)

perceber movimentos ou conceitos complexos, porém compreensíveis antes reservados às séries mais avançadas”¹³². “Com o recurso da tecla de fator constante, os juros compostos deixam de ser assunto inacessível para qualquer indivíduo que tenha uma cultura mínima sobre números racionais e porcentagem”¹³³, para esse entendimento Bigode significa esse exemplo conforme descrito na figura 30 a seguir.

Se tomamos uma das idéias da porcentagem, a de taxa, o fator multiplicativo 1,2 permite obter o valor final de um produto após o aumento de 20%.

Teclando $1,2x = = = = ..$

O fator 1,2 funciona como operador constante. Basta ficar de olho no visor para saber quando é que se atinge o número 2, contando ainda o número de tecladas do “=” (na primeira teclada obtemos $1,2^2 = 1,44$). Assim, podemos descobrir que na virada do quarto para o quinto mês os preços dobram.

Figura 30 - Recorte do artigo “Explorando o uso da calculadora no ensino da matemática para jovens e adultos”. Bigode (2005). Fonte: Construção Coletiva: contribuições à educação de jovens e adultos – 2005

Gabriel (entra na conversa) – Professora esses jogos de linguagem eu já vivenciei em sala de aula e posso dizer que os alunos de ensino fundamental pensam nas seguintes estruturas quando são levados a operar multiplicações como essas, veja! (mostra o caderno), descrito na figura 31, a seguir.

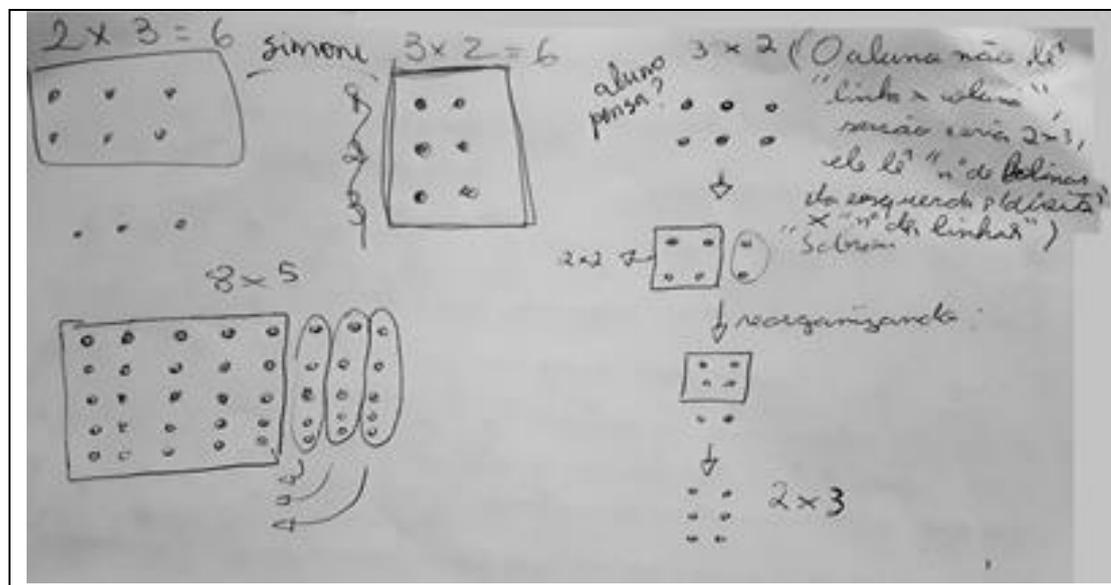


Figura 31 - Registros obtidos na Reunião da Residência Pedagógica
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

Simone (corta) – Então Gabriel, nesse processo estamos significando a propriedade comutativa da multiplicação que dispõe que a ordem dos fatores não altera o produto.

¹³² Bigode (2005)

¹³³ Bigode (2005, p. 310)

Mas podemos refletir com os alunos as noções de configuração retangular e conceitos de linhas e colunas, também.

Paulo (timidamente) – *Significando os comandos, então, temos a formação de uma P.G. com razão 3 ou 2 respectivamente, assim teremos como primeiro termo o 6.*

Amanda (corta) – *Verdade, e a soma dos termos em todos os grupos foram para a razão ($q = 2$), a Soma obtida foi, $S_3 = 42$ e para a razão ($q = 3$), a soma obtida foi, $S_3 = 78$.*

Simone (corta) – *Exatamente! Então, após todas essas análises produzidas hoje, podemos dizer que $A \times B = B \times A$? Deixaremos essa questão para um próximo encontro. Tenham uma boa tarde e pensem em como significar a propriedade comutativa a partir do que vimos hoje. Porque a pesquisa não para, o conhecimento não é estático, tudo é dinâmico. Tchau e bom final de semana!*

4.3. Jogo de Cena 5 - Usos/significados da calculadora simples em uma turma de 5º Ano do Ensino Fundamental

Por que pintar em telas diversas?! Porque perceber as emoções requer caminhar em diversas direções e culturas.

Era uma tarde ensolarada, chego à escola Madre Hildebranda da Prá às 12h 50 minutos, já fico admirada pela recepção que eu e todos os alunos estavam recebendo, era a gestora da escola e o grupo de assistentes escolares dando boas-vindas a todos. Os alunos foram sendo recebidos pelo caloroso sorriso e os cumprimentos da tarde. Me dirijo a sala dos professores e vou devagar conhecendo o lugar, percebo uma escola bem cuidada, limpa, organizada e com uma certa agradabilidade no ar. Estou certa de que as crianças ali são bem orientadas e cuidadas.

Alguns dias antes desse encontro me reuni com a coordenadora de ensino planejarmos as ações dessa tarde. Tomamos como base as pesquisas de Selva e

Borba (2009) e Azevedo, Christ e Maccali (2016). As atividades exploradas serão apresentadas no jogo de cena que será narrado a seguir.

Às 13 horas toca o sinal de entrada, como em todas as escolas. Então, me dirijo para a turma de 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental e sou recebida pela professora e sua turma de 17 alunos, sendo 7 meninos e 10 meninas, todos animados com a presença de uma professora diferente na sala de aula. Começam os olhares e as perguntas, mas isso narraremos na cena ficcional que segue, com os personagens¹³⁴: pesquisadora Ivanilce, a professora Silvana, os alunos Arthur, Cássio, Pedro, Anne e Beatriz¹³⁵.

A turma de 5º ano do turno da tarde foi escolhida por ser uma turma em sua maioria participativa, e por estarem estudando os jogos de linguagem matemáticos que envolviam esses temas, no entanto a turma possuía dificuldade em áreas como a Matemática.

Ivanilce (sorridente) - *Boa tarde pessoal? Esse cumprimento de boa tarde foi muito devagar, vamos tentar de novo, boa tarde?*

E todos em uma só voz respondem boa tarde, com a alegria e entusiasmo de uma turma de alunos na faixa etária de 9 e 10 anos de idade.

Silvana (toma a palavra) – *Quanta alegria, que bom ver todos alegres para essa nossa aula. Hoje temos a visita da colega professora Ivanilce, ela está fazendo uma pesquisa e veio conversar um pouco conosco sobre sua pesquisa, tudo bem para vocês?*

E todos respondem em um só coro – sim!!

Silvana (sorrindo) – *Ivanilce a sala é toda sua, hoje serei sua auxiliar (risos).*

Ivanilce (olha atentamente para a turma e respira) – *Olá pessoal, eu trouxe aqui um instrumento que acredito que todos já conhecem ou pelo menos já viram. (Nesse momento mostro a calculadora e começam os depoimentos).*

¹³⁴ Personagens com nomes ficcionais, mas não irreais.

¹³⁵ Ao todo eram 17 alunos, mas suas falas serão representadas por esses cinco personagens da cena.

Arthur (começa a falar arregalando os olhos) – *Eu conheço, é uma calculadora. Eu uso sempre a calculadora do celular.*

Pedro (timidamente entra na conversa) – *São calculadoras simples, mas existem as mais sofisticadas que são as científicas. Meu pai é arquiteto e tem uma calculadora bem legal, ela tem muitas funções.*

Ivanilce (feliz) – *Exatamente, a “maioria das calculadoras tem em comum o fato de permitirem realizar as quatro operações básicas”¹³⁶, mas existem essas mais sofisticadas que possuem mais funções, “as possibilidades de uso vão depender da arquitetura dos sistemas de cada uma, com suas respectivas capacidades de memória, funções e outros atributos. Há uma grande diversidade de calculadoras disponíveis”¹³⁷, mas em que momentos usamos as calculadoras simples no nosso dia a dia?*

Beatriz (levanta o braço) – *Para calcular as contas que serão pagas no final do mês e para ir ao supermercado. Minha mãe sempre vai ao supermercado com uma calculadora dessas. Antes de passar pelo caixa ela faz as contas, com o uso da calculadora para controlar o orçamento, para verificar quanto será o custo dos produtos que ela escolheu e que estão dentro do carrinho que depositamos as compras. Se passar o valor planejado ela devolve para o caixa os produtos que não tem muita necessidade.*

Anne (sorri e entra na conversa) – *Meu pai usa muito no seu comércio, todas as vendas ele faz o cálculo na calculadora. Às vezes eu até acho estranho que ele calcula contas do tipo $10 - 7$ na calculadora. Eu prefiro fazer o cálculo de cabeça.*

Ivanilce (fica pensativa em conceitos adquiridos no mestrado) – *“Os jogos de linguagem permitem a compreensão de usos/significados em um contexto e, compreender a significação é ser capaz de aplicar a regra em casos diferentes, mesmo de imprevistos em que se tenha que fazer novas aplicações”¹³⁸.*

¹³⁶ Bigode (2005, p. 306)

¹³⁷ Bigode (2005, p. 306)

¹³⁸ Ghedin (2018, p. 40)

Ivanilce (corta) – *Muito bom, vamos anotar onde mais usamos a calculadora?*

Cássio (entusiasmado) – *No trabalho, na banquinha de verduras minha mãe usa sempre a calculadora para devolver o troco para os clientes. Eu sempre ajudo minha mãe, mas quando os cálculos são simples eu não faço uso da calculadora faço as “contas de cabeça”, porém outro dia seu Assis foi comprar todo o estoque de jambu, tinha na banquinha 215 maços desse vegetal, cada um estava custando R\$ 1,25 (um real e vinte e cinco centavos), precisei usar a calculadora. Eu fiz 215 vezes 125 e deu R\$ 26.875,00 (vinte e seis mil, oitocentos e setenta e cinco reais). Minha mãe tomou um susto quando eu falei esse valor para Seu Assis. Ela pegou a calculadora refez o cálculo e passou o valor correto que foi R\$ 268,75 (duzentos e sessenta e oito reais e setenta e cinco centavos). Seu Assis riu e minha mãe foi me explicar as regras de uso dos números racionais na calculadora.*

Pedro (corta) – *Em casa, minha avó todo mês pega os boletos e calcula quanto ela vai pagar por elas.*

Anne (corta) – *Na escola que eu estudava antes dessa a professora usava a calculadora as vezes, mas era só para conferir as respostas.*

Ivanilce (nesse momento lembra do que ouviu sobre o que foi dito no encontro de orientação pela orientadora sobre práticas culturais) - *As práticas culturais desenvolvidas no espaço da sala de aula poderão incluir a linguagem matemática trazida pelos estudantes de seu grupo cultural privado. Essa atitude poderá provocar nos estudantes uma vontade intrínseca de expressar como são resolvidos os problemas matemáticos no seu entorno familiar, essas expressões vão se integrando com as expressões dos outros estudantes presentes na sala e todas com as expressões do professor, que já não utiliza a mesma linguagem formal utilizada inicialmente, agora há um novo jogo regrado que identifica esse novo grupo cultural. É possível que os conhecimentos escolares e os conhecimentos trazidos pelos estudantes se integrem e se transformem em jogos de linguagem, de tal maneira, que todos do grupo possam compreender¹³⁹.*

¹³⁹ Ghedin (2018, p. 43)

Ivanilce (corta) – *Muito bom, alguém mais já usou a calculadora nas atividades propostas na escola? (Com exceção de Anne, os demais alunos respondem incisivamente que, não.)*

Ivanilce (continua instigando os alunos) – *E para que usamos as calculadoras?*

Beatriz (corta) – *Para fazer os cálculos quando os números são grandes e precisamos de auxílio para saber os resultados.*

Ivanilce (sorri) – *Exatamente Beatriz, usamos a calculadora para nos auxiliar nas operações com números reais, nós operamos as teclas conforme nosso pensamento e a calculadora responde com os resultados, seja, “comunicamos às calculadoras o que queremos fazer por meio do teclado. A calculadora comunica o que está realizando ou o que realizou por meio do visor. Uma calculadora simples tem teclas numéricas, de operações, de memória e de limpeza”¹⁴⁰, como essa que vamos usar. Para que mais servem as calculadoras?*

Pedro – *Para realizar continhas de Matemática e ver se elas estão certas.*

Ivanilce (corta) – *Isso mesmo Pedro, uma das funções da calculadora é a de verificação que é quando usamos para confirmar se os cálculos de um problema ou de uma conta estão certos, mas ela nos permite concentrar-se nas possíveis respostas que um problema pode ter e não apenas nos cálculos, assim o aluno pode ir além do cálculo e fazer previsões, errar, simular hipóteses, e estratégias que vocês poderão usar em outras situações. Mas será que só podemos usar nas aulas de Matemática?*

Arthur (levanta o braço e começa a falar) – *Eu acho que podemos usar em todas as matérias que aparecem cálculos.*

Ivanilce (animada) – *Isso mesmo! E vocês conhecem as teclas dessa calculadora? (nesse momento Ivanilce mostra para a turma uma calculadora simples)*

¹⁴⁰ Bigode (2005, p. 304)

E todos respondem sim, e descrevem as funções das teclas de uma calculadora, conforme imagem abaixo:

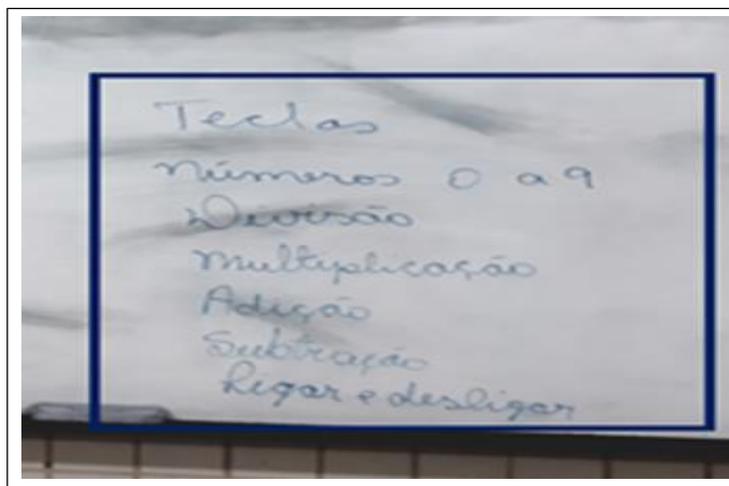


Figura 32 – Imagem do resumo dos registros da turma de 5º ano da Escola Madre Hildebranda da Prá. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

Ivanilce – *Muito bem! Então vamos passar por cada uma das teclas para ver se todos conhecem mesmo. Podemos começar por essa tecla aqui! Para que ela serve?* (Nesse momento Ivanilce mostra a tecla ON)

Beatriz – *Essa tecla é para ligar. Foi a primeira palavra que eu aprendi em inglês on – ligar e off – desligar.* (risos)

Ivanilce (sorrindo) – *Isso mesmo, ela serve para ligar e limpar o conteúdo, ou seja, restabelecer o visor para o estado inicial. E as teclas amarelas?*

Arthur (responde apressadamente) – *São as teclas de memória, tem a memória de adição e a de subtração.*

Ivanilce (entusiasmada) – *Isso mesmo! A tecla MCR guarda ou recupera o conteúdo acumulado na memória, quando essa tecla é apertada pela segunda ou terceira vez ela adiciona o número registrado no visor ao número que estava acumulado na memória, a tecla M+ é a memória aditiva e a tecla M- é a memória subtrativa¹⁴¹. E as demais teclas?*

¹⁴¹ Bigode (2005, p. 308)

Pedro (corta) – *As outras são as teclas de números que servem para formar o número que queremos. E depois tem as teclas da adição, subtração, multiplicação e divisão. Mas essa do V e do símbolo ao lado eu não sei para que serve, não!* (Cássio se referia a raiz quadrada e porcentagem)

Cássio (corta ansioso para responder) – *Essas teclas são para calcular porcentagem e a raiz quadrada.*

Ivanilce (corta) – *Isso mesmo Pedro, as teclas com os algarismos de 0 a 9 são as teclas numéricas, mas Cássio o que é raiz quadrada?*

Cássio (timidamente) – *É, quando um número é multiplicado por ele mesmo, por exemplo, 7×7 dá igual a 49, então 7 é a raiz quadrada de 49.* (O pensamento de Cássio foi registrado no quadro branco conforme figura 33)

Ivanilce (corta) – *Isso mesmo Cássio, vamos registrar esse seu raciocínio para que todos possam ver como se processa esse cálculo, podemos fazer 7×7 e chegar ao resultado 49, na calculadora usamos assim teclamos 49 depois o símbolo de raiz quadrada $\sqrt{\quad}$ e o que aparece? Exatamente, então vamos registrar no quadro branco.* (Nesse momento os alunos realizam esse movimento e respondem 7, aproveitando esse jogo de linguagem continuamos com outras atividades orais sobre raiz quadrada de forma a ampliar a compreensão dos alunos sobre o conteúdo)

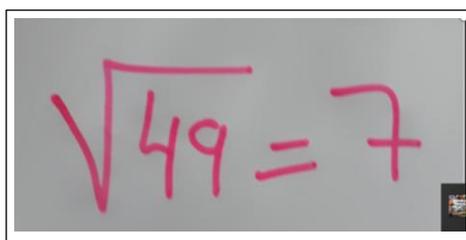


Fig. 33 – Raiz quadrada de 49

Observamos aqui o conceito de compreensão descrito por Wittgenstein que cita “Compreender uma frase significa compreender uma língua. Isso diz que “compreender” é saber fazer algo [...] compreender é como algo que fazemos – uma habilidade que exercemos, uma técnica que empregamos – associa-se diretamente com a noção de uso, dado que usar é em si uma atividade. Compreender é dominar

uma técnica ou uma prática [...] e depende da noção de seguir uma regra [...]”¹⁴² ou seja, ‘agir orientado pela regra’¹⁴³, nesse contexto usar a palavra raiz quadrada se associa a seguir regras matemáticas aceitas pelas diversas formas de vida que significam a raiz quadrada através da expressão

$$\sqrt{49} = \sqrt{7^2} = 7$$

Nesse momento, Ivanilce dialoga com a turma sobre os jogos de linguagem de radiciação e vai registrando no quadro (conforme figura 33 abaixo) as significações dos alunos para esse e outros exemplos que são citados, como porcentagem, raiz quadrada, entre outros.

Ivanilce (*pensativa lembra do que a orientadora dizia*) – *Como vemos, entender uma regra, do mesmo modo que seguir uma regra, pressupõe um modo comum de agir: temos critérios públicos para avaliar se a regra foi seguida ou transgredida. Quando um professor de geometria ensina que “triângulo é um polígono fechado de três lados”, esta é uma regra que seguimos na matemática para aplicar o conceito de triângulo. Esta regra não descreve uma entidade ideal em um reino transcendente, apenas define o que é ser triângulo neste campo do conhecimento. É uma regra para o uso da palavra. Compreender o que é triângulo é saber seguir esta ou alguma outra regra de utilização da palavra “triângulo”. Neste sentido, o conhecimento que vai sendo “armazenado” pelo aluno não é homogêneo. Parte deste saber tem uma função descritiva, suas proposições dizem como as coisas são, enquanto outra parte deste saber tem uma função constitutiva dos significados que atribuímos às nossas experiências em geral, dizem o que as coisas são. E é este saber com função normativa, transmitido pelo professor ou através dos livros, que será a condição de crescimento do conhecimento no indivíduo.*

Ivanilce (*respira e continua*) - *É nesta porção do conhecimento transmitida pelo professor que diversos elementos atuam como regras na constituição dos*

¹⁴² Grayling (2002, p. 105)

¹⁴³ Gottschalk (2013, p. 671)

significados: palavras envolvidas com gestos, ações, objetos empíricos, sensações etc. Compreender algo, portanto, pressupõe o domínio destas regras, o que envolve um certo treino, pois estas regras são aprendidas, não são extraídas do empírico e tampouco são inatas. São de natureza convencional. Fazem parte de uma forma de vida¹⁴⁴. “Em outras palavras, é no interior dos jogos de linguagem da matemática que o aluno vai adquirindo convicção de seus axiomas e das conclusões que são deduzidas a partir deles, não há uma evidência a priori de determinados enunciados. Embora para o professor de geometria seja evidente que “por dois pontos quaisquer, só é possível traçar uma única reta”; para o aluno, haveria várias ações possíveis diante da ordem dada. Para quem está aprendendo, traçar uma reta pelos pontos dados é uma entre várias outras possibilidades, como vimos inicialmente. Aquela afirmação é uma evidência para o professor, e não para o aluno”¹⁴⁵.

Ivanilce (entusiasmada) – *Exatamente, as teclas da calculadora são todas essas que nomeamos, como mostra esse cartaz aqui!* (Nesse momento a pesquisadora mostra o cartaz com a estrutura da calculadora básica, conforme figura 34)



Figura 34 – Calculadora simples utilizada na sala de aula.

