

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**ILISANDRO PESENTE**

**FORMAÇÃO CONTINUADA: A CALCULADORA COMO UM RECURSO  
DIDÁTICO EM SALA DE AULA**

**Orientadora: Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

**Canoas, 2015.**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**ULBRA**

**ILISANDRO PESENTE**

**FORMAÇÃO CONTINUADA: A CALCULADORA COMO UM RECURSO  
DIDÁTICO EM SALA DE AULA**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática da Universidade Luterana do  
Brasil para obtenção do título de Mestre em  
Ensino de Ciências e Matemática.**

**Orientadora: Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

**Canoas, 2015.**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

P474f    Pesente, Ilisandro  
          Formação continuada: a calculadora como um recurso didático em  
          sala de aula. / Ilisandro Pesente. – Canoas, 2015.  
          161 f. : il.

          Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –  
          Universidade Luterana do Brasil, 2015.  
          Orientação: Profa. Dra. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

          1. Educação – ensino - matemática. 2. Matemática – ensino.  
          3. Formação continuada. 4. Recurso didático - calculadora.  
          5. Prática docente – atividades planejadas. I. Groenwald, Cláudia  
          Lisete Oliveira. II. Título.

CDU 371.13  
372.851

**ILISANDRO PESENTE**

**FORMAÇÃO CONTINUADA: A CALCULADORA COMO UM RECURSO  
DIDÁTICO EM SALA DE AULA**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática da Universidade Luterana do  
Brasil para obtenção do título de Mestre em  
Ensino de Ciências e Matemática.**

**Orientadora: Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald (orientadora)**

---

**Profa. Dra. Ieda Maria Giongo**

---

**Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber**

---

**Profa. Dra. Tania Elisa Seibert**

**Canoas, 06 de abril de 2015.**

Dedico esta dissertação à minha família, pelo apoio e compreensão. Em especial, a minha esposa Bernadete e a minha filha Maria Clara, por estarem sempre ao meu lado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pela compreensão e o apoio de sempre.

Agradeço, em especial, a minha esposa Berna, pela paciência, por estar sempre ao meu lado me apoiando, mesmo nos momentos que não pude estar presente, te amo muito.

A minha orientadora, professora Claudia Lisete Oliveira Groenwald, pela orientação, dedicação, paciência, broncas, atenção, profissionalismo, e principalmente pelo carinho, amizade e confiança, que me ajudaram muito para a realização deste trabalho. E a quem amorosamente e gentilmente a chamamos de MÃE.

A professora Tania Elisa Seibert pela motivação, amizade, carinho, e que sem o seu apoio este caminho não teria sido percorrido. E pelo seu amor fraternal.

Agradeço muito à Clarissa de Assis Olgin, por me ajudar e muito desde a graduação, nas oficinas, artigos e na dissertação, muito obrigado.

Aos colegas e professores do PPGECIM e do curso de licenciatura de Matemática da ULBRA pelos conhecimentos compartilhados, pelos trabalhos e estudos realizados, e especialmente pelas amizades construídas.

Agradeço, muito em especial, aos meus amigos e IRMÃOS acadêmicos, que me acompanham desde a graduação, Tiago Weingarten, Alexandre Branco Monteiro, Lucas