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

¹⁴⁴ Gottschalk (2013, p. 671)

¹⁴⁵ Gottschalk (2013, p. 118)

Anne (corta) – *Faltou a tecla do sinal de igual que serve para apresentar o resultado.*

Caio (corta) – *Professora posso pegar minha figurinha que o está com o Arthur, ela é igual a dele, por isso ele pegou e está me devolvendo.*

Professora (atenta a todos os movimentos dos alunos) – *Pode sim, mas vamos voltar a nos concentrar nas atividades com o uso da calculadora. Já estamos aprendendo até os conteúdos que ainda iríamos ver como o de raiz quadrada.*

Ivanilce (enquanto a professora reorganiza a turma fica recordando do texto apresentando pela orientado no encontro de orientação) - *Vejamos como utilizamos a palavra “igual” em nossas expressões linguísticas. Quando observo duas pessoas caminhando juntas e digo: “O tamanho deles é igual!” estou utilizando esta palavra do mesmo modo de quando digo “ $2 + 2 = 4$ ”? No primeiro caso estou utilizando a palavra “igual” no sentido descritivo, estou descrevendo uma situação empírica, enquanto no segundo caso o que estou dizendo é que dois mais dois deve ser igual a quatro, ou seja, estou utilizando esta palavra no sentido normativo. Em outras palavras, “igual” pode descrever algum fato, como o tamanho de duas pessoas, e, em outro contexto linguístico como o da matemática, já tem outro uso, a saber, como regra a ser seguida.*

Ivanilce (respira e continua pensando) - *Para Wittgenstein, a confusão se instala quando não distinguimos entre o uso gramatical e o uso empírico de nossos enunciados, reduzindo nossas formas de representação a proposições empíricas, o que revela uma concepção referencial da linguagem subjacente às nossas teorias do significado. Através dessas observações filosóficas, Wittgenstein faz uma crítica à concepção referencial da linguagem que permeia a reflexão filosófica sobre a natureza dos nossos saberes em geral, ou seja, à ideia de que haja um significado essencial por trás das palavras. Segundo o filósofo, as palavras são utilizadas numa infinidade de maneiras diferentes e aparentadas umas com as outras de diversos modos. Não há algo comum a todas as aplicações de uma palavra que nos daria a sua “essência”. Cada palavra tem uma família de significados, como uma corda trançada por diversos fios, mas com nenhum fio percorrendo-a do começo ao fim. Da mesma forma que o conceito de jogo, um mesmo conceito matemático pode ter significados diferentes como, por exemplo, o conceito de número, cujos significados são “próximos” um do*

*outro, mas não exatamente os mesmos. Tanto os jogos quanto os números formam famílias semelhantes entre si*¹⁴⁶.

Ivanilce (corta) – *Muito bem, Anne! Então agora que conhecemos todas as teclas da calculadora vamos usá-la para descobrir suas funções mais detalhadamente.*

Após essa problematização inicial, foi solicitado que os alunos se juntassem em duplas para realizar as atividades seguintes. As atividades planejadas para essa aula se iniciaram com uma problematização e em seguida com uma roda de conversa sobre os diversos usos da calculadora no dia a dia, assim os exercícios estarão numerados a partir da atividade 3 do plano de aula, mas em relação ao uso ou manuseio da calculadora essa será a atividade inicial.

A atividade inicial a ser executada em dupla foi baseada nas pesquisas de Selva e Borba (2009) que defendem que a calculadora pode auxiliar os estudantes no raciocínio matemático de diferentes formas. Com base nos trabalhos desses autores elaboramos a seguinte atividade:

Atividade 3
Em grupos resolver as operações e registrar qual cálculo realizado em cada caso. Digite na calculadora o número **3.754**. Partindo sempre desse número, com apenas um cálculo, faça aparecer no visor o número indicado em cada item abaixo. Socializar com o grupo maior.

- a) 3.000
- b) 3.054
- c) 3.700
- d) 50
- e) 704

Figura 35 – Calculadora simples utilizada na sala de aula.
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

As discussões foram amplas, todos envolvidos em busca de registrar suas conclusões. A sala ficou com 7 duplas e 1 trio, todos explorando a calculadora e tentando resolver o primeiro desafio. Essa atividade buscou estabelecer uma interação entre a turma, o conhecimento das funções da calculadora e a relação entre suas funções e o cálculo mental, pois encontrar o resultado com apenas um cálculo

¹⁴⁶ Gottschalk (2014, p. 76)

exigia da dupla de alunos a identificação da segunda parcela a ser digitada, já que a primeira deveria ser 3.754, para essa resolução os alunos deveriam conhecer as regras de uso dos números no quadro valor de lugar, ou seja, o valor posicional de cada algarismo no numeral 3.754, mas a partir dos usos eles foram percebendo esses significados. Inicialmente surgiram muitas dúvidas, as duplas necessitam de apoio da pesquisadora e da professora para compreenderem o que a atividade estava solicitando. Com dúvidas as duplas indagavam?

Pedro (sorri e levanta o braço) – *Professora Ivanilce, podemos realizar uma conta de adição, em vez de subtração para chegar ao resultado pretendido?*

Ivanilce (atenta corta) – *Meninos como vocês significam a atividade se usarem outra operação? Observem que na letra (a) pretendemos diminuir a quantidade que temos, pois partimos de 3.754 para se chegar em 3000. Adicionar resolveria a nossa questão? Pensem na quantidade que representa cada numeral na ordem que ocupam em 3.754? Observem que devem partir dele para se chegar no resultado pedido. E não de 3.000. A regra apresenta-se a nós como um indicador de direção, conforme Wittgenstein.*

Cássio (corta) – *Veja professora! Podemos ver que em vez de seguir os passos que a atividade está pedindo a gente fez outro uso, usamos a estratégia de subtrair 3.754 de 3.000 e obtivemos no visor (754), mas não é esse resultado que procuramos logo usamos a troca do subtraendo 3.000 (por 754) e com o resultado chegamos a 3.000 (letra a), mas tivemos que utilizar dois passos. Descobrimos isso volto a atividade e faço de um passo só como está no início. Depois pegamos 3.000 (a) e fomos adicionando a ele 54 e obtivemos, 3.054 (letra (b)). Depois pegamos 3.054 e fomos atrás de um número que somado a ele daria a letra (c), no caso, 3.700 e vimos com o uso da calculadora que seria (646) conforme indicado na figura abaixo. Depois de errar a letra (b) e (c) entendemos que o zero era o elemento neutro da subtração e da adição e, dessa forma, sabendo disso, o valor posicional dos algarismos e que a subtração de dois números iguais dá sempre zero, não erraríamos mais as questões, apresentando a atividade conforme descrito na figura 34. (a dupla mostra sua atividade).*

Atividade 3

Em grupos resolver as operações e registrar qual cálculo realizado em cada caso. Digite na calculadora o número 3.754. Partindo sempre desse número, com apenas um cálculo, faça aparecer no visor o número indicado em cada item abaixo. Socializar com o grupo maior.

- A) 3.000
- B) 3.054
- C) 3.700
- D) 50
- E) 704

The image shows several handwritten subtraction problems:

- Top left:
$$\begin{array}{r} 3.754 \\ - 3.704 \\ \hline 0.050 \end{array}$$
- Top middle:
$$\begin{array}{r} 3.754 \\ - 754 \\ \hline 3.000 \end{array}$$
- Top right:
$$\begin{array}{r} 3.754 \\ - 3.000 \\ \hline 754 \end{array}$$
- Bottom middle:
$$\begin{array}{r} 3.754 \\ - 4.700 \\ \hline 3.054 \end{array}$$
- Bottom right:
$$\begin{array}{r} 3.754 \\ - 54 \\ \hline 3.700 \end{array}$$
- Bottom right (crossed out):
$$\begin{array}{r} 3.754 \\ - 3.050 \\ \hline 704 \end{array}$$

Figura 36 – Registro da resolução dos alunos do 5º Ano.
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Ivanilce (Sorrindo) – Se vocês trocassem de posição os elementos da subtração (subtraendo e diferença) poderiam ficar assim como no modelo abaixo, isso seria uma outra forma de se descobrir o número resultante da atividade proposta (a)? Todos concordam com a estratégia utilizada pelo grupo do Cássio?

3.754	3.754
- <u>3.000</u>	- <u>754</u>
754	3.000

Ivanilce (continua a testar a turma) – Mas nas letras b e c vocês introduziram outros valores não indicados pela atividade, então temos que buscar por esses valores, como vocês fizeram nas questões a, d e e?

Nesse instante Anne e Beatriz solicitam a atenção da pesquisadora para mostrar sua atividade concluída, conforme figura abaixo:

Anne – *Pode ser assim professora! (Nesse momento mostra a atividade realizada em frente a dupla de Cássio e Pedro.*

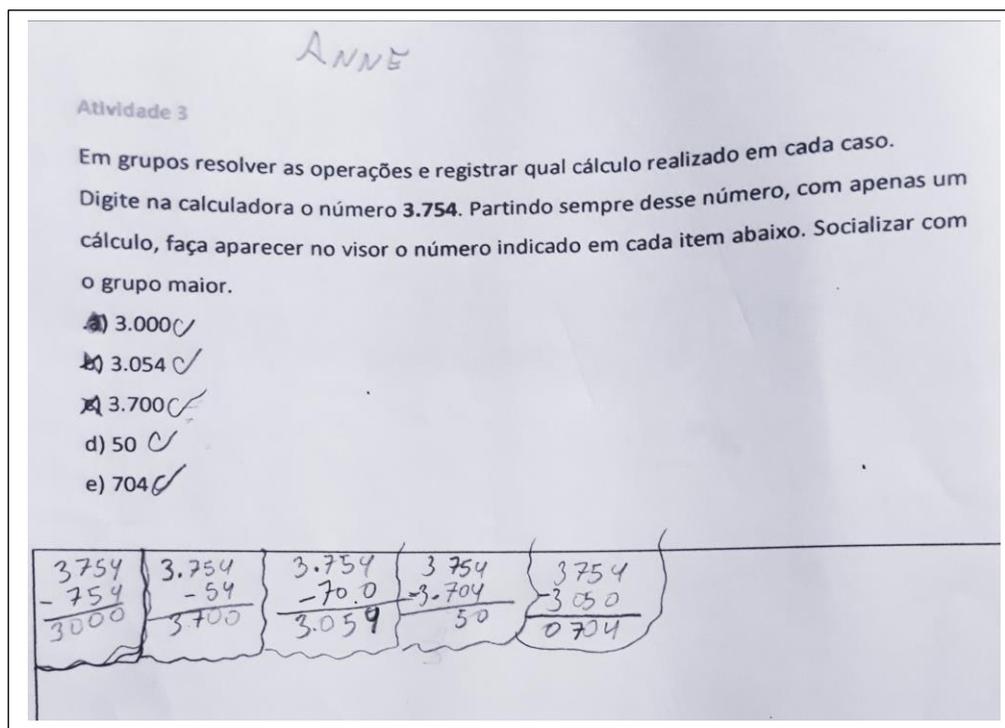


Figura 37 – Registro da resolução dos alunos.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Ao ver a atividade de Anne e Beatriz, Cássio e Pedro compreendem melhor as atividades propostas. Foi importante observar que as duplas que não conseguiram resolver o desafio da forma que estava sendo solicitada, traçavam suas próprias estratégias para se chegar ao resultado e pela descoberta iam registrando as propriedades aditivas e subtrativas, tipo, a subtração de dois números iguais dá sempre zero. Outra, o zero é o elemento neutro da adição e subtração.

A cena continua com a fala de Arthur.

Arthur (corta) – *A primeira pergunta foi mais fácil, porque era só retirar 754 de 3.754, mas a segunda ficou mais complicada.*

Anne (corta) – *Eu e Beatriz também tivemos dificuldade em encontrar os números que seriam retirados de 3.754 para se obter 3.054 e depois 704, mas fizemos vários cálculos sem a calculadora e depois achamos os números certos. Importante que quando a senhora falou para fiarmos atentos ao valor posicional do algarismo, aí a ficha caiu.*

Ivanilce (se sentido feliz) – *Muito bem, a intenção é que todos percebessem que era preciso usar o cálculo mental e a calculadora, pois a calculadora não funciona sozinha ela precisa que pensemos como agir antes de usá-la.*

Silvana (entusiasmada) – *Foi muito bom mesmo, percebi que todos se envolveram e mobilizaram suas habilidades de cálculo mental e de estimativa, aprendemos muito. As aulas com os recursos tecnológicos são bem mais interessante para os alunos, percebemos isso a cada aula diferente como essa.*

O movimento criado na sala de aula nessa atividade foi muito intenso, todas as duplas estavam focadas e buscavam solucioná-la, assim após alguns minutos todos conseguiram atender ao que a atividade pedia e então fizemos a socialização das respostas e os alunos apresentaram suas dificuldades. Bigode (2005, p. 304) afirma nesse sentido que “se estamos de acordo que o uso da calculadora tem o poder de oxigenar a atividade matemática, então é importante conhecer a natureza do objeto calculadora, compreender seus mecanismos e tirar o máximo proveito de sua arquitetura e funções”, a interação da turma com o recurso proporcionou uma aula diferente porque “o uso da calculadora possibilita que os indivíduos, libertos da parte enfadonha, repetitiva e pouco criativa dos algoritmos de cálculos, centrem sua atenção nas relações entre as variáveis dos problemas que têm pela frente”. (BIGODE, 2005, p. 303)

Finalizada a atividade todos os alunos receberam a segunda atividade que foi adaptada do estudo de Selva e Borba (2009) sobre “O que estudos têm evidenciado sobre o uso da calculadora na sala de aula dos anos iniciais de escolarização”, a atividade consistia na exploração de conceitos, assim as autoras descreviam “este é um dos usos mais importantes da calculadora como ferramenta de ensino. A exploração de padrões em operações [...] que pode auxiliar os estudantes na compreensão do sistema de numeração decimal” (SELVA e BORBA, 2009, p. 13).

Continuando a aula, foi entregue a cada dupla a atividade abaixo:

Atividade 4
Em grupos solicitar que os alunos resolvam as expressões abaixo e registrem as observações:

a) $1003 + 1$	e) $2341 + 1$	i) $999 + 1$
b) $1003 + 10$	f) $2341 + 10$	j) $999 + 10$
c) $1003 + 100$	g) $2341 + 100$	l) $999 + 100$
d) $1003 + 1000$	h) $2341 + 1000$	m) $999 + 1000$

Após todos terem realizado as resoluções socializamos as respostas. Os alunos se expressaram da seguinte forma:

Anne (agitada) – Professora eu acho que a cada adição que fizemos os resultados aumentavam de 1, depois 10, depois 100 e por último 1000.

Arthur (corta) – Eu somei todas as contas das alternativas de letra a e d, percebi que no resultado os valores delas vão crescendo cada vez mais, em dezena, centena e unidade de milhar. (Ao final Arthur mostra sua atividade)

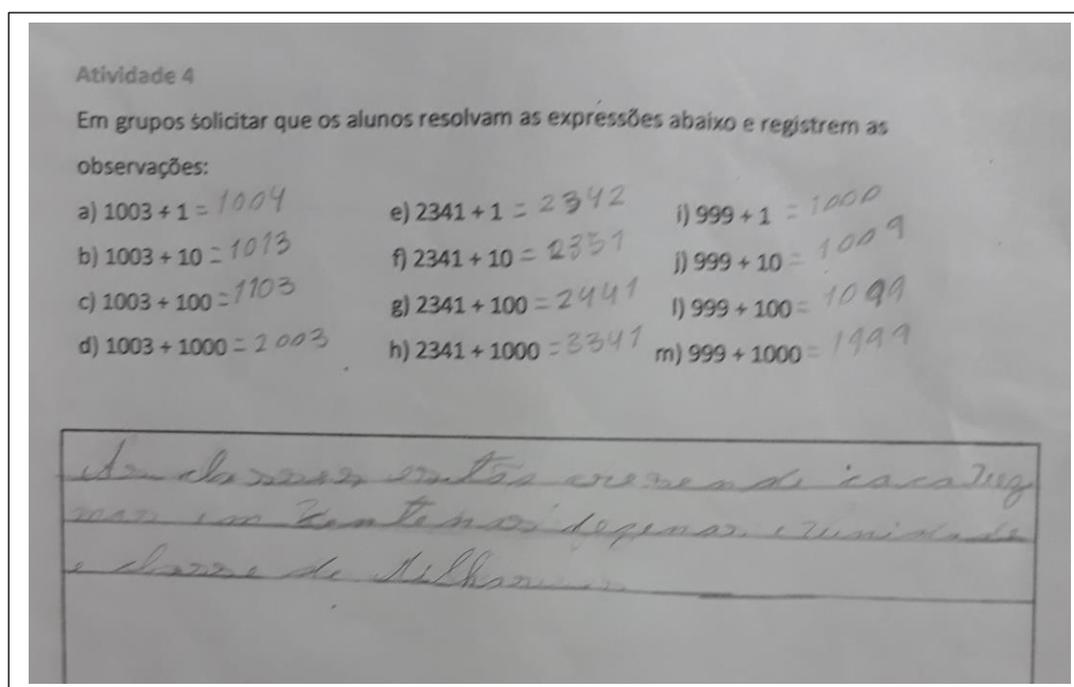


Figura 38 – Registro da resolução dos alunos.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

Pedro (corta) – *Eu percebi isso que o Arthur falou que nas primeiras questões a adição de 1, 10, 100 e 1000, acrescentava um valor na ordem das unidades, dezenas, centenas e unidade de milhar, mas nas operações com 2341 e 999 eu tive mais dificuldades em ver o quanto estava aumentando cada ordem.*

Ivanilce (admirada) – *Vocês estão muito bem em Matemática, é isso mesmo, essa atividade significa que com cada valor desses somados a base do nosso Sistema de Numeração Decimal que é de base dez ocorre uma mudança na ordem das unidades, das dezenas ou das centenas, o valor posicional das primeiras parcela somadas ao 1 reflete em uma mudança na ordem das unidades simples, depois somado ao 10 reflete em uma mudança na ordem das dezenas, depois somado ao 100 reflete uma alteração na ordem das centenas e por fim quando somado com o 1000 o resultado aparece com acréscimo na unidade de milhar.*

Na resolução dessa atividade foi visto que realizar os cálculos com a calculadora facilitou a percepção dos alunos em relação aos padrões que existem quando trabalhamos com números de base 10, essas estratégias e procedimentos de cálculos contribuem para a consolidação de conceitos do Sistema de Numeração Decimal.

Nesse sentido, Bigode (2005, p. 303-304) afirma que o uso da calculadora “possibilita ainda que possam verificar, fazer hipóteses, familiarizar-se com certos padrões e fatos, utilizando-os como ponto de referência para enfrentar novas situações” e ainda contribui para que os alunos sejam “libertos da execução do cálculo, os indivíduos se aventuram com mais disponibilidade a colocar as coisas em relação; esboçar, simular e executar projetos; investigar hipóteses” (BIGODE, 2005, p. 304). Selva e Borba (2009) destacam que a calculadora pode ser usada para contribuir na compreensão de conceitos como sistema de Numeração Decimal refletindo os padrões obtidos ao se adicionar uma unidade, dezena, centena e um milhar, assim como as regularidades quando se extrapola os números naturais e se trabalha com os racionais, a decomposição e composição de números através da atividade de teclas quebradas, as regularidades obtidas quando os números são divididos por pares e ímpares resultados em números inteiros ou decimais, a introdução das operações aritméticas e outras explorações conceituais tais como “observar o valor obtido a partir da adição dos valores dos ângulos internos de figuras geométricas; a manutenção ou variação em valores de perímetros e áreas de figuras;

o cálculo de probabilidades em distintos espaços amostrais.” (SELVA e BORBA, 2009, p. 13).

Continuando o jogo de cena ocorrido na turma de 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Madre Hildebranda da Prá os grupos de alunos receberam a última atividade a ser realizada. A referida atividade foi adaptada do artigo “Atividades investigativas com o uso da calculadora para os anos iniciais do ensino fundamental” que tinha como objetivo “investigar como os alunos resolveriam as atividades propostas e o registro das conjecturas” produzido por Azevedo, Christ e Maccali (2016). A atividade foi denominada pelas autoras como Sequências de teclas.

Atividade 5

Em grupos solicitar que os alunos resolvam as sequências de teclas indicadas em cada alternativa abaixo e registrem as observações:

a) $2 \times 3 = = = =$

b) $3 \times 2 = = = =$

Como nas atividades anteriores as perguntas eram muitas, mas o envolvimento acontecia com todos da turma. Havia curiosamente uma dupla de alunos que inicialmente se distanciou da atividade inicial, parecendo que a mesma não havia sido interessante, mas durante o processo e as orientações e dicas da professora Silvana e da pesquisadora os mesmos foram interagindo e em certo momento da aula já se encontravam no mesmo movimento de interação e descoberta que os demais, fator que nos faz perceber que a calculadora motiva os alunos a interagir e participar da aula.

Os grupos estavam aflitos nessa última questão, todos chamavam professora Silvana, professora Ivanilce, e nós duas nos movimentávamos por toda a sala buscando orientá-los de forma que resolvessem a atividade. Então o primeiro grupo de Arthur e Cássio falam de sua atividade.

Cássio (ansioso) – *Professora Ivanilce, na primeira questão nós encontramos os resultados 6, ai apertamos outra vez a tecla igual e apareceu o 12, depois apertamos outra vez a tecla igual e apareceu 24 e na última vez que apertamos a tecla igual apareceu 48, então concluímos que aumentava sempre o dobro e por isso nosso resultado ficou assim (a dupla apresenta suas respostas como na imagem abaixo)*

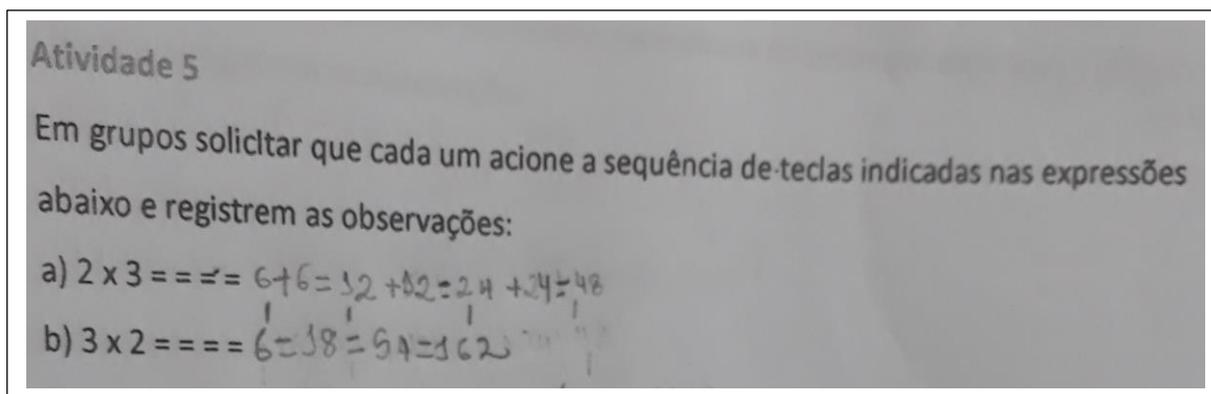


Figura 39 – Registro da resolução dos alunos. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

Nessa atividade fica perceptível que a dupla interpretou os resultados com o uso da calculadora e depois escreveu no papel as respostas conforme sua compreensão de como o processo de cálculo acontecia, ou seja, não anotaram diretamente os resultados da calculadora, mas sim criaram uma estratégia de cálculo que se processava assim: $2 \times 3 = 6 + 6 = 12 + 12 = 24 + 24 = 48$, logo fica evidente que os registros foram expressos de acordo com a forma como os alunos perceberam o desenvolvimento da questão em relação aos seus resultados, mas foi evidente que os alunos não usaram apenas a calculadora, mas o cálculo mental também..

Anne (afrita para falar) – *Nós também observamos isso que o Arthur falou, mas colocamos os resultados apenas 6, 12, 24 e 48, nesse caso os resultados aparecem em dobro e quando trocamos a ordem dos fatores os resultados aparecem em triplo. (Após a fala Anne mostra a figura)*

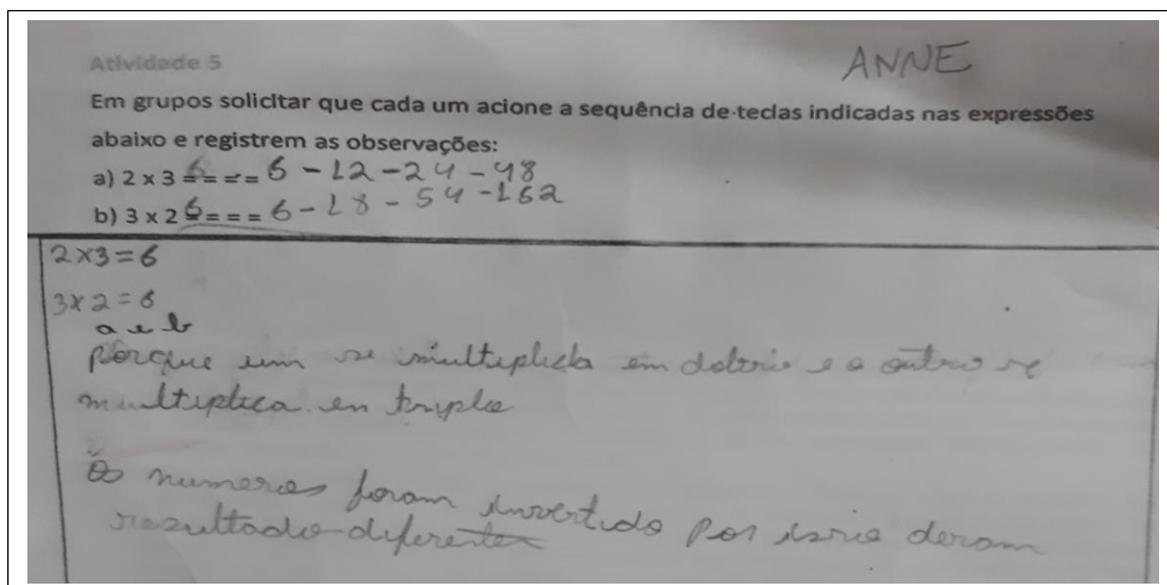


Figura 40 – Registro da resolução dos alunos. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019)

Silvana (corta) – *Gente estou orgulhosa de vocês, todos interagiram muito bem nas atividades e descobriram diversos conceitos. Às vezes eu imaginava que usar a calculadora poderia limitar as descobertas de vocês e durante a aula percebi que esse recurso contribui para a elaboração de diversos procedimentos de cálculo, sendo a calculadora um instrumento auxiliar.*

Ivanilce (entusiasmada) – *Silvana, “o acesso à calculadora não significa o fim do ensino das operações no formato como as conhecemos [...] ao contrário significa um recurso a mais para si pensar na resolução de um problema”¹⁴⁷, por exemplo nessas atividades alguns alunos criaram diversas estratégias de cálculo sem a calculadora e em outros momentos com a calculadora para ao final conseguirem obter os resultados esperados em cada atividade. Para Wittgenstein a Matemática não é única e, portanto, o significado de um conceito é seu uso em atividade, através dos jogos de linguagem que dele os sujeitos participam e, assim a palavra adquire significação.*

Ivanilce (continua) – *Silvana, “o acesso à calculadora não significa o fim do ensino das operações no formato como as conhecemos [...] ao contrário significa um recurso a mais para si pensar na resolução de um problema”¹⁴⁸, por exemplo nessas atividades alguns alunos criaram diversas estratégias de cálculo sem a calculadora e em outros momentos com a calculadora para ao final conseguirem obter os resultados esperados em cada atividade, “um bom uso dos instrumentos de cálculo contribui para que os indivíduos desenvolvam as estruturas cognitivas de mais alto nível”¹⁴⁹.*

Silvana (sorridente) – *Verdade pessoal! O envolvimento de todos na atividade foi muito importante, pois só assim nós podemos aprender com qualidade e quanto mais vocês aprendem mais se aproxima os sonhos de vocês em ser engenheiro (a), advogado (a), policial e professor (a). Temos que estudar sempre para alcançar o que desejamos, parabéns a todos! E deem uma salva de palmas a nossa professora e pesquisadora Ivanilce.*

Ivanilce (sorri) – *Obrigada queridos alunos até um outro dia.*

¹⁴⁷ Abreu (2009, p. 24)

¹⁴⁸ Abreu (2009, p. 24)

¹⁴⁹ Bigode (2005, p. 304)

Encerrada a atividade percebemos que na atividade 5, os alunos encontraram diversas estratégias para compreender e resolver o problema, mas que é necessário a mediação do professor diante dos procedimentos encontrados pelos mesmos para que possam compreender com clareza os conceitos que estão postos em cada atividade.

Durante toda a aula destacaram-se a interação, a participação dos alunos, a rapidez em resolver os cálculos quando se usava a calculadora, a produtividade e o trabalho em grupo o que gerou muita troca de informação, além de motivar os alunos a expor suas ideias e suas dificuldades. A Matemática é assim ... e até o próximo encontro.

5 USOS/SIGNIFICADOS DA CALCULÁREA EM CONTEXTO ESCOLAR – Os traços finais da obra.

Nesta unidade que intitulamos traços finais, mas que não significa que a obra está acaba, simplesmente encerramos este capítulo que é o curso de mestrado, mas as pesquisas em torno das práticas culturais em contextos escolares ou não continuam, pois matemática se vivencia e se faz todo dia.

Descreveremos aqui os diálogos encenados por uma turma de 5º Ano do Ensino Fundamental ressignificando a Calculárea, explorando o recurso tecnológico em suas potencialidades e refletindo sobre diversos conteúdos matemáticos que no dia a dia da sala de aula se mostram de difícil compreensão para os estudantes.

O diálogo que segue recorre ao uso do “eu” em vez do “nós” para marcar a construção das práticas terapêutico-desconstrucionistas sugerida por Wittgenstein e Derrida, não há como se fazer terapia, dialogar, estar no divã refletindo sobre o usos/significados dos recursos em matemática usando os pronomes em terceira pessoa, pois, tratamos da mobilização da calculadora em contexto escolar por meio da narrativa fundamentada na terapia wittgensteiniana, “isso porque, percebemos que narrar na primeira pessoa do plural não daria conta da narratividade da vivência enquanto pesquisadora constituindo o corpus da pesquisa” (MARIN, 2014, p. 228). No entanto, essa construção não deixa de refletir outros autores, conceitos e estudos já que ele é construído a partir dos rastros, dos rastros de diversos estudiosos matemáticos como Bezerra (2016).

Marin (2014) destaca que trazer os rastros dos rastros nos faz marcar o texto com as iterabilidades e citacionalidades que vão constituindo um novo olhar sob o que já estava posto por outros autores, mas que pode ser novamente pesquisado e discutido, trazendo à tona novos olhares e descobertas. Assim

o reconhecimento dessas duas perspectivas [derridiana e wittgensteiniana], embora tidas em contrapontos no modo como se dá a iterabilidade, é o que me autoriza a oscilar entre as pessoas ‘nós’ para ‘eu.’ O ‘eu’ que é formado por outros que me ajudaram nesse processo de constituição do corpus da pesquisa, em nenhum momento deixará de compor conosco [comigo] os caminhos percorridos, assim como a performatividade não cessará neste percurso. (MARIN, 2014, p. 229).

Nesse momento da pesquisa buscamos levar o estudante a ver, não a ver simplesmente, mas a “ver como”, ver como se constitui a área de uma figura plana, ver sua relação com os produtos de seus lados. Despertar o olhar do estudante para as configurações que compõem o perímetro de quadrado ou de um retângulo, e após o mesmo poder fazer conjecturas mais complexas na disciplina de Espaço e Forma. Incentivar o olhar para a fração e a sua relação com a porcentagem, ou seja, não apenas “elucidar o uso dos conceitos mentais [...]”, mas também esclarecer confusões conceituais na Matemática. Não se trata, [...] de ignorar ou tentar minimizar os estudos feitos pelo viés cognitivista, mas de apontar novas perspectivas para este âmbito de pesquisa. (SILVA e SILVEIRA, 2014, P. 25)

Os recursos tecnológicos em sala de aula podem contribuir com a dinâmica da aula e facilitar a compreensão do estudante em relação a conteúdos difíceis de compreensão. As primeiras relações apresentadas pela Calculárea são sobre a noção de área e perímetro. O recurso permite ao professor discutir os produtos das multiplicações de 1 a 10 e a partir do produto obtido relacioná-lo com a área de figuras planas, mais precisamente área dos polígonos quadrado e retângulo. Vejamos, com os fatores $x = 5$ e $y = 4$, temos o produto $x \cdot y = 5 \cdot 4 = 20$, nessa função da Calculárea o professor poderá explorar com a turma as diversas confusões conceituais apresentadas pelos estudantes em torno dos conteúdos citados.

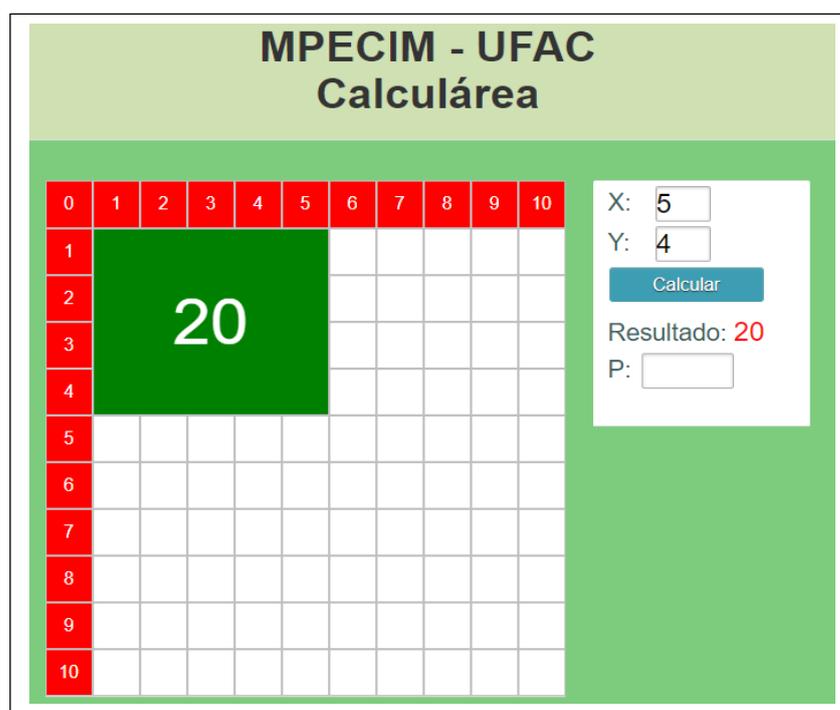


Figura 41 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

No polígono que se forma com o produto dos fatores é um retângulo, pois possui todos os ângulos internos e externos iguais a 90° , as diagonais são congruentes, e seus lados possuem medidas de seus lados correspondem a 4 cm e 5 cm. Nessa mesma imagem, além de desenvolver os conceitos de área, as características de um retângulo, o professor poderá trabalhar a noção de perímetro.

A figura abaixo, descreve que para fatores iguais como $x = 6$ e $y = 6$, podemos perceber que a figura formada é um quadrado, cujo conceito se formula por uma figura plana formada por quatro lados iguais, ângulos retos e lados opostos congruentes. Assim, na figura abaixo, o produto de 6×6 é igual a um quadrado de área 36 cm, cujo perímetro é igual a 24 cm.

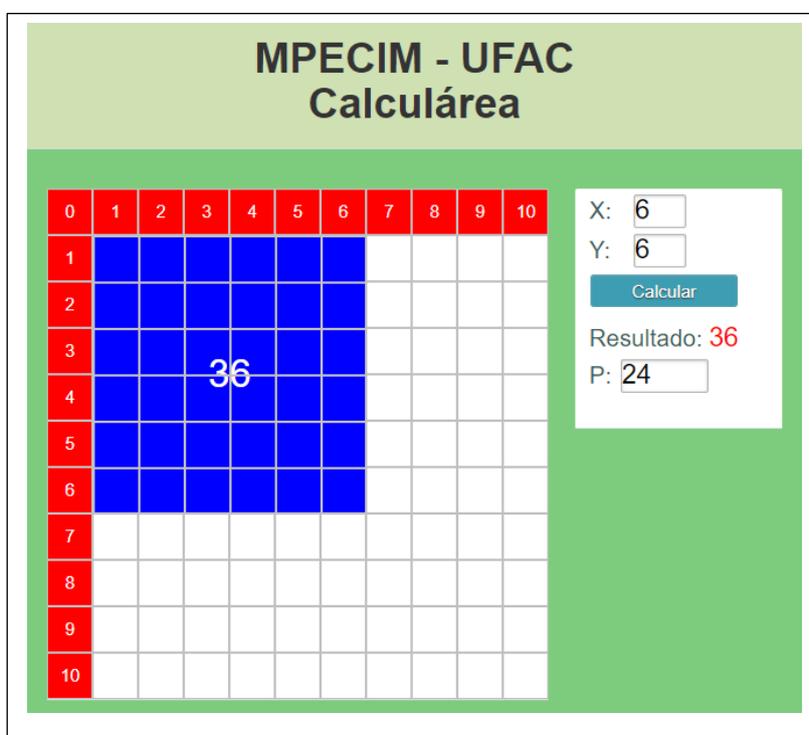


Figura 42 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

As diversas versões da Calculárea tornam possível ao professor refletir conceitos diferentes com a turma de alunos, por isso, ao preparar o planejamento das aulas com o uso da referida calculadora o professor poderá escolher qual versão ajudará melhor os alunos a refletirem sobre os conceitos que se deseja explorar. As diversas versões também são importantes para se trabalhar em série diferentes, já que os estudantes possuem nível de abstração diferente para cada idade.

O trabalho desenvolvido com a Calculárea transcende as barreiras abstratas do conceito de área e perímetro e possibilita ao aluno ver que os lados se multiplicam e

compõem o todo que é um retângulo ou um quadrado. Para descrever o uso da calculadora em sala de aula e ressignificar os conceitos de área, perímetro, fração, entre outros, a Calculárea foi explorada pelos alunos de uma turma de 5º do Ensino Fundamental.

O diálogo de encerramento se compõe de uma conversa entre a pesquisadora e a professora regente da turma sobre uma atividade trabalhada em sala de aula utilizando a Calculárea, na Escola de Ensino Fundamental Hildebranda da Prá.

5.1 Roda de Conversa – Usos/significados da Calculárea em conteúdos disciplinares – Jogo de Cena 6

Era segunda-feira, 11 de novembro de 2019, o dia? O dia estava lindo, calmo, ensolarado e com aquele calor típico do Acre. As crianças me viram chegar com todas as “parafernálias” trazidas para a aula e já se colocavam em ansiosos pelas novidades que seriam apresentadas. A cena se passa nesse espaço onde ansiedade e curiosidade tomam conta de cada um durante toda a aula. É sobre esse dia que contaremos essa história, ficcional, mas não irreal.

Ivanilce (sorrindo) – *Silvana, como as crianças gostaram de explorar a Calculárea, elas já dominavam diversos conceitos.*

Silvana (sorrindo) – *O ano já está se encerrando, então a maioria dos conceitos já haviam sido trabalhados, mas foi importante retomar com eles. Observei que eles ainda lembravam dos conceitos de linha, coluna, ponto de intersecção que havíamos trabalhado com o apoio da Tabela de Pitágoras.*

Ivanilce (corta) – *Cássio ficou bem à vontade para explorar os conceitos de linha, coluna e produto obtido da multiplicação dos fatores 5×4 . Ele contou todas as unidades e demonstrou aos colegas que ao multiplicarmos esses fatores o produto será igual a 20, e este ponto se localiza na intersecção entre a linha 4 e a coluna 5. Como Anne compreendeu que $5 \times 4 = 20$, mas não conseguiu perceber na tabela as 20 unidades, então ele levou a turma a contar todas as unidades até encontrar a vigésima. Como registrei nessas fotos.*

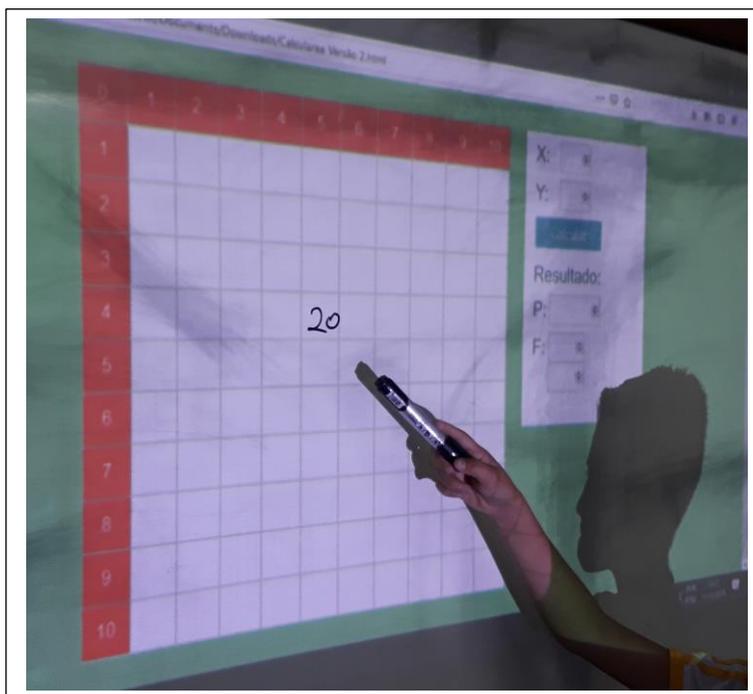


Figura 43 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).



Figura 44 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Ivanilce (sorrir e continua) – *Depois a turma mesmo ficou jogando com outros produtos como 9×8 cujo produto é 72. Em seguida, foi importante vivenciar o momento em que alguns alunos descobrem as diferenças entre um retângulo e um quadrado. Mas havia outros alunos que apenas lembravam esses conceitos.*

Silvana (corta) – *Beatriz, sempre gostou muito de matemática, ela que descreveu que um quadrado é uma figura plana, que possui os quatro lados de mesma medida e ângulos internos que medem 90° .*

Ivanilce (corta) – *O uso da Calculárea foi importante para explorar esse conceito e o de quadrado. Os estudantes puderam notar que a multiplicação de dois fatores podem ser apenas o resultado de uma operação, mas podem estar relacionados a área de uma figura plana que pode ser um retângulo ou um quadrado. Eles conseguiram relacionar a medida de cada lado nas figuras e diferenciar que para ser classificado como quadrado a figura deve ser plano e ter lados iguais, como no exemplo feito por Beatriz que foi um quadrado de lado medindo 8 cm.*

Ivanilce (suspira e continua) – *No mesmo raciocínio Beatriz calculou $5 \times 9 = 45$ e destacou que a figura formada era um retângulo, onde a medida 5 cm se referia a largura do retângulo e a medida 9 cm representava o comprimento. Foi interessante a intervenção do Pedro que disse: _ Professora, essa figura parece um campo de futebol.*

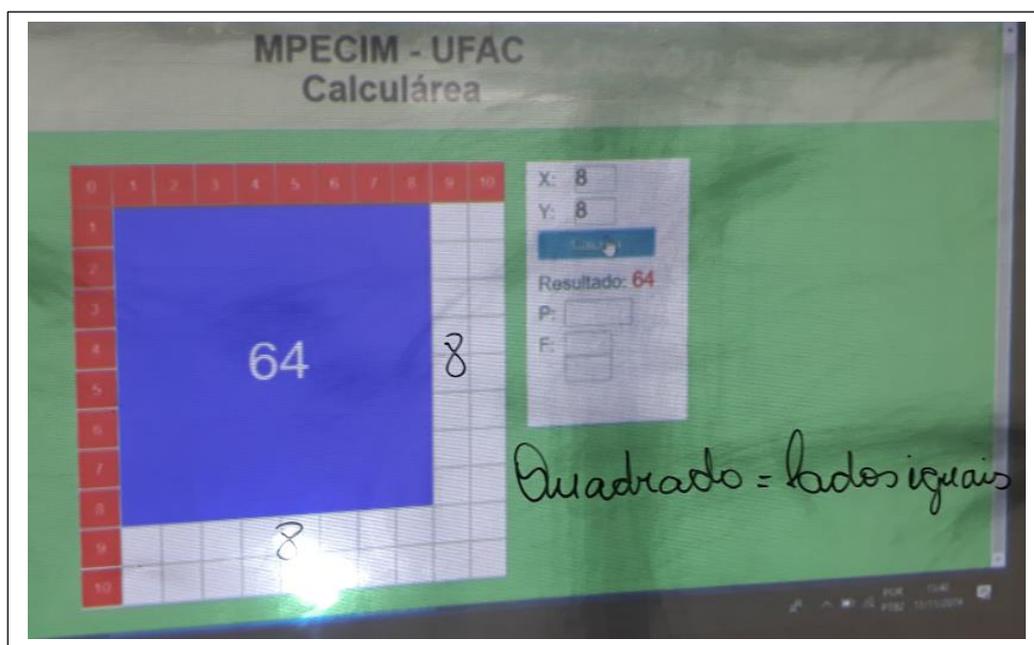


Figura 45 – Uso da Calculárea em sala de aula.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

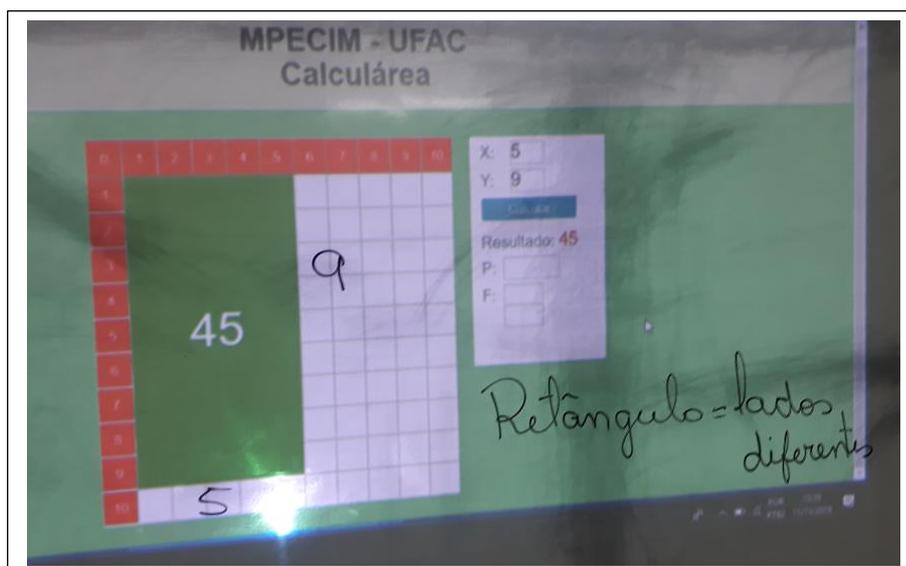


Figura 46 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Silvana (orgulhosa) – *O Pedro relacionou bem o contexto, por isso foi significativo para ele fazer a comparação e ajudar a turma a compreender que o produto da multiplicação seria equivalente a área da figura, que representada algebricamente $5 \times 9 = 45 \text{ cm}^2$*

Ivanilce (corta) – *Foi uma tarde muito produtiva, a turma percebeu que a cada multiplicação os produtos se apresentavam na calculadora de forma diferente. Trabalhar a multiplicação dos fatores $10 \times 4 = 40$ e $8 \times 5 = 40$, ajudou a turma a refletir e compreender os conceitos de largura, comprimento, perímetro e área.*

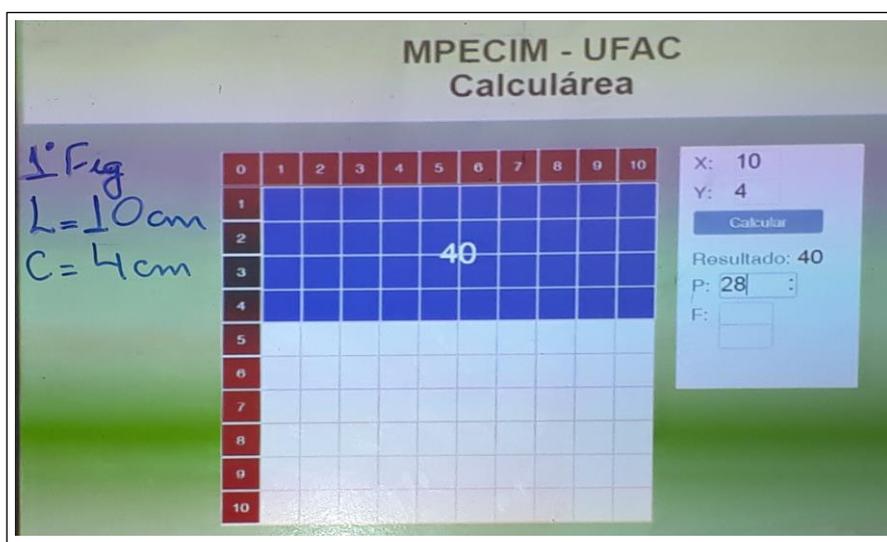


Figura 47 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

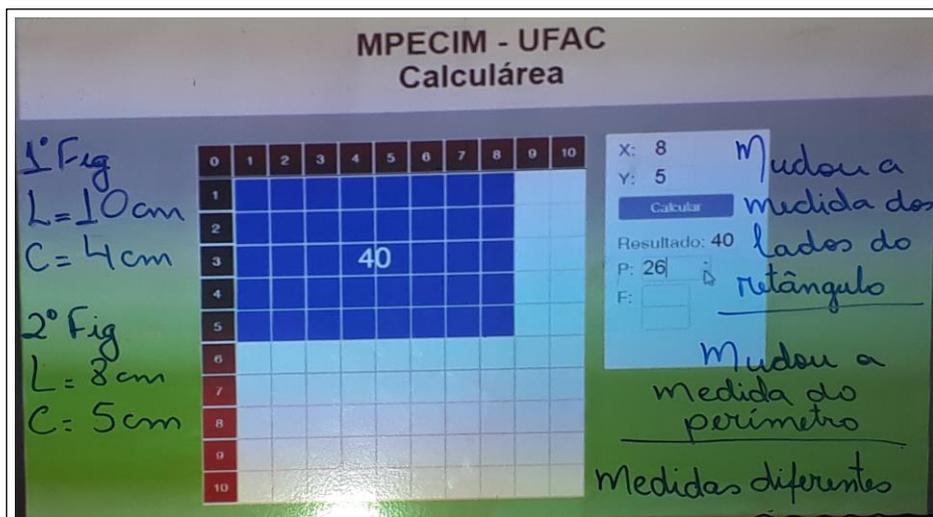


Figura 48 – Uso da Calculárea em sala de aula.
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Silvana (sorrindo) – *A atividade contribuiu para que os estudantes percebessem que há fatores que podem apresentar áreas iguais, mas perímetros e espaços diferentes.*

Ivanilce (suspira) – *As figuras formadas pelos produtos $10 \times 4 = 40$ e $8 \times 5 = 40$, apresentam semelhanças de família, Silvana. A esse fenômeno Wittgenstein denominou semelhanças de família, “vemos uma rede complicada de semelhanças, que se envolvem e se cruzam mutuamente. Semelhanças de conjunto e de pormenor. Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que com a expressão “semelhanças de família”; pois assim se envolvem e se cruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento etc., etc. – E digo: os jogos formam uma família”¹⁵⁰.*

Ivanilce (corta) – *Nesse jogo composto pela multiplicação de fatores diferentes com produtos iguais podemos perceber semelhanças no conceito de área, de segmentos de retas, vértices, arestas, semelhanças nos ângulos de 90° formados, figura plana formada por dois pares de segmentos de reta paralelos, quando a figura formada é um retângulo. Há semelhanças também nas diferenças existentes nos conceitos de perímetro como os formados por 10×4 , cujo o perímetro será igual a 28 cm, e para o perímetro da figura formada pela multiplicação de 5×8 que é igual a 26 cm, logo se*

¹⁵⁰ Wittgenstein (1999, p. 52)

percebem as diferenças, ou seja, há muitos fatores parecidos, mas há fatores semelhantes, então essas construções possuem semelhanças de família.

Ivanilce (continua) - *Aqui é importante notar: uma mesma palavra (ou conceito) pode ser usada em diferentes situações. Cada uso de uma mesma palavra, por exemplo, as diferentes aplicações da palavra retângulo, possui uma "cara", um "aspecto" particular, singulares, detalhes que o diferenciam de outros retângulos. Embora os diferentes usos guardem alguma semelhança entre si, os traços semelhantes não necessariamente estão presentes em todos os usos, assim como, de acordo com Wittgenstein, nas características entre os membros de uma família: o filho pode ter o temperamento semelhante ao do pai, mas seu cabelo se assemelha ao da mãe, os olhos são aparentados com os de sua avó, etc. e essas semelhanças se sobrepõem¹⁵¹.*

Silvana (sorrindo) – *Ao deixar que os alunos fizessem uso da calculadora e ajudá-los a refletir sobre os conceitos e singularidades que estão relacionadas aos conteúdos de área e perímetro contribui para que as dúvidas em relação aos mesmos fossem sanadas.*

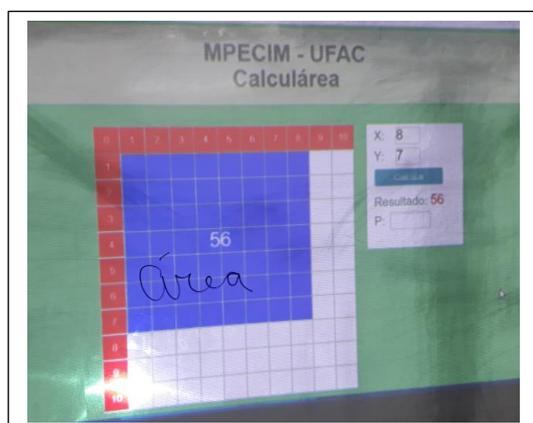


Figura 49 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

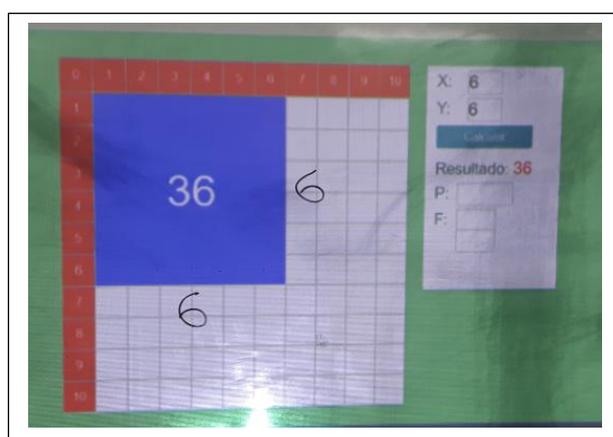


Figura 50 – Uso da Calculárea em sala de aula
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).

Ivanilce (corta) – *Arthur foi além ao destacar conceitos como a área do triângulo, descrevendo que esta é a metade da área de uma figura quadrada ou retangular, logo podemos observar que a área do triângulo se concretiza na fórmula apresentada na figura 45.*

¹⁵¹ Silva e Silveira (2014)

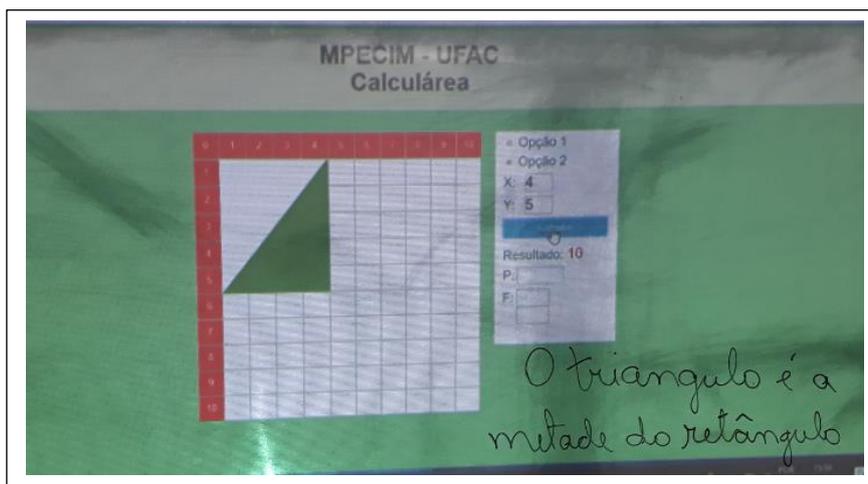
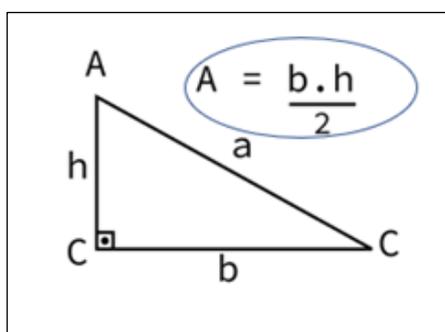


Figura 51 – Uso da Calculárea em sala de aula. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2019).



Ivanilce (retoma) – *Algumas vezes, ao subitamente compreendermos algo, como a lei de uma expressão numérica ou de uma multiplicação de fatores diferentes com produtos iguais, “ou ao notar um aspecto diferente em uma figura ambígua, dizemos “agora eu sei”, “agora eu compreendo”, “agora eu vejo” ou ainda “agora eu posso!” e temos a impressão de que algo misterioso aconteceu em nossa mente. Entretanto, compreender algo de repente marca uma mudança: da incompreensão à compreensão, portanto, de não ser capaz de fazer certas coisas a ser capaz de fazê-las. “Agora eu compreendo”, “agora eu vejo” ou “agora eu sei” representa o “nascimento” de uma habilidade”¹⁵².*

Ivanilce (alegre) - *A tarde foi memorável, observar as crianças compreendendo e descrevendo as regras que formam os jogos matemáticos a partir do uso da Calculárea, ou seja, ressignificar conceitos com a ajuda de um recurso tecnológico nós faz querer continuar nesse jogo, que não é só nosso, mas de todos nós.*

¹⁵² Baker e Hacker (2005).

6 PRODUTO EDUCACIONAL – *Calculárea: Prática culturais matemáticas em cena.*

A referida pesquisa busca contribuir com as práticas escolares e não escolares e porque não dizer as práticas de vida dos professores que trabalham com Educação Matemática, com educadores em geral para que pesquisas, estudos e tecnologias possam fazer parte da vida dos alunos na aula ministrada, na escola e por cada professor quando estiver trabalhando com a Matemática seja em práticas escolares ou em projetos que integrem o plano de ação das escolas, já que ela já integra diariamente a vida da maioria dos alunos que frequentam o ambiente escolar.

Nesse sentido, a proposta de produto educacional oriundo dessa investigação vai se desvelando no percurso formativo conforme apresentamos nessa escritura até aqui apresentada e consiste em uma calculadora denominada Calculárea criada durante o período de aulas do Mestrado Profissional em Ciências e Matemática e em encontros de orientações e que vai se moldando a cada amadurecimento e reflexões sobre a temática em contextos diversos até aqui apresentadas, que poderá ser usada nos jogos de linguagem matemáticos como, por exemplo, operações envolvendo a multiplicação dos algarismos de 1 ao 10, conceitos de área e perímetros, frações, porcentagem, Sistema de Numeração Decimal, entre outros.

Acompanhando esse material propõe-se, “Uma Coletânea de Práticas Culturais para o uso da Calculárea”, com questões problematizadas que foram significadas pelo uso em atividades durante esse processo formativo e que serviram para a construção e (re)significação do protótipo denominado de Calculárea. Anexado a esse material será disponibilizado um pen drive com as versões da Calculárea para que a mesma possa ser usada pelos professores e comunidade de Educadores Matemáticos durante a mobilização de Cultura Matemática.

O produto educacional elaborado nessa pesquisa busca contribuir com o desenvolvimento e a compreensão dos conceitos matemáticos, assim, sua aplicação já ocorreu em diversos momentos como: minicurso oferecido na XX Semana de Educação e II Simpósio de Pesquisa Educacional do Mestrado em Educação da Universidade Federal do Acre e nas escolas que onde a pesquisa se desenvolveu.

Produto Educacional
Desconstruindo práticas culturais matemáticas
com o uso da Calculárea: coletânea de atividades

Me. Ivanilce Bessa Santos Correia

Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

Rio Branco

2019

Significando a Tela Inicial

“Algo me mantinha presa tentando significar a imagem do produto educacional de **Ivanilce** naquela tarde chuvosa e nublada de 07 de março de 2020, e o que ela me proporcionava a ver. Entrelacei as mãos e fixei o olhar para aquela pintura. Suspirei e balbuciei baixinho, tantas informações a partir de nosso primeiro encontro de orientação. Você chegou com aquela confiança de um projeto já pronto com a finalidade de utilizar a *Teoria de Ausubel* com conceitos de Aprendizagem Significativa e eu lhe disse, isso você já domina e que tal adentrarmos ao mundo de sua pintura e misturarmos as tintas e conhecermos um outro caminho?

Um caminho mais atual com teorias Pós -Estruturalistas. Outra atitude metódica? A chamada Terapia Desconstrucionista com foco em Wittgenstein e Derrida. Em que juntas recorreremos a conceitos como ***Usos/Significados, formas de vida, Semelhanças de Família em uma visão wittgensteiniana e a conceitos de rastros, enxertias, desconstrução em uma visão derridiana.***

Não pense, mas veja!

Veja o que está manifesto.

O que está manifesto é expresso pelo jogo.

Ou melhor, pelo jogo de linguagem.

Mas o jogo de linguagem deve aqui salientar que o falar da linguagem é uma parte de uma atividade ou de uma forma de vida...

Não é a palavra que importa, mas sua significação...

E as significações se fazem...

Nos usos, nas práxis, em atividades, nos jogos de linguagem....

nas pinceladas na tela que vão ganhando forma...

O que é penetrado em sua tela de pintura?

Tintas que ganham forma e brilho!

Quanto brilho?

Cores Fortes?

Veja?

Não pense?

Penso sim!

Deu aquele Clic!

Você vê o que vejo **Ivanilce**?

Mas o que você vê **Professora Simone**?

Vejo o surgimento do seu **Produto Educacional** sendo pincelado igual a esse quadro: a “**Calculárea**” criada através de atividades problematizadas e apresentadas através de **Jogos Cênicos**.

E você **Ivanilce**, o que vê?

Vejo um turbilhão de atividades significadas a cada aula encenada e dialogada na Formação Inicial, na Formação Continuada, na Formação Básica....Que alegria!

Enfim, conseguimos penetrar através da pintura do quadro e significar o que foi manifesto a cada pincelada de fato, o que foi sendo significado e aqui são apresentadas através de **cinco propostas de atividades**, denominadas “**Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea: coletânea de atividades**” advindas da **Dissertação** intitulada, “**Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar**”.

(Texto elaborado por Bezerra, 07 de março de 2020 com base em Wittgenstein (1999), Investigações Filosóficas).



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - MPECIM

**Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea:
coletânea de atividades**



RIO BRANCO

2019

**Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da
Calculárea: coletânea de atividades**

**IVANILCE BESSA SANTOS CORREIA
SIMONE MARIA CHALUB BANDEIRA BEZERRA**

Produto Educacional apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC).

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciência e Matemática.

**Rio Branco
2019**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

- C824u Correia, Ivanilce Bessa Santos, 1976 -
Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea:
coletânea de atividades / Ivanilce Bessa Santos Correia e Simone Maria Chalub
Bandeira Bezerra. – 2019.
42 f.: il.; 30 cm.
- Produto Educacional (Dissertação) – Universidade Federal do Acre,
Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino
de Ciências e Matemática (MPCIM), Rio Branco, 2019.
Inclui referências bibliográficas e apêndices.
1. Terapia desconstrucionista. 2. Práticas culturais. 3. Contexto escolar I.
Bezerra, Simone Maria Chalub Bandeira. II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéliton Nascimento Torres CRB-11º/1074.

IVANILCE BESSA SANTOS CORREIA

DESCONSTRUINDO PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS COM O USO DA CALCULÁREA: COLETÂNEA DE ATIVIDADES

Produto Educacional apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC). Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Aprovada em: Rio Branco-AC, 12 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA



.....
Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra - CCET/UFAC (Orientadora/ Presidente)



.....
Profa. Dra. Leila Márcia Ghedin - IFRR – RR (Membro Externo)



.....
Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo – CAP/ UFAC (Membro Interno)



.....
Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos – CELA/UFAC (suplente)

AS AUTORAS

Me. Ivanilce Bessa Santos Correia



Mestra em Ensino de Ciências e Matemática através do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Acre - UFAC. Pós-Graduada em Gestão do Trabalho Pedagógico e Supervisão Escolar. Graduação em Pedagogia (2012), em Ciências Biológicas (1994) e em Direito (2013) Professora efetiva da Secretaria Municipal de Educação de Rio Branco – SEME e técnica em assuntos educacionais da UFAC. Tem experiência na área de Formação de Professores, Educação de Jovens e Adultos e Assistência Estudantil.

E-mail: ivabessa@gmail.com e ID Lattes: **0359053266291111**

Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra



Doutora em Educação, Ciências e Matemática através do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - REAMEC/UFMT/UEA/UFPA, (2016), Profa. da Universidade Federal do Acre (CCET/MPECIM). Mestra em Desenvolvimento Regional, UFAC (2009) e Licenciada em Matemática, UFAC (1989). Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Linguagens, Práticas Culturais em Ensino de Matemática e Ciências (GEPLIMAC-UFAC). Professora Orientadora do Programa Institucional de Residência Pedagógica – UFAC. Desenvolve pesquisas na formação do professor com foco na terapia Wittgensteiniana e na desconstrução Derridiana.

E-mail: simonechalub@yahoo.com e simonemcbbezerra@gmail.com

Site/Rede Social do Grupo: <https://geplimac.wixsite.com/ufac>

ID Lattes: **2526434368355538** -  <https://orcid.org/0000-0002-3520-7533>

CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Título da dissertação: Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar

Título do produto educacional: Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea: coletânea de atividades

Sinopse descritiva: O presente produto educacional se configura como um recurso e apoio pedagógico que desenvolve a partir do uso da calculadora práticas culturais matemáticas em contexto escolar. É um conjunto 5 (cinco) de atividades que irão contribuir com o professor a (re)significar as aulas de matemática com o auxílio da calculadora.

Autora discente: Me. Ivanilce Bessa Santos Correia

Autora docente: Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

Público a quem se destina o produto: Professores de educação básica e da Educação de Jovens e Adultos

Url do produto: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>

Validação: o produto foi validado por três professores doutores que compuseram a banca de defesa da Dissertação.

Registro: Biblioteca da UFAC-Campus Sede, 2019.

Acesso online: Sim

Incorporação do produto ao sistema educacional: Sim

Alcance em processos de formação: Sim

RESUMO

Este produto educacional foi elaborado a partir das pesquisas realizadas para a dissertação de mestrado intitulada “*Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar*” desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre. A referida pesquisa foi desenvolvida em 3 escolas municipais de Rio Branco, com estudantes da formação inicial do curso de Matemática (alunos em Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática e cursando a disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II) e com professores de Ensino Fundamental Anos Iniciais. Para descrever a pesquisa tivemos como base os escritos de Ludwig Wittgenstein e Jacques Derrida, autores que surgem durante o movimento denominado virada linguística e trazem para a pesquisa o ato metódico terapêutico desconstrucionista como forma de escrever e narrar a pesquisa através de atos cênicos. Também outros conceitos surgem com esses autores e são trazidos no percurso narrativo, como: usos/significados, semelhanças de família, enxertias, desconstrução, rastros e formas de vida que são trazidos através de cenas ficcionais nas vozes dos personagens descrevendo como se deu em momentos de atividades o uso da calculadora e a posteriori o da Calculárea como forma de significar no uso em momentos de atividades as problematizações realizadas com tais recursos tecnológicos. Assim, com o aprofundamento da pesquisa surgiu a ideia de uma calculadora que se denomina Calculárea, recurso tecnológico base desse produto. Para tanto, buscamos contribuir com o desenvolvimento do ensino em sala de aula e conseqüentemente a aprendizagem do aluno, visando a melhoria na qualidade da educação matemática.

Palavras-chave: Calculárea; Recurso Tecnológico; Ensino; Matemática.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO.....	149
2. INTERAGINDO COM O MATERIAL	150
3. COLETÂNEA DE ATIVIDADES	154
3.1 PROPOSTA 1 - MULTIPLICAÇÃO E SUAS REGULARIDADES	154
3.2 PROPOSTA 2 – ÁREA E PERÍMETRO.....	158
3.3 PROPOSTA 3 – FRAÇÕES	162
3.4 PROPOSTA 4 - PORCENTAGEM	167
3.5 PROPOSTA 5 - ÁREA DO TRIÂNGULO RETÂNGULO	169
4 UM PONTO DE PARADA PARA LAVAR O PINCEL.....	174
5 REFERÊNCIAS.....	176
6 DESENHANDO UM NOVO CENÁRIO PARA UMA NOVA PINTURA	177
7. PRODUTO EDUCACIONAL - <i>PEN CARD</i>	180
8. <i>UMA NOVA TELA A SER PINTADA</i>	181

1. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

DESCONSTRUINDO PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS COM O USO DA CALCULÁREA: COLETÂNEA DE ATIVIDADES surge a partir das ações desenvolvidas durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre.

A pesquisa teve como objetivo descrever como os usos/significados da calculadora podem ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula, durante as observações para a narrativa que deu origem a dissertação surgiu este produto que tem por objetivo descrever as práticas culturais matemáticas que foram desenvolvidas com o uso do recurso tecnológico denominado Calculárea, recurso que foi criado no período de desenvolvimento da pesquisa intitulada **USOS TERAPÊUTICOS DESCONSTRUCIONISTAS DA CALCULADORA EM PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR**. A referida dissertação descreve a *spectralidade* que amedrontam os professores quanto ao uso da calculadora em sala de aula e as possibilidades que esse recurso traz quando utilizado em aulas de matemática, no texto podem se ouvir as vozes coletivas dos alunos em busca de elementos que dinamizem as aulas e as tornem estimulantes para ambos, professor e aluno, priorizando a ação do aluno como sujeito ativo no processo ensino aprendizagem levando-os a ver como, ou seja a ver por outro ângulo as práticas culturais matemáticas que são trabalhadas na escola e em outros espaços formativos.

A Coletânea apresenta 5 (cinco) propostas de atividades que foram desenvolvidas com diversos sujeitos e em diversos contextos como: Formação Continuada de Professores; Formação Inicial de Professores de Matemática; com Estudantes de 5º ano do Ensino Fundamental e de Educação de Jovens e Adultos, no entanto, o referido produto destina-se a esses contextos, como aos demais que mobilizem práticas culturais matemáticas em seu dia a dia.

2 INTERAGINDO COM O MATERIAL

Esta coletânea compõe atividades advindas da pesquisa **Usos terapêuticos desconstrucionistas da calculadora em práticas culturais matemáticas no contexto escolar** frente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre. O objetivo do material é descrever as práticas culturais matemáticas que foram desenvolvidas com o uso da Calculárea.

A Calculárea é um recurso tecnológico criado durante as aulas do mestrado, tendo como objetivo oportunizar ao aluno outras formas de ver o ensino, como afirma Wittgenstein, “*ver como*”, ver de outra forma, ver as semelhanças existentes entre conteúdos matemáticos, ver a interrelação entre cada conceito estudado, assim como desfazer confusões mentais das matemáticas. *Ver como* descreve Gottschalk (2006, p. 77-78)

Ver e ver como para Wittgenstein pressupõe determinadas capacidades aprendidas, são atitudes diferentes de um mesmo processo constitutivo dos significados que atribuímos a nossa experiência. Ambas atitudes permitem a descrição do que dizemos vivenciar imediatamente (o que vemos) ou do que dizemos vivenciar após um determinado intervalo de tempo (o que vemos como) [...] o ver como permite a introdução de um aspecto dinâmico na construção do conhecimento dinâmico.

Para Wittgenstein a atitude de *ver como* leva a ampliação do conhecimento matemático, possibilitando sua transformação. Além do que introduz o aspecto dinâmico em nossa percepção da realidade, pressupondo-se, é claro, a familiaridade com nossas formas de ver habituais” (GOTTSCHALK, 2006, p. 79)

Assim, a presente coletânea descreve 05 (cinco) atividades que podem ser desenvolvidas com o apoio da Calculárea nos anos iniciais do ensino fundamental, (re)significando práticas escolares de mobilização de cultura matemáticas, ou seja, por meio de materiais concretos, recursos tecnológicos, materiais manipulável podemos (re)significar as práticas de como ensinar, contribuindo para o desenvolvimento do aprendiz.

Atualmente encontramos calculadora por toda a parte, esse recurso de apoio ao cálculo não depende de internet, e todo aluno que possui um celular, possui uma calculadora, hoje ela é um recurso importante a ser trabalhado em sala de aula, como afirmam Selva e Borba (2010) que o uso da calculadora é uma estratégia a mais em sala de aula e não vem para substituir o papel e lápis, ou substituir o movimento de pensar e descobrir do aluno, mas como um subsídio para os cálculos ajudando-o a desenvolver seus caminhos, métodos e resoluções das atividades realizadas em sala de aula e que a grande vantagem desse uso é a descoberta de novas possibilidades de aprendizagem dos alunos devido as suas especificidades. Assim a calculadora pode ser usada em diversos jogos de linguagem como “explorar conceitos, verificar resultados obtidos por meio de outra representação, realizar cálculos etc.” As autoras “defendem que a calculadora pode auxiliar os estudantes no raciocínio matemático de diferentes formas e enfatizam as vantagens de se introduzir este instrumento, que por suas especificidades promove novas possibilidades de aprendizagem dos alunos”. Selva e Borba (2010, p. 47).

Bigode (2005, p. 307) enfatiza que “uso da calculadora possibilitamos que os alunos possam perceber movimentos ou conceitos complexos, porém compreensíveis antes reservados às séries mais avançadas”, logo (re)significar os conteúdos matemático com o auxílio da Calculárea poderá tornar o ensino da matemática mais leve e compreensível, além de motivar os alunos por estarem trabalhando com recursos tecnológicos em sala de aula. Nesse sentido, Selva e Borba (2010, p. 51) destacam que, “Na construção de conceitos: a discussão do cálculo, que passa a ser possível fazer com o uso da calculadora, vem enriquecer a construção de muitos conceitos como, por exemplo, os de número, operações, regularidades, propriedades, entre outros”.

Visando contribuir com as práticas culturais matemáticas desenvolvidas nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos propomos uma coletânea de atividades que são desenvolvidas com a partir da Calculárea, pois, assim como Selva e Borba (2010, p. 53), acreditamos que “por meio de atividades que permitam o uso da calculadora, o aluno pode investigar propriedades, verificar possibilidades de manipulação, tomar decisões em contextos variados. São fatores importantes e decisivos no desenvolvimento de uma atitude de pesquisa e investigação nas aulas de matemática”.

Ao mobilizar as práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea é possível ampliar a compreensão dos conceitos, mas é preciso fomentar o registro, sempre que necessário, dos passos intermediários do desenvolvimento das estratégias, para que os alunos possam analisar possíveis alterações a serem feitas em seus procedimentos de cálculo”. (SELVA E BORBA, 2010, p. 57)

Mobilizar práticas culturais matemáticas com o apoio de um recurso tecnológico, como a Calculárea, facilita a compreensão de conceitos matemáticos, possibilitando o aluno a ir além do simples cálculo, tarefa que por vezes é enfadonha e cansativa. O aluno poderá interagir não somente com livros didáticos, mas com recursos que o levaram a repensar suas conclusões e ver como a matemática é intrigante e ao mesmo tempo fácil de assimilação.

A prática de como ensinar com a Calculárea poderá despertar o aluno para ir além do conteúdo trabalhado, o que contribuirá para um olhar mais amplo e um pensamento mais reflexivo, pois com esse recurso o aluno não se fixará apenas em cálculos escritos e extensos, mas em poderá refletir as estratégias utilizadas em cada processo, as novas possibilidades de respostas e caminhos a serem seguidos e/ou alcançados.

Aqui não há lugar, na visão wittgensteiniana da compreensão, para a crença em conhecimentos prévios ou significados prévios, mas toda a compreensão acontece no uso, nos jogos de linguagem que mantêm entre si, no máximo, semelhanças de família que não são caracterizadas como conhecimentos prévios que transitam de um jogo para o outro¹⁵³.

A coletânea que se apresenta foi desenvolvida em sala de aula por diversos sujeitos, por isso envolve conteúdos matemáticos diversos como: Multiplicação, Fração, Porcentagem, Área e Perímetro de Figuras Planas e Área do Triângulo Retângulo, conteúdos trabalhados em diversas etapas do ensino fundamental ou do ensino de jovens e adultos, mas como afirma Bigode (2005) as possibilidades de uso da calculadora vai depender da arquitetura dos sistemas de cada uma possui, assim como suas respectivas capacidades de memória, função e outros atributos, o que na Calculárea é diferente das demais calculadoras encontradas no mercado, pois as suas funcionalidades são específicas para ampliar o trabalho os conteúdos apresentados acima.

¹⁵³ Bezerra (2016, p. 121-122).

O recurso Calculárea, no entanto, não se fecha em desenvolver apenas os conceitos apresentados, o professor poderá explorar outros, pois as como afirma Ghedin (2018, p. 43)

As práticas culturais desenvolvidas no espaço da sala de aula poderão incluir a linguagem matemática trazida pelos estudantes de seu grupo cultural privado. Essa atitude poderá provocar nos estudantes uma vontade intrínseca de expressar como são resolvidos os problemas matemáticos no seu entorno familiar, essas expressões vão se integrando com as expressões dos outros estudantes presentes na sala e todas com as expressões do professor, que já não utiliza a mesma linguagem formal utilizada inicialmente, agora há um novo jogo regrado que identifica esse novo grupo cultural. É possível que os conhecimentos escolares e os conhecimentos trazidos pelos estudantes se integrem e se transformem em jogos de linguagem, de tal maneira, que todos do grupo possam compreender.

É importante que outras relações ocorram a partir das propostas por essa coletânea, pois esse jogo possibilitará ao aluno ampliar seus significados e observá-los em outras formas de vida. Esse exercício é apenas o início de uma relação ampla entre o aluno e o objeto do conhecimento, relação que poderá ser ampliada a cada descoberta ou a cada regra apreendida, como afirma Gottschalk (2013, p. 147)

É nesta porção do conhecimento transmitida pelo professor que diversos elementos atuam como regras na constituição dos significados: palavras envolvidas com gestos, ações, objetos empíricos, sensações etc. Compreender algo, portanto, pressupõe o domínio destas regras, o que envolve um certo treino, pois estas regras são aprendidas, não são extraídas do empírico e tampouco são inatas. São de natureza convencional. Fazem parte de uma forma de vida¹⁵⁴. “Em outras palavras, é no interior dos jogos de linguagem da matemática que o aluno vai adquirindo convicção de seus axiomas e das conclusões que são deduzidas a partir deles, não há uma evidência a priori de determinados enunciados. Embora para o professor de geometria seja evidente que “por dois pontos quaisquer, só é possível traçar uma única reta”; para o aluno, haveria várias ações possíveis diante da ordem dada. Para quem está aprendendo, traçar uma reta pelos pontos dados é uma entre várias outras possibilidades, como vimos inicialmente. Aquela afirmação é uma evidência para o professor, e não para o aluno

DESCONSTRUINDO PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS COM O USO DA CALCULÁREA: COLETÂNEA DE ATIVIDADES apresenta cinco propostas de atividades a serem desenvolvidas com uma calculadora, mas isso não significa o fim do ensino das operações, mas outras possibilidade ou estratégias de desenvolver conteúdos matemáticos em sala de aula.

¹⁵⁴ Gottschalk (2013, p. 671).

3. COLETÂNEA DE ATIVIDADES

3.1 PROPOSTA 1 - MULTIPLICAÇÃO E SUAS REGULARIDADES

Objetivo – (Re)significar as regras e regularidades da multiplicação de 1 ao 10.

Público alvo - Anos Iniciais do Ensino Fundamental ou Educação de Jovens e Adultos – Ensino Fundamental I

Recursos – Calculárea, computador (um por aluno ou um por grupo) e data show.

1º MOMENTO

Inicialmente o professor deverá permitir que os alunos explorem a Calculárea identificando suas funções e fazendo inferências sobre cada uma delas. Após minutos de interação com o recurso o professor pode problematizar a atividade a partir das seguintes indagações:

1. Que funções vocês descobriram nessa calculadora?
2. Como ela representa o produto de dois fatores?
3. Se multiplicarmos os mesmos fatores, mas em eixos diferentes teremos a mesma projeção, ou seja 3×4 terá a mesma projeção de 4×3 ? Mas a quantidade de espaços delimitados foi semelhante?
4. Ao multiplicarmos um número qualquer pelo 1, depois pelo 2, pelo 3 e assim sucessivamente, o que se observa?
5. Se multiplicarmos o número 1 pelos números das colunas de 1 a 10 o que se obtém?
6. Ao realizarmos a multiplicação do número 2 pelos números que estão nas colunas de 1 a 10 o que se pode perceber?

Essas indagações podem ser exploradas por cada aluno, estando cada um ou em dupla de posse de uns computadores ou o professor pode convidar cada dupla para demonstrar como se executa os comandos problematizados e que conclusão a dupla ou turma consegue perceber com o questionamento.

É importante que os alunos registrem suas conclusões em cada situação e que o professor interaja com a turma discutindo cada proposição e os usos e significados defendidos por cada aluno a partir da exploração do recurso. E o professor pode, ainda, questionar sempre o aluno para observar como os eles estão pensando.

As problematizações podem ser discutidas uma a uma levando o aluno a perceber as regras e regularidades apresentadas em cada proposição e devem ser exploradas de forma a levar o aluno a perceber as relações entre os números e as propriedades da multiplicação, assim como as regras e regularidades da multiplicação como:

PROPRIEDADE COMUNTATIVA - Exemplo 1

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3			12							
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 12
P:
F:

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2				12						
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 12
P:
F:

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	5	5	5						
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 5
P:
F:

Essas análises são importantes para que os alunos percebam as interrelações existentes entre as diversas multiplicações e seus produtos e assim possam agilizar seu pensamento e a resolução de problemas.

Exemplo 2
PROPRIEDADE ELEMENTO NEUTRO

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	8	8	8	8	8	8			
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 8
P:
F:

*Exemplo 3**PROPORCIONALIDADE*

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	8								
2	8	16								
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 8
P:
F:

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		4								
2		8								
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 4
P:
F:

Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador, questionando, provocando, e instigando o aluno a observar com mais atenção as regularidades da multiplicação. Pode ser acrescentado a partir dessa atividade o conteúdo de divisores e múltiplos, dobro, triplo, entre outros.

3.2 Proposta 2 – ÁREA E PERÍMETRO

Objetivo – (Re)significar os conceitos de área e perímetro de figuras planas.

Público alvo - Anos Iniciais do Ensino Fundamental ou Educação de Jovens e Adultos – Ensino Fundamental I

Recursos – Calculárea, computador (um por aluno ou um por grupo) e data show.

1º MOMENTO

Inicialmente o professor deverá permitir que os alunos explorem a Calculárea identificando suas funções e fazendo inferências sobre cada uma delas.

Após minutos de interação com o recurso o professor pode problematizar a atividade a partir das seguintes indagações:

1. Que funções vocês descobriram nessa calculadora?
2. Como ela representa o produto de dois fatores?
3. Se multiplicarmos fatores iguais o que observamos como produto? Ao multiplicarmos fatores iguais, o que se percebe na figura projetada? E se foram números diferentes?
4. Quando multiplicamos dois números diferentes, os resultados aparecem iguais ou diferentes? Por exemplo ao multiplicarmos 5×6 e depois 6×5 , o que observamos com essa mudança?
5. Na multiplicação de 6×5 quantas unidades fica delimitada pelo produto?
6. Agora se a multiplicação for com 6×6 quantas unidade fica delimitadas pelo produto?
7. As figuras são semelhantes com que formatos encontrados do nosso dia a dia?
8. Se fôssemos adicionar apenas os segmentos de retas que estão delimitando a figura, quantos segmentos de reta encontraremos?

É importante que os alunos registrem suas conclusões em cada situação e que o professor interaja com a turma discutindo cada proposição e os usos e significados defendidos por cada aluno a partir da exploração do recurso. E o professor pode, ainda, questionar sempre o aluno para observar como os eles estão pensando.

As problematizações podem ser discutidas uma a uma levando o aluno a perceber as regras e regularidades apresentadas em cada proposição e devem ser exploradas de forma a levar o aluno a perceber as relações entre área de figuras planas e perímetro, desfazendo possíveis confusões mentais entre os referidos conceitos como:

MULTIPLICAÇÃO DE FATORES IGUAIS - Exemplo 1

MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 36
P:
F:

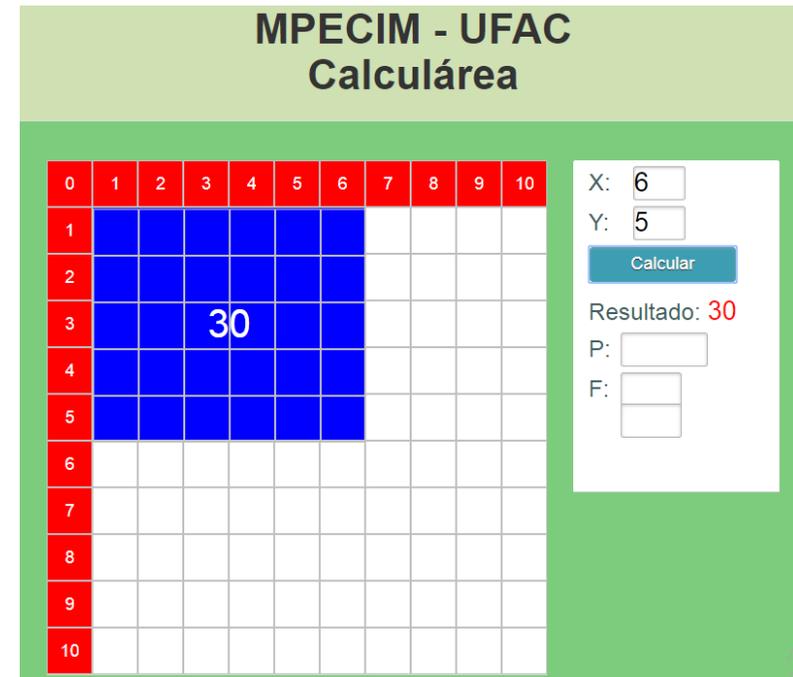
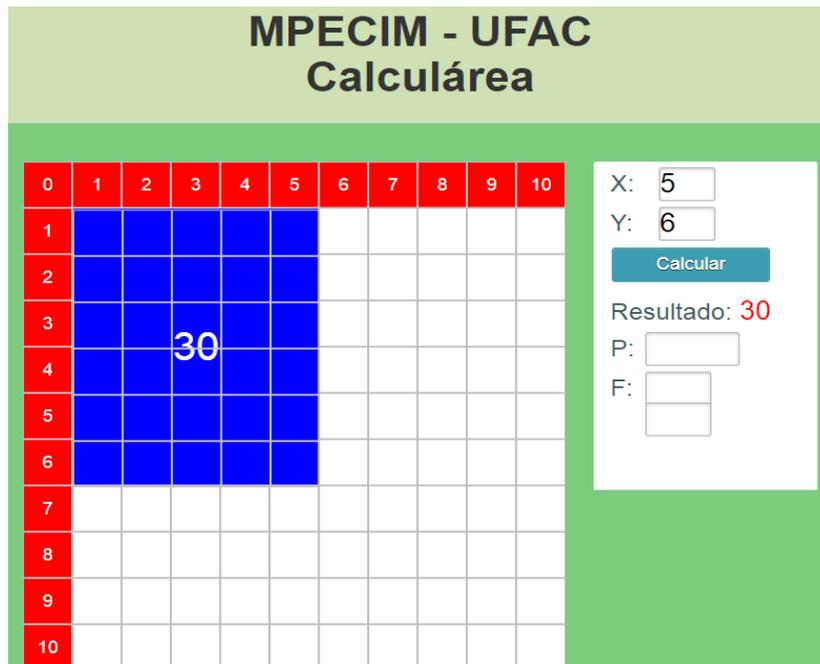
MPECIM - UFAC
Calculárea

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

X:
Y:
Calcular
Resultado: 49
P:
F:

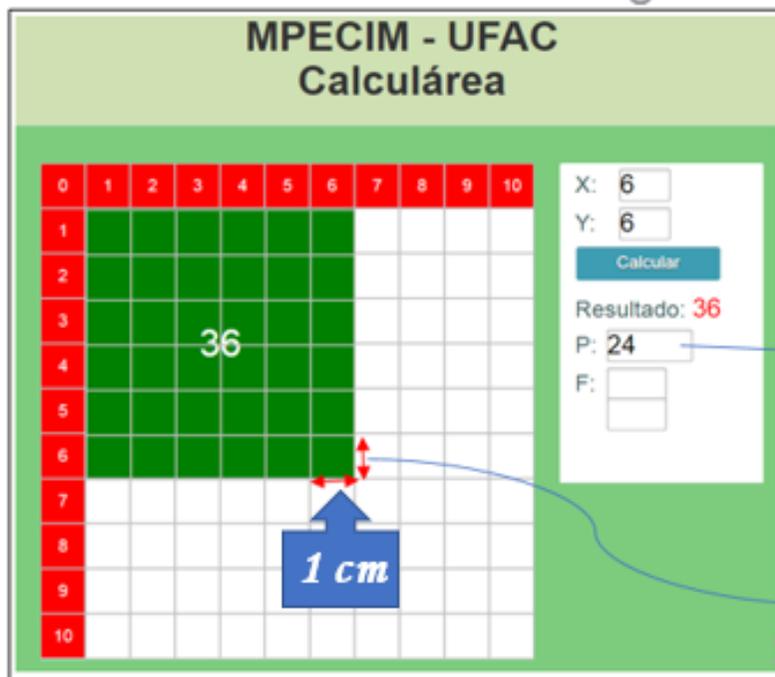
MULTIPLICAÇÃO DE FATORES DIFERENTES - Exemplo 2

A partir das problematizações e discussões de cada uma delas explorando todas as características dos produtos como cor, formato, números de unidades que compõem cada figura formada como, por exemplo, na figura formada pela multiplicação de 6 x 6 temos 36 unidades e pela multiplicação de 5 x 6 temos 30 unidades delimitadas. Assim, o professor poderá explorar os conceitos de área.



Solicitando que os alunos realizem a somatória de todos os segmentos de reta que delimitam toda a figura, o professor, poderá explorar o conceito de perímetro, e preencher manualmente o P na Calculárea, como mostra a figura abaixo:

PERÍMETRO - Exemplo



Perímetro

Somando-se as medidas que contornam a figura como as identificadas pela seta vermelha encontra-se o Perímetro, ou seja, a soma de todos os lados de uma figura geométrica.

Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador, questionando, provocando, e instigando o aluno a observar a diferença entre área e perímetro. Após essa atividade, podem ser significados, também, os conceitos de retângulo, quadrado.

3.3 Proposta 3 – FRAÇÕES

Objetivos – Associar a representação gráfica com sua respectiva forma fracionária;

- Comparar frações de denominadores iguais.

Público alvo - Ensino Fundamental ou Educação de Jovens e Adultos

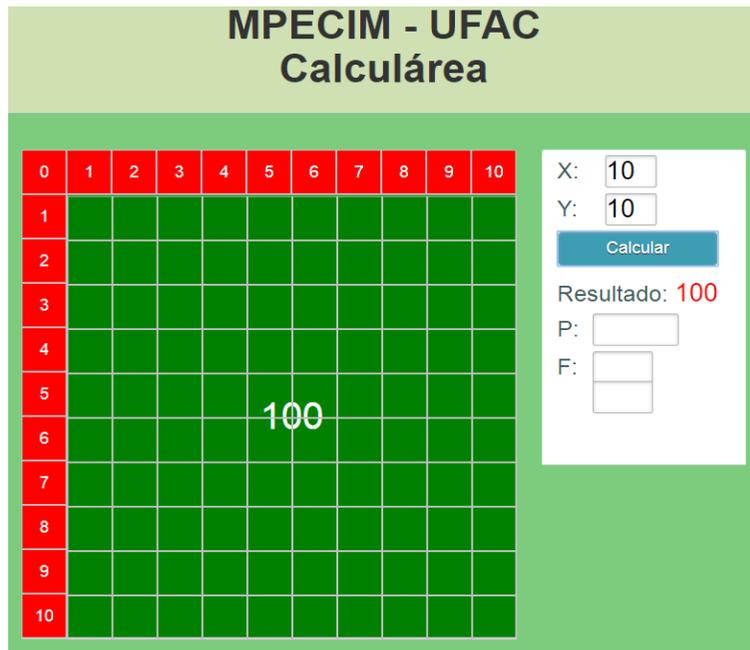
Recursos – Calculárea, computador (um por aluno ou um por grupo) e data show.

1º MOMENTO

Inicialmente o professor deverá permitir que os alunos explorem a Calculárea identificando suas funções e fazendo inferências sobre cada uma delas, levando os alunos a observarem suas funcionalidades e os conceitos matemáticos que são apresentados quando se realiza as operações indicadas em cada opção e os resultados obtidos em cada uma.

Após minutos de interação com o recurso o professor poderá problematizar a atividade de Fração e suas regularidades a partir das seguintes indagações:

1. Que funções vocês descobriram nessa calculadora?
2. Ao todo quantas unidades formam o painel dessa calculadora?
3. Como ela representa o produto de dois fatores?
4. O produto surge como uma figura plana ou espacial?
5. Ao multiplicamos, por exemplo, 10×10 obtemos um espaço na malha quadriculada da Calculárea que possui quantas unidades?



Aqui o professor deverá indagar e sugerir outros exemplos até que o aluno possa compreender o conceito de fração.

Fração é um número usado para representar parcelas de um valor inteiro que foi dividido em partes iguais, ou seja, se um objeto qualquer for dividido, o número que representará cada uma das partes obtidas nessa divisão será chamado de fração.

Percebe-se que o produto 10×10 preenche toda a malha, logo para essa atividade será considerado o “todo” da figura. Assim, continuamos a problematizar:

6. Temos 100 unidades, se fossemos dividir para 10 alunos quantas cada um ficaria? Provavelmente os alunos responderiam 10.

Como podemos representar a parte que cada aluno ficou em relação a todas as unidades da imagem?

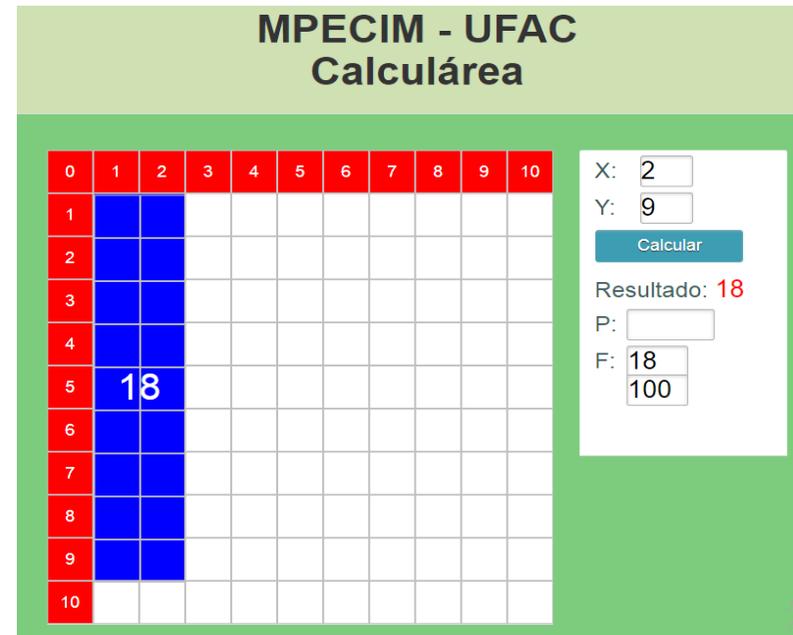
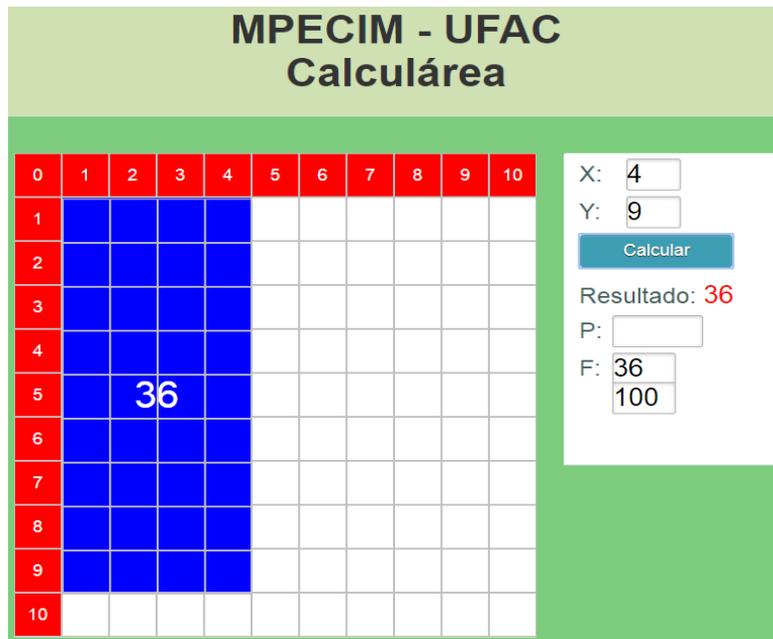
Após, devemos introduzir a multiplicação de 4 x 9 que delimita 36 unidades pintada, assim o professor poderá trabalhar o conceito de fração. Para isso, podemos indagar:

6. Quantas unidades foram pintadas?
7. E quantas unidades tem no quadrado inteiro?
8. Como podemos representar essa relação?

Nessa atividade vamos ressignificar a ideia de fração, logo, devemos associar as partes destacadas e a imagem inteira a ideia de numerador e denominador, respectivamente.

The image shows a software interface for a grid-based activity. The title is "MPECIM - UFAC Calculárea". It features a 10x10 grid with columns and rows numbered 0 to 10. A 4x9 area of the grid is highlighted in blue, and the number "36" is displayed in the center of this area. To the right of the grid, there are input fields for "X: 4" and "Y: 9", a "Calcular" button, and a "Resultado: 36". Below the result, there are fields for "P:" and "F: 36/100". Arrows point from the "36" in the grid and the "36/100" fraction to labels "NUMERADOR" and "DENOMINADOR" respectively.

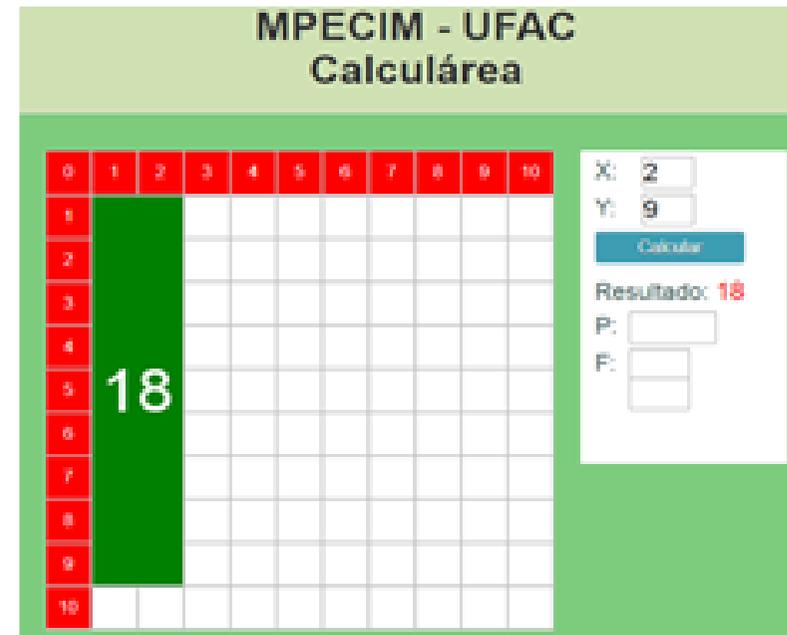
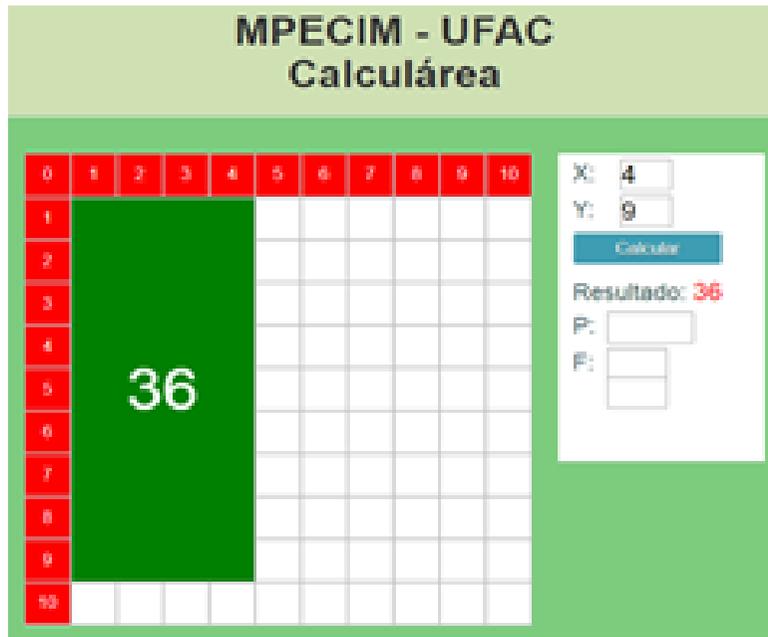
A atividade pode ser acrescida significando comparação de frações, como no exemplo:



Refletir com os alunos a partir da imagem. A fração $\frac{36}{100}$ é maior ou menor que a fração $\frac{18}{100}$?

Nesse contexto, o professor pode ir ampliando as representações fracionárias e significando outros conceitos como nomenclatura das frações centesimais.

Para o Ensino Fundamental – Anos Finais pode se usar a Calculárea em sua versão 2, pois nessa faixa os alunos já possuem um grau maior de abstração.



É importante que os alunos registrem suas conclusões em cada situação e que o professor interaja com a turma discutindo cada proposição e os usos e significados defendidos por cada aluno a partir da exploração do recurso. E o professor, pode, ainda, questionar sempre o aluno para observar como os eles estão pensando.

3.4 Proposta 4 – PORCENTAGEM

Objetivos - Calcular porcentagem de uma quantidade dada em relação ao inteiro.

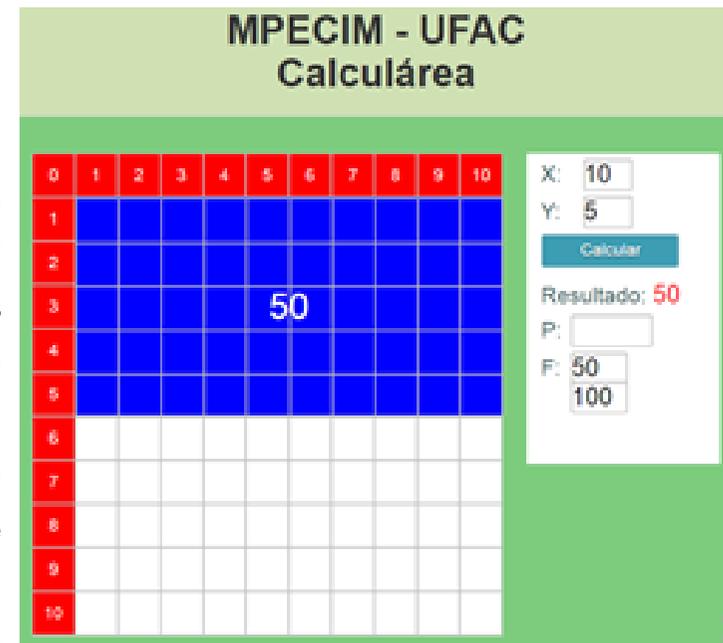
Público alvo - Ensino Fundamental ou Educação de Jovens e Adultos – Ensino Fundamental

Recursos – Calculárea, computador (um por aluno ou um por grupo) e data show.

1º MOMENTO

Inicialmente o professor deverá permitir que os alunos explorem a Calculárea identificando suas funções e fazendo inferências sobre cada uma delas. Após minutos de interação com o recurso o professor pode problematizar a atividade a partir das seguintes indagações:

1. Que funções vocês descobriram nessa calculadora?
2. Ao todo quantas unidades formam o painel dessa calculadora?
3. Como ela representa o produto de dois fatores?
4. Ao multiplicarmos, por exemplo, 10×10 obtemos um espaço na malha quadriculada da Calculárea que possui quantas unidades?
5. Ao multiplicarmos 10×5 quantas unidades serão delimitadas pela calculadora? Qual fração formamos com esse procedimento?
6. Se o total de unidades do painel era 100, quando delimitamos 50 unidades com a cor azul, podemos dizer que foi pintado a metade da figura?
7. Se considerarmos as 100 unidades como 100%, a parte que delimitamos de azul corresponde a que porcentagem?



Da mesma forma que se a noção de 50% foi percebida pelo aluno o professor poderá seguir com a mesma linha de raciocínio e significar 10%, 25%, 75% e 100% e em seguida introduzir o conceito de números decimais.

Após a introdução do conceito de porcentagem o professor poderá deixar a turma explorar a calculadora e registrar, a partir da versão 2 da Calculárea) que é uma versão que vai requer do aluno um grau maior de reflexão), outros exemplos de porcentagens encontrados.

The image shows a screenshot of a software interface titled "MPECIM - UFAC Calculárea". The interface features a grid with a green bar on the left side containing the number "30". To the right of the grid, there are input fields for "X: 3", "Y: 10", and "F: 30/100". A blue arrow points from the text "trinta por cento" to the "F" field. The interface also includes a "Calcular" button and a "Resultado: 30" display.

É importante que os alunos registrem suas conclusões em cada situação e que o professor interaja com a turma discutindo cada proposição e os usos e significados defendidos por cada aluno a partir da exploração do recurso. E o professor pode, ainda, questionar sempre o aluno para observar como os eles estão pensando.

3.5 Proposta 5 – ÁREA DO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Objetivo – (Re)significar os conceitos de área do triângulo retângulo.

Público alvo - Ensino Fundamental – Anos Finais ou Educação de Jovens e Adultos – Ensino Fundamental II

Recursos – Calculárea, computador (um por aluno ou um por grupo) e data show.

1º MOMENTO

Inicialmente o professor deverá permitir que os alunos explorem a Calculárea identificando suas funções e fazendo inferências sobre cada uma delas.

Após minutos de interação com o recurso o professor pode problematizar a atividade a partir das seguintes indagações:

1. Que funções vocês descobriram nessa calculadora?
2. Como ela representa o produto de dois fatores?
3. Se multiplicarmos os fatores 5×5 , o obteremos? Resp. figura 1
4. Qual a área dessa figura formada pela multiplicação de 5×5 ?
5. Agora, desse quadrado podemos obter um triângulo? O que deveríamos fazer para obtê-lo? Fig. 2

Momento oportuno para o professor apresentar ou solicitar que um aluno realize, na Calculárea, a multiplicação de 5×5 , após observe o resultado e reflita junto com o professor o que aconteceria se esse quadrado que apareceu fosse transformado em triângulo retângulo.

Nesse momento o professor apresenta e estimula os alunos a construção das imagens abaixo, e durante esse processo o mediador poderá ir retomando os conceitos que forem pertinentes para essas duas telas:

FIGURA 1

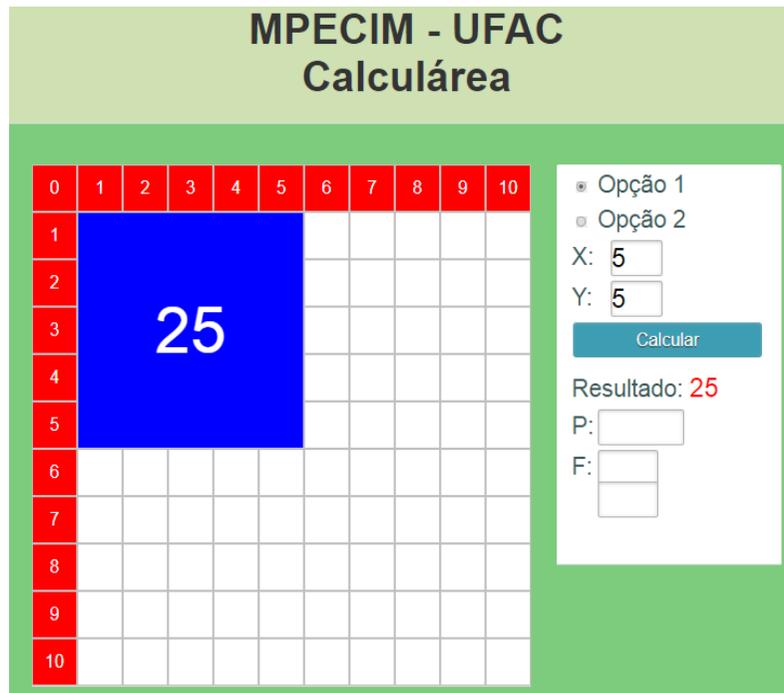
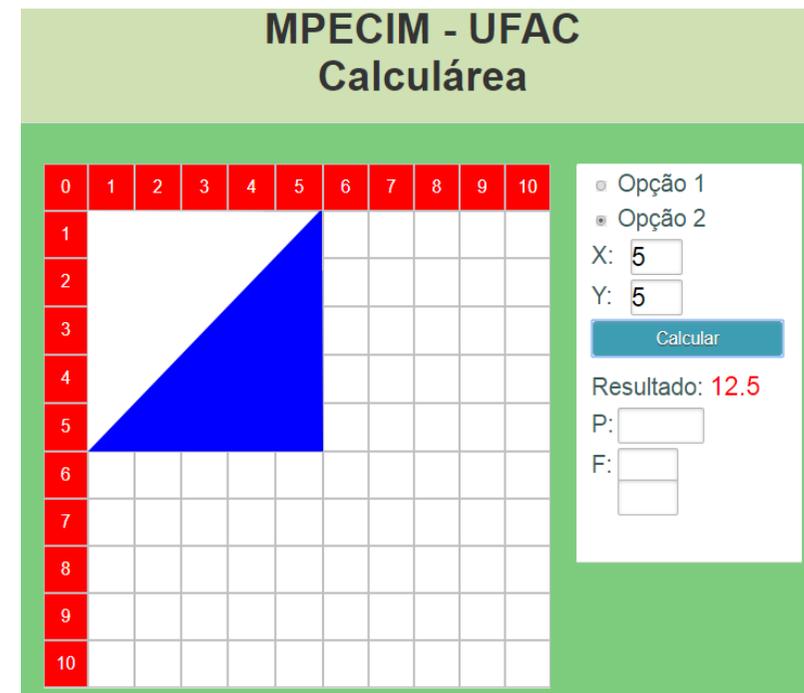


FIGURA 2



A partir das significações propostas retomamos com os alunos a fórmula descrita para encontrar a Área de um quadrado ou retângulo.

MPECIM - UFAC
Calculárea

Opção 1
Opção 2
X: 5
Y: 5
Calcular
Resultado: 25
P:
F:

Área do quadrado
 $A = b \times h$

As discussões em torno da relação existente entre quadrados e triângulos devem levar o aluno a perceber que a área do triângulo corresponde à metade da área de um quadrado.

6. Se para encontrar a área de um quadrado a Calculárea realizou a multiplicação de dois fatores, a área do triângulo poder ser descrita de que forma?

MPECIM - UFAC
Calculárea

Opção 1
Opção 2
X: 5
Y: 5
Calcular
Resultado: 12.5
P:
E:

$b = 5 \text{ cm}$
 $h = 5 \text{ cm}$

O triângulo ocupa a mesma área do quadrado? Então, a área do triângulo pode ser descrita por

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

Que nesse caso é

$$A = \frac{5 \times 5}{2} = \frac{25}{2} = 12,5$$

Após a compreensão das regras apresentadas professor pode explorar outras situações ou outros triângulos propostos na Calculárea.

Ao longo do trabalho com a área do triângulo retângulo podem ser apresentados, também, os seus lados como descrito abaixo:

MPECIM - UFAC
Calculárea

Opção 1
Opção 2

X:
Y:

Resultado: **12.5**

P:
F:

Hipotenusa: lado oposto ao ângulo reto, sendo a maior lateral do triângulo retângulo. É representado na figura pela letra “h”.

Catetos: lados que compõem o próprio ângulo reto. Caso o lado esteja perto do ângulo reto, é conhecido como adjacente; se tiver em sentido contrário, é conhecido como oposto. São representados na figura pelas letras “a” e “b”.

4. UM PONTO DE PARADA PARA LAVAR O PINCEL

Mobilizar práticas culturais matemáticas no contexto escolar a partir de problematizações que tem como recurso a calculadora, mais especificamente a Calculárea, nos oportunizou observar a escola com outro olhar, não apenas com o olhar de professor, mas com olhar de pesquisador, do sujeito que busca ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento.

Para isso, apresentamos neste texto a Coletânea de Atividades que tem como suporte a Calculárea, um recurso que será disponibilizado às escolas, pois como produto da dissertação intitulada ***USOS TERAPÊUTICOS DESCONSTRUCIONISTAS DA CALCULADORA EM PRÁTICAS CULTURAIS MATEMÁTICAS NO CONTEXTO ESCOLAR*** tem a finalidade de contribuir com a melhoria do ensino e conseqüentemente da aprendizagem.

Esse recurso foi criado a partir das dificuldades de aprendizagem observadas em alunos de Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos, portanto, a Calculárea deve ser mobilizada para (re)significar as práticas escolares de modo que a aula se torne mais atrativa e dinâmica e o aluno aprenda com mais eficiência e leveza.

Para tanto, sugerimos 5 atividades que podem ser trabalhadas pelos professores nas turmas de Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais e em turmas de Educação de Jovens e Adultos, por fim, esperamos que este recurso seja proveitoso para todos que dele fizerem uso.

As atividades foram selecionadas a partir do que foi trabalhado em sala de aula nos diversos contextos que se desenvolveu durante a pesquisa. Os conteúdos abordados em cada uma delas foram trabalhados com o auxílio do recurso tecnológico Calculárea e possibilitaram as seguintes percepções:

1. **Multiplicações e suas regularidades** – atividade proposta aqui é para que o aluno perceba as inter-relações existentes entre as diversas operações de multiplicação e seus produtos. Para isso será enfatizado as propriedades da multiplicação, movimento que leva os alunos a perceberem que nem sempre são necessários realizar cálculos longos com o lápis e papel,

que muito podem ser calculados mentalmente bastando que o sujeito conheça as relações existentes entre a multiplicação de fatores iguais ou diferentes ou seja suas regularidades.

2. **Área e perímetro** – as regularidades observadas entre as multiplicações e a área de figuras planas retangulares ou quadradas são de fácil percepção, portanto, nesse trabalho com a Calculárea os alunos podem compreendê-las melhor e refletir que além da área as figuras planas apresentam através da somatória de seus contornos o perímetro. O recurso proporciona ao aluno uma observação mais concreta sobre os dois conceitos, fazendo-o perceber a relação e a diferença entre área e perímetro de uma figura plana, assim como a inter-relação entre a área de uma figura retangular e outra quadrada.
3. **Frações** – trabalhar com esse conceito em sala se torna mais dinâmico com a Calculárea, os alunos puderam perceber relações existentes entre o todo e as parte de uma figura ou entre frações diferentes com denominadores iguais observando que a diferença entre elas se configura a partir da quantidade que se obtém do todo.
4. **Porcentagem** – esse conteúdo é sempre um momento difícil para a turma de alunos do ensino fundamental II, portanto com a Calculárea os alunos podem perceber as inter-relações existentes entre as frações centesimais e a porcentagem, assim como observar que 25%, 50%, 75%, entre outras podem ser calculadas no recurso apresentado o que facilitará a compreensão dos referidos conceitos.
5. **Área do Triângulo Retângulo** – com o auxílio da Calculárea os primeiros entendimentos sobre a área do triangulo retângulo podem ser construídos desde as primeiras serias do ensino fundamental.

Esperamos com essas estratégias contribuir com a aprendizagem de crianças, jovens e adultos, de forma que o ensino se torne mais eficiente e a escola possa exercer sua função primeira que é uma educação de qualidade a todos que dela fazem parte.

5. REFERÊNCIAS

BEZERRA, Simone Maria Chalub Bandeira. **Percorrendo os Usos/significados da Matemática na Problematização de Práticas Culturais na Formação Inicial de Professores**. Tese de doutorado. Rio Branco-AC: UFMT/REAMEC, 2016.

BIGODE, A. J. L. **Explorando o uso da calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos**. Brasília: UNESCO, MEC. RAAAB. 2005b, p. 301-320.

GHEDIN, Leila Marcia. **Usos/Significados da Etnomatemática Mobilizados na Formação Inicial de Professores de Matemática no Instituto Federal de Roraima**. 2018. 124 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT, 2018.

GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornélia. **Ver e ver como na construção do conhecimento matemático**. In: IMAGUIRE, Guido; MONTENEGRO, Maria Aparecida; PEQUENO, Tarcísio (Org.). Colóquio Wittgenstein. Fortaleza: Edições UFC, 2006, pp. 73-93.

GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornélia. **O paradoxo do ensino da perspectiva de uma epistemologia do uso**. Educação e Filosofia (UFU. Impresso), v. 27, p. 659-674, 2013

SELVA, Ana Coelho Vieira; BORBA, Rute Elizabete de Souza. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental/** Ana Coelho Vieira Selva, Rute Elizabete de Souza Borba. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2010. (Tendências em Educação Matemática, 21).

6. DESENHANDO UM NOVO CENÁRIO PARA UMA NOVA PINTURA

Pintar, atuar, criar, “professorar” são atuações que requerem energia e disposição para se reinventar todo dia. A cada amanhecer, o professor, entra em sua sala de aula confiante do bom trabalho que desenvolve, mas nem todos os dias os estudantes se sentem motivados a viajar no mundo do conhecimento escolar junto ao professor. A tarefa é árdua e requer que dinamismo e criatividade para envolver a turma nas práticas culturais, principalmente quando essas são em contextos matemáticos.

As práticas culturais matemáticas descritas nessa pesquisa buscaram descrever como os usos/significados da calculadora nas práticas culturais diversas podem ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula, a partir de calculadora simples e de uma calculadora produzida durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática que tem como propósito movimentar as aulas de matemática ajudando o estudante a elucidar as dificuldades causadas quando não há compreensão das regras ou dos conceitos matemáticos explorados em sala. Portanto, a referida pesquisa buscou, também, levar o aluno a observar que na matemática há diferentes forma de ver, que é preciso ver como, ver de acordo com o contexto proposto.

Para além, disso a pesquisa nos permitiu uma profunda reflexão sobre como desenvolver um texto diante de uma atitude metódica de pesquisa, ler e reler Wittgenstein e Derrida foram momentos cruciais para compreender como tratar o texto a partir dessa filosofia advinda da virada linguística. Descrever os usos/significados da calculadora em jogos de cena que levam ao divã a linguagem ou os jogos de linguagem, sejam elas praticados na escola ou em qualquer outra prática cultural nos oportunizou ampliar a visão de como problematizar as essas práticas de forma que haja mobilização de cultura matemática.

Proporcionar, em sala de aula, práticas escolares que permitisse ao aluno usar, manusear e significar os conteúdos matemáticos a partir da interação com a calculadora tornou a aula muito mais dinâmica e atrativa, os alunos se envolveram de forma espontânea mobilizando tanto o recurso tecnológico como as diversas estratégias de cálculo, fator que contribuir para que o professor possa ver o uso da calculadora em sala de aula de uma outra forma, ver o uso desse artefato como uma possibilidade de novas estratégias, facilitador de cálculos grandes e motivador de um agir reflexivo por parte do aluno.

Assim, a calculadora poderá reascender as “chamas” nas aulas de matemática, aproximar os alunos das atividades que para eles são enfadonhas, levando-os a interagir com o recurso tecnológico, com a turma, com o professor, mas principalmente com os jogos e linguagem propostos em cada momento. Com esse intuito criou-se a Calculárea, um recurso tecnológico que poderá mobilizar diversos jogos de linguagem matemáticos e através dos usos/significados de cada contexto proporcionar ao aluno a ampliação de seus conceitos matemáticos e o conhecimento de outras formas de vida.

Por tanto, ainda há muito o que descrever, ainda há diversas formas de vida que usam/significam a calculadora cada uma a sua maneira, assim esse pesquisa não se encerra com essas cenas, mas continua num processo onde os jogos de linguagem matemáticos são ilimitados e ao se interagir com cada um o aluno, professor, ou qualquer sujeito poderá ampliar seu repertório de significações e assim ir aprofundando cada dia mais os saberes matemáticos e despertando o seu modo de ver o mundo, pois não buscamos com essa pesquisa apontar caminhos, ou demonstrar receitas prontas de aulas de matemática que envolvam os alunos e os levem a perceber a matemática como uma ciência que está em todo lugar e que é simples de compreender quando a vemos em suas singularidades e compreendermos suas regras.

Não buscamos aqui julgar caminhos já trilhados como certos ou errados, mas desejamos contribuir com a reflexão e a prática do professor e do aluno que vivencia a matemática diariamente, de forma que o árduo trabalho que é assistir aulas de matemática se tornem momentos prazerosos e ricos em conhecimento e compreensão dos conceitos matemáticos estudados.

A Calculárea, calculadora produzida durante a pesquisa é um recurso tecnológico que está pronto para ser utilizado por professores e alunos com o objetivo de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos e inserir a tecnologia em sala de aula, já que os alunos, desde o primeiro ciclo, já se deparam diariamente com celulares, vídeo games, *ipods* em casa e chegam a escola para dialogar com professor, quadro e giz. O estudante de hoje, já vive o conhecimento e a informação, e a escola precisa utilizar esses meios para se reinventar e promover uma educação de qualidade com mais leveza e ludicidade.

Diante disso, a pesquisa se desenvolveu através da terapia desconstrucionista de Wittgenstein e Derrida, o que proporcionou descrever o uso da calculadora no 5º Ano do Ensino Fundamental, foi usada pelos alunos dessa seria para compreender os conceitos

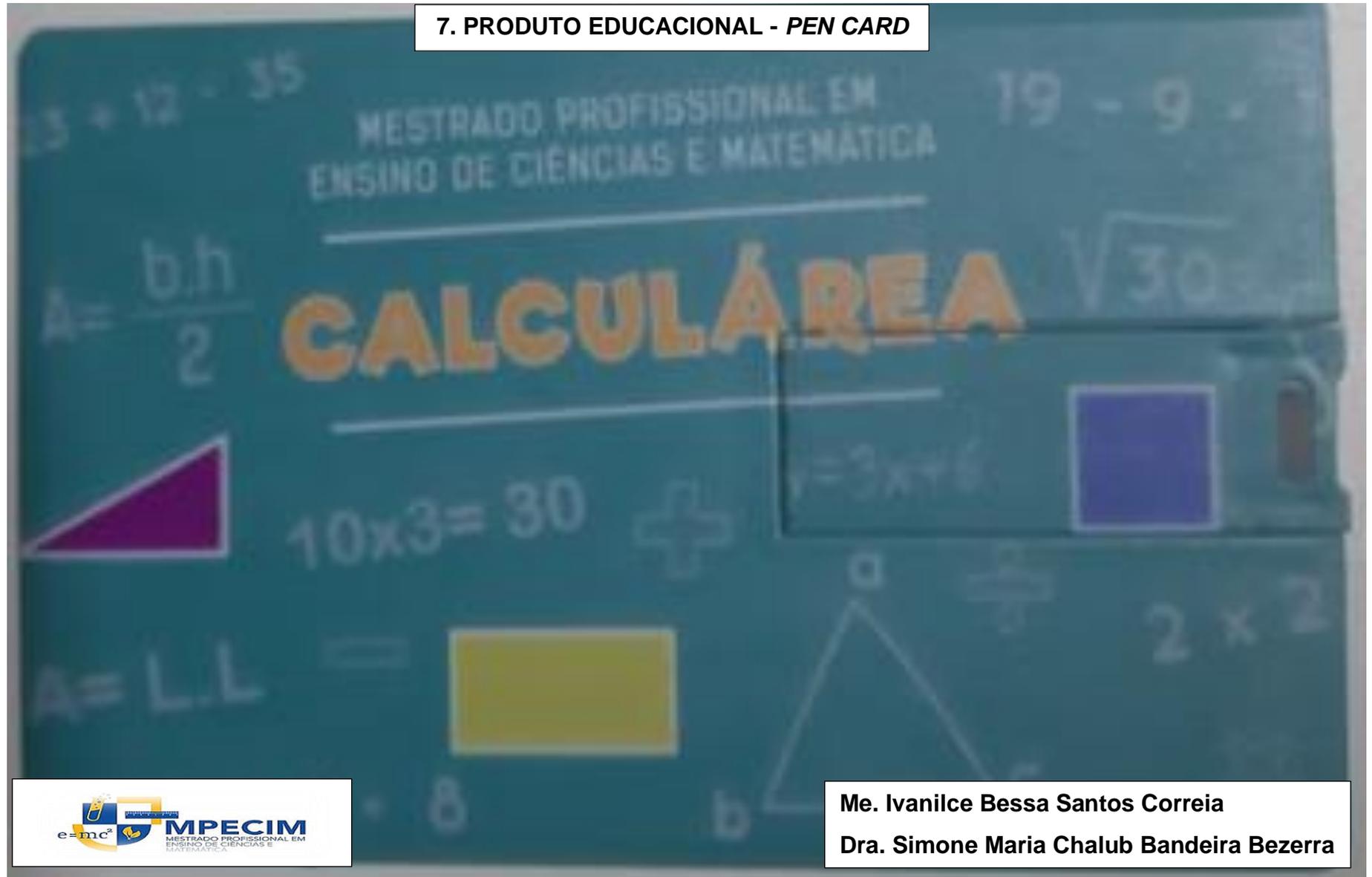
unidade, dezena, centena, unidade de milhar, composição e decomposição de números, dobro, triplo, entre outros conceitos, momento em que se percebeu a motivação dos alunos em conhecer e compreender melhor os conceitos ali trabalhados, refletir sobre as hipóteses levantadas pelo professores e pelos colegas, interagir com o objeto do conhecimento demonstrando sua percepção sobre o uso da calculadora em práticas culturais diversas e, também, em diversos jogos de linguagem matemáticos.

Na formação inicial de professores a calculadora foi usada pela turma de forma livre, e depois orientados pelos escritos pelas autoras Azevedo, Christ e Maccali, reflexão que levou os estudantes a explicitar as relações de progressão geométrica com o uso da calculadora, além de identificar o uso da tecla de fator constante. Os estudantes da Residência Pedagógica do Curso de Matemática e cursando a disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa II puderam significar na prática do uso, o valor que tem um recurso quando utilizado em sala de aula de forma problematizada.

Na formação inicial de professores o uso da calculadora foi significado de forma diversa, os professores exploraram a calculadora e descreveram como ele pode ser utilizado para explorar conteúdos diversos de 1º ao 5º do Ensino Fundamental. Na ação ficou nítido que o uso de recursos tecnológicos como a calculadora são pouco usados em sala de aula, mas quando são utilizados tornam a aula mais atrativa aos alunos e o conteúdo vai sendo compreendido em momentos de atividades com intervenções realizadas pelo professor a medida que vai sendo necessitado. A apresentação da Calculárea como calculadora levou cada professor a refletir sua prática e as estratégias de ensino levando-os a perceber que esse recurso pode ser um facilitador da aprendizagem, desde que os objetivos sejam claros e traçados para serem explorados.

Assim, para ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula com o auxílio da calculadora se faz necessário conhecer a calculadora a ser utilizada, suas funções e a arquitetura de seus sistemas, pois o seu uso depende das regras estabelecidas e entendidas conforme o jogo, já que para explorar os conceitos a partir desse recurso o professor deve conhecê-lo bem, e assim, prover novas possibilidades de mobilização de culturas matemáticas.

Enfim, vamos dar uma parada para comprarmos outras telas, novas tintas e novos pincéis.....para um novo significado em atividades de mobilização de culturas matemáticas.

7. PRODUTO EDUCACIONAL - PEN CARD

8. UMA NOVA TELA A SER PINTADA

O Significado e a Compreensão estão associados ao contexto em que são usadas, aos modos de comunicação; compreender na visão wittgensteiniana é uma capacidade manifesta no uso. A palavra passa a ser investigada na prática linguística e sua significação é seu uso na linguagem, sendo a Matemática um desses jogos de linguagem guiados por regras e manifesto no uso.

(BEZERRA, 2016).



Rio Branco
2019



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pintar, atuar, criar, “professorar” são atuações que requerem energia e disposição para se reinventar todo dia. A cada amanhecer, o professor, entra em sua sala de aula confiante do bom trabalho que desenvolve, mas nem todos os dias os estudantes se sentem motivados a viajar no mundo do conhecimento escolar junto ao professor. A tarefa é árdua e requer dinamismo e criatividade para envolver a turma nas práticas culturais, principalmente quando essas são em contextos matemáticos.

As práticas culturais matemáticas descritas nessa pesquisa buscaram descrever como os usos/significados da calculadora nas práticas culturais diversas podem ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula, a partir de calculadora simples e de uma calculadora produzida durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática que tem como propósito movimentar as aulas de matemática ajudando o estudante a elucidar as dificuldades causadas quando não há compreensão das regras ou dos conceitos matemáticos explorados em sala. Portanto, a referida pesquisa buscou, também, levar o aluno a observar que na matemática há diferentes forma de ver, que é preciso ver como, ver de acordo com o contexto proposto.

Para além, disso a pesquisa nos permitiu uma profunda reflexão sobre como desenvolver um texto diante de uma atitude metódica de pesquisa, ler e reler Wittgenstein e Derrida foram momentos cruciais para compreender como tratar o texto a partir dessa filosofia advinda da virada linguística. Descrever os usos/significados da calculadora em jogos de cena que levam ao divã a linguagem ou os jogos de linguagem, sejam elas praticados na escola ou em qualquer outra prática cultural, nos oportunizou ampliar a visão de como problematizar as essas práticas de forma que haja mobilização de cultura matemática.

Proporcionar, em sala de aula, práticas escolares que permitisse ao aluno usar, manusear e significar os conteúdos matemáticos a partir da interação com a calculadora tornou a aula muito mais dinâmica e atrativa, os alunos se envolveram de forma espontânea mobilizando tanto o recurso tecnológico como as diversas estratégias de cálculo, fator que contribuir para que o professor possa ver o uso da calculadora em sala de aula de uma outra forma, ver o uso desse artefato como um

possibilitador de estratégias, facilitador de cálculos grandes e motivador de um agir reflexivo por parte do aluno.

Assim, a calculadora poderá reascender as “chamas” nas aulas de matemática, aproximar os alunos das atividades que para eles são enfadonhas, levando-os a interagir com o recurso tecnológico, com a turma, com o professor, mas principalmente com os jogos de linguagem propostos em cada momento. Com esse intuito criou-se a Calculárea, um recurso tecnológico que poderá mobilizar diversos jogos de linguagem matemáticos e através dos usos/significados de cada contexto proporcionar ao aluno a ampliação de seus conceitos matemáticos e o conhecimento de outras formas de vida.

Por tanto, ainda há muito o que descrever, ainda há diversas formas de vida que usam/significam a calculadora cada uma a sua maneira, assim esse pesquisa não se encerra com essas cenas, mas continua num processo onde os jogos de linguagem matemáticos são ilimitados e ao se interagir com cada aluno, professor, ou qualquer sujeito poderá ampliar seu repertório de significações e assim ir aprofundando cada dia mais os saberes matemáticos e despertando o seu modo de ver o mundo, pois não buscamos com essa pesquisa apontar caminhos, ou demonstrar receitas prontas de aulas de matemática, mas suscitar estratégias que estimulem e envolvam os alunos e os levem a perceber a matemática como uma ciência que está em todo lugar e que sua compreensão é simples quando a vemos em suas singularidades e compreendemos suas regras.

Não buscamos aqui julgar caminhos já trilhados como certos ou errados, mas desejamos contribuir com a reflexão e a prática do professor e do aluno que vivencia a matemática diariamente, de forma que o árduo trabalho que é assistir aulas de matemática se tornem momentos prazerosos e ricos em conhecimento e compreensão dos conceitos matemáticos estudados.

A Calculárea, calculadora produzida durante a pesquisa é um recurso tecnológico que está pronto para ser utilizado por professores e alunos com o objetivo de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos e inserir a tecnologia em sala de aula, já que os alunos, desde o primeiro ciclo, se deparam diariamente com celulares, vídeo games, *ipods*, *entre outros recursos tecnológicos* em casa e chegam a escola para dialogar com professor, através do quadro e giz.

O estudante de hoje, já vive o conhecimento e a informação, e a escola precisa utilizar esses meios para se reinventar e promover uma educação de qualidade com mais leveza e ludicidade.

Diante disso, a pesquisa se desenvolveu através da terapia desconstrucionista de Wittgenstein e Derrida, o que proporcionou descrever o uso da calculadora no 5º Ano do Ensino Fundamental, em sala esse recurso foi usado pelos alunos dessa série para compreender os conceitos de unidade, dezena, centena, unidade de milhar, composição e decomposição de números, dobro, triplo, entre outros conceitos, momento em que se percebeu a motivação dos alunos em conhecer e compreender melhor os conceitos ali trabalhados, refletir sobre as hipóteses levantadas pelo professor e pelos colegas, interagir com o objeto do conhecimento demonstrando sua percepção sobre o uso da calculadora em práticas culturais diversas e, também, em diversos jogos de linguagem matemáticos.

Na formação continuada de professores, momento que ocorreu na Escola Natalino da Silveira Brito, a pesquisa foi realizada a partir da Calculárea, calculadora que surgiu nessa pesquisa a partir das dificuldades apresentadas pelos alunos nas aulas de matemática. Os professores foram reunidos em grupo de estudo e tiveram a oportunidade de conhecer, explorar e formular planejamento de como esse recurso poderia ser utilizado em sala de aula. Nessa discussão surgiram diversas estratégias e conteúdos em que a Calculárea pode ser explorada. O encontro também foi importante, pois desmitificou o conceito de que a calculadora só servia para acomodar o pensamento dos alunos, impedindo que ele racionasse e refletisse na atividade ou situação problema que ele estivesse executando. A partir desse encontro os professores da escola ficaram mais confiantes de que a calculadora é uma aliada no processo ensino aprendizagem e que seu uso poderá trazer muitos benefícios aos alunos no que diz respeito a compreensão dos conteúdos matemáticos.

No ensino fundamental, mas precisamente no 5º ano das séries iniciais, a calculadora foi usada pela turma de forma livre, e depois orientados pelos escritos pelas autoras Azevedo, Christ e Maccali, reflexão que levou os alunos a perceberem que a calculadora é um instrumento que ajuda a calcular, mas que o aluno precisa refletir sobre seus resultados para confirmar se sua estratégia de resolução de certa atividade ou situação problemas está correta. Nessa discussão, os alunos da escola Hildebranda da Prá puderam perceber que os resultados apresentados pela

calculadora devem ser analisados em diversos aspectos, pois seu uso incorreto poderá resultar em um cálculo incorreto, o que prejudicariam os sujeitos que a operam. Na ação ficou nítido que o uso de recursos tecnológicos como a calculadora são pouco usados em sala de aula, mas quando são utilizados tornam a aula mais atrativa aos alunos e o conteúdo mais facilmente compreendido. A apresentação da Calculárea como calculadora levou cada professor a refletir sua prática e as estratégias de ensino levando-os a perceber que esse recurso é um facilitador da aprendizagem.

Na turma de residência o uso da calculadora foi significada a partir dos escritos de Azevedo, Christ e Macicali, reflexão que motivou os estudantes a explicitar a partir de uma atividade simples de dobro e triplo as relações de progressão geométrica que estava implícita na atividade, essas porém foram calculadas com o uso da calculadora, além de identificar o uso da tecla de fator constante. Os estudantes da Residência Pedagógica do Curso de Matemática puderam perceber na prática o valor que tem um recurso quando utilizado em sala de aula de forma correta. Descobriram que os resultados de uma multiplicação podem ser diferentes, pois diferentes calculadoras como a do celular ou de uma calculadora comum registram de forma de modo diferente o operador constante o que causa um resultado diverso dependendo do instrumento que se use. No entanto esse fator apenas ocorre em multiplicações seguidas como: $2 \times 3 = = =$.

Finalizando a pesquisa, mas não a busca em descrever os usos que uma calculadora pode ter ou mesmo a Calculárea, pois está pesquisa não se encerra aqui, fomos apresentar esse recurso na turma de 5º Ano da Escola Hildebranda da Prá. Os alunos exploraram o recurso com o auxílio da professora, pois como a escola não possui sala de informática e nem computadores para uso dos alunos, a Calculárea foi trabalhada através de sua projeção no data show. Mesmo assim os alunos puderam levantar, explorar o recurso, testar suas funções, mas em seguida a professora iniciou um trabalho de descoberta com a turma, eles foram descobrindo que a cada multiplicação a Calculárea demonstra os resultados através de figuras planas diferente. Eles perceberam as diferenças entre área e perímetro, como a diferenças entre quadrado e retângulo. Com essa mesma turma foi trabalho o conceito de fração e as porcentagens 10%, 25%, 50% e 100%. O uso da Calculárea facilitou a compreensão e ajudou os alunos a perceber a quantidade que se relaciona com cada percentagem dessa quando o todo é uma figura dividida em 100 unidade.

Com todas essas aplicações, observações e usos dessas duas calculadoras surgiu o produto educacional que se intitula: Desconstruindo práticas culturais matemáticas com o uso da Calculárea: coletânea de atividades e nele são descritas sugestões de práticas culturais matemáticas que o professor pode explorar em sala de aula com seus alunos. As sugestões facilitam o trabalho com a Calculárea e pode tornar a aula mais dinâmica e produtiva, assim o professor pode trabalhar conceitos de Multiplicações e suas regularidades – movimento que leva os alunos a perceberem que nem sempre são necessários realizar cálculos longos com o lápis e papel, que muito podem ser calculados mentalmente bastando que o sujeito conheça as relações existentes entre a multiplicação de fatores iguais ou diferentes ou seja suas regularidades. Área e perímetro – conteúdo que trabalhado a partir da Calculárea ajuda os alunos a compreender melhor o conceito de área e perímetro e suas diferenças, assim como a inter-relação entre a área de uma figura retangular e outra quadrada. Frações – trabalhar com esse conceito em sala se torna mais dinâmico com a Calculárea, os alunos podem perceber relações existentes entre o todo e as parte de uma figura ou entre frações diferentes com denominadores iguais observando que a diferença entre elas se configura a partir da quantidade que se obtém do todo. Porcentagem – esse conteúdo é sempre um momento difícil para a turma de alunos do ensino fundamental II, portanto com a Calculárea os alunos podem perceber as inter-relações existentes entre as frações centesimais e suas quantidades. Área do Triângulo Retângulo – com o auxílio da Calculárea os primeiros entendimentos sobre a área do triangulo retângulo podem ser construídos desde as primeiras séries do ensino fundamental.

Assim, inovar, renovar, fazer o novo, alterar a ordem das coisas, é o que se propôs nessa pesquisa, levar o professor e o aluno a sentir prazer em estudar matemática e seus conceitos. Explorar os jogos de linguagem matemáticos em aula dinâmica, levando o aluno a querer aprendê-los se tornou gratificante nessa pesquisa. Os alunos suscitavam os mais diversos jogos de linguagem, eles traziam para o contexto da aula jogos de linguagem de diversas formas de vida, e em cada discussão pode-se perceber as semelhanças de família que existe entre as matemáticas e entre as calculadoras. Portanto, ter novas ideias, ou mesmo aplicar uma ideia já conhecida em novo contexto pode ressignificar o ensinar e o aprender Matemáticas em sala de aula, assim como pode contribuir com a inovação nas aulas de Matemática, pois

muitas escolas até possuem uma calculadora, mas não fazem uso dela por não tem segurança sobre como desenvolver uma aula usando tecnologias como essa.

Assim, para ressignificar o ensinar e o aprender matemáticas em sala de aula com o auxílio da calculadora se faz necessário conhecer a calculadora a ser utilizada, suas funções e a arquitetura de seus sistemas, pois o seu uso depende da exploração correta, já que para explorar os conceitos a partir desse recurso o professor deve conhecê-lo bem, e assim, prover novas possibilidades de aprendizagem.

E (re)significar práticas de culturas em Matemática, Geografia, História, Artes, Língua Portuguesa, Educação Física, Religião, Inglês, ou seja, em todas as práticas escolares é uma estratégia essencial para que haja interação entre o aluno e o objeto do conhecimento, portanto, aprendizagem e consequentemente educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

ABREU, V.M.P.de. **A Calculadora como recurso didático nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. 2009.

ACRE. Secretaria Estadual de Educação. **Instrução Normativa** nº. 04, de 13 de abril de 2004. Estabelece Diretrizes Administrativas e Pedagógicas no âmbito das Escolas da Rede Estadual de Ensino. Rio Branco, Ac, 2004.

ALMEIDA, Marcia Furlan de. **O corpo em cena: para além da lógica dual**. 2018. 193 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas. Campinas, SP, 2018.

AZEVEDO, M. O. de.; CHRIST, S. D.; MACCALI, L. Atividades investigativas com o uso da calculadora para os anos iniciais do ensino fundamental. In GIONGO, I. M.; MUNHOZ, A. (Org). Observatório da Educação II. Lajeado, RS: Evangraf, 2016.

BEZERRA, Simone M. C. Bandeira. Percorrendo os Usos/significados da Matemática na Problematização de Práticas Culturais na Formação Inicial de Professores. Tese de doutorado. Rio Branco-AC: UFMT/REAMEC, 2016.

BECKER, Fernando. **Educação e Construção do Conhecimento**: Revista Ampliada. Porto Alegre: Penso, 2012.

BIGODE, A. J. L. **Explorando o uso da calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos**. Brasília: UNESCO, MEC. RAAAB. 2005b, p. 301-320.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

CAMARGO, Fausto. DAROS, Thuinie. **A Sala de Aula Inovadora - Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHILIEMANN, A. D. **Na vida dez, na escola zero**. 16. ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

BROITMAN, Claudia. **Tabela de Pitágoras**. Rio de Janeiro: Revista Nova Escola, 2011.

CONDÉ, M. L. L. **Wittgenstein, linguagem e mundo**. São Paulo: Annablume, 1998.

DERRIDA, Jacques; ROUDINESCO, Elizabeth. **De que amanhã . . . diálogos**. Trad. André Telles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004

ELACQUA, Gregory. Et al. **Profissão professor na América Latina: Por que a docência perdeu prestígio e como recuperá-lo?** Inter-American Development Bank, 2018.

GHEDIN, Leila Marcia. **Usos/Significados da Etnomatemática Mobilizados na Formação Inicial de Professores de Matemática no Instituto Federal de Roraima**. 2018. 124 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT, 2018.

GIONGO, Ieda Maria. **O uso da calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2007. Disponível em: www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/.../MC44696868087T.doc. Acesso em: 20 de novembro de 2019

GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornelia. **Ver e ver como na construção do conhecimento matemático**. In: IMAGUIRE, Guido; MONTENEGRO, Maria Aparecida; PEQUENO, Tarcísio (Org.). **Colóquio Wittgenstein**. Fortaleza: Edições UFC, 2006, pp. 73-93.

GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornélia. **Uma concepção pragmática de ensino e aprendizagem**. Educação e Pesquisa, São Paulo. v. 33, n. 3, p. 459-470, set./dez, 2007.

GOTTSCHALK, C. M. C. **A construção e transmissão do conhecimento matemático sob uma perspectiva wittgensteiniana**. Cad. Cedes, Campinas, v. 28, n. 74, p. 75-96, 2008.

GOTTSCHALK, C. M. C. **O Papel do Método no Ensino: da Maiêutica Socrática à Terapia Wittgensteiniana**. ETD: EDUCAÇÃO TEMÁTICA DIGITAL, v. 12, p. 64-81, 2010.

GOTTSCHALK, C. M. C. **O paradoxo do ensino da perspectiva de uma epistemologia do uso**. Educação e Filosofia (UFU. Impresso), v. 27, p. 659-674, 2013

GOTTSCHALK, Cristiane M. C. **Fundamentos filosóficos da matemática e seus reflexos no contexto escolar**. Internacional Studies on Law and Education. Porto: Portugal, 2014

GOTTSCHALK, Cristiane M. C. **A construção e transmissão do conhecimento matemático sob uma perspectiva wittgensteiniana**. Caderno CEDES, Campinas, Vol. 28, n. 74, p. 1-11, Jan- Apr. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 21 out. 2018.

GOULART, A. T. **Notas sobre Desconstrucionismo em Jaques Derrida**. Programa de Pós-Graduação em Letras da PUC/MG, Belo Horizonte, [s.n], 2003.

GRAYLING, A. C. **Wittgenstein**. Tradução de Milton Camargo Mota. São Paulo: Loyola. 2002.

GUTIERREZ. S. G. **Sobre a Filosofia como uma Atividade Terapêutica**. Cad. Hist. Fil. Ci. Campinas, Série 3, v. 14, n. 2, p. 203-226, jul.-dez. 2004.

LA ROSA, Jorge. **Psicologia e Educação: O significado do Aprender**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

LIMA, P. de O. et al. **História da Tabuada**. 2012. Disponível em: <http://umnovojeitodeaprendertabuada.blogspot.com/2012/11/historia-da-tabuada.html>. Acesso em: 10 de julho de 2019.

LORENTE, Francisco M. P. **Utilizando a Calculadora nas Aulas de Matemática**. 2008. Disponível em: acesso em: 23 fev. 2019.

LOUREIRO, C. **Em defesa da utilização da calculadora algoritmos com sentido numérico Educação e Matemática** nº 77 • Março/abril de 2004. Disponível em: <https://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2007%202008/gestao%20sala%20de%20aula/Em%20defesa%20da%20calculadora.pdf>

MARIM, M. M. B. **AM[OU]: um pesquisa terapêutico-desconstrucionista de uma paixão**. 2014. 342 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas–SP, 2014.

MENDES, Fábio Ribeiro. A Nova Sala de Aula. Porto Alegre: Autonomia, 2012.

MENESES, R. D. B. de. **A Desconstrução em Jaques Derrida: O que é e o Que não é pela estratégia**. Universitas Philosophica 60, año 30, enero-jUnio 2013: 177-204 –

2013. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/unph/v30n60/v30n60a09.pdf>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

MIGUEL, A. **Um jogo memorialista de linguagem** – um teatro de vozes. Campinas – SP: FE/UNICAMP, 2016. 677 p. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=62532&opt=1>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

MIGUEL, A. VIANNA, C. R. **Tigres, talos e deuses ex machina**. In: Miguel, Antônio; Vianna, Carlos Roberto, Tamayo, Carolina. (Org.). Wittgenstein na Educação. 1ed.Uberlândia: Navegando Publica, 2019, v. 1, p. 21-46.

MIGUEL, A. e VILELA, D. S. **Práticas escolares de mobilização de cultura matemática**. Cad. CEDES [online]. 2008, vol.28, n.74, p. 97-120. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622008000100007&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

MORAN, José M. MASETTO, Marcos T., BEHRENS, Marilda A., **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas – SP: Papirus, 2017

MOREIRA, P. G. dos S. M. **Uma Análise de Jogos de Linguagem em dois Manuais Didáticos de Geometria Euclidiana Plana**. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação. Curitiba – PR, 2016.

MOURA, A. R. L. de. **Visão terapêutica desconstrucionista de um percurso acadêmico**. Campinas – SP: FE/UNICAMP, 2015.

NAKAMURA, E. M. **Problematização indisciplinar de práticas socioculturais na formação inicial de professores**. 2014. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2014.

OLIVEIRA, F. S. M. de A. **Crianças de 5º ano do Ensino Fundamental resolvendo problemas de divisão: a calculadora pode contribuir?** 2015. 148 f. Dissertação (Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE. 2015.

PERRONE-MOISÉS. L. **Jacques Derrida por Leyla Perrone-Moisés**. In: Revista Cult. Ed. 195. 11 de junho de 2015. Versão Digital. Disponível em: <https://revistacult.uol.com.br/home/entre-o-perigo-e-a-chance-2/> Acesso em: 20/04/2019.

PERRONE-MOISÉS. L. **Entre o perigo e a chance**. In: Revista Cult. Ed. 117. 10 de março de 2010. Versão Digital. Disponível em: <https://revistacult.uol.com.br/home/entre-o-perigo-e-a-chance-2/> Acesso em: 20 de novembro de 2018.

PESENTE, I. **Formação continuada: a calculadora como um recurso didático em sala de aula**. 2015. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil. Canoas, RS. 2015.

PIRES, C. M. C. **Nosso Livro de Matemática, 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais**: Matemática. 3 ed. São Paulo Zé-Zapt, 2007.

PINTO, T. P. **Onde está a Matemática** In: Miguel, Antônio; Vianna, Carlos Roberto, Tamayo, Carolina. (Org.). Wittgenstein na Educação. 1ed.Uberlândia: Navegando Publica, 2019, v. 1, p. 167-183.

PRADO, Maria E B. Brito. **Integração de mídias e a reconstrução da prática pedagógica**. IN: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO. Disciplina: O professor e a prática pedagógica com a integração de mídias. Ministério da Educação – MEC/CCEAD, PUC Rio, 2009.

RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. **O uso didático da calculadora no ensino fundamental: possibilidades e desafios**. 2003. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2003.

SELVA, Ana Coelho Vieira; BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa. **O que pesquisas têm evidenciado sobre o uso da calculadora na sala de aula dos anos iniciais de escolarização?** Educação matemática em revista – RS. EMR-RS, número 10 - v.1, ano 10, 2009.

SELVA, Ana Coelho Vieira; BORBA, Rute Elizabete de Souza. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**/ Ana Coelho Vieira Selva, Rute Elizabete de Souza Borba. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2010. (Tendências em Educação Matemática, 21).

SILVA, A. G. da. **P professor dos anos iniciais e o conhecimento da geometria**. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, Alagoas, 2014.

SILVA, P. da; SILVEIRA, M. R. A. da. **O ver-come wittgensteiniano e suas implicações para a aprendizagem de Matemáticas ou diferentes usos da matemática?** Reflexões a partir da filosofia de Wittgenstein. BoEM, Joinville, v.2. n.3, p. 17-34, ago./dez. 2014.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **Tradução de textos matemáticos para a linguagem natural em situações de ensino e aprendizagem.** PUCSP, São Paulo, 16, 47-73. ISSN: 1983-3156, 2014.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu. MEIRA, Janeisi de Lima. SILVA, Paulo Vilhena da. **Os dicionários de Wittgenstein e de Baruk:** o significado linguístico no ensino e no aprendizado da matemática. Educação (Porto Alegre, impresso), v. 37, n. 3, p. 390-399, set.-dez. 2014.

SISCAR, Marcos. **O Coração Transtornado.** In: NASCIMENTO, Evando (Org.). Jacques Derrida: pensar a desconstrução. São Paulo: Estação Liberdade, 2005.

VILELA, D. S. **A terapia filosófica de Wittgenstein e a Educação Matemática.** Educação e Filosofia, v. 24, n. 48, p. 435-456, 2010.

VILELA, D. S. **Matemáticas nos usos e jogos de linguagem: Ampliando concepções na Educação Matemática.** 247 p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP - Faculdade de Educação, Campinas, 2007

VILELA, D. S. **Usos e jogos de linguagem na matemática:** diálogo entre Filosofia e Educação Matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

VILELA, Denise Silva; COSTA, Daniela Netto Scatolin. Significados em Aulas de Matemática e em Outras Práticas: Problematizações a Partir da Virada Linguística. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, p. 96-116, jan. 2017. ISSN 1981-1322. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11nespp96>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky:** Uma perspectiva histórico-cultural da educação Petrópolis – RJ, Editora Vozes Limitada, 2012.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

WITTGENSTEIN, L. **Da Certeza**. Trad. Maria Elisa Costa. Portugal: Edições 70, 2012.

WOLFREYS, Julian. **Compreender Derrida**. Trad. Caesar Souza. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.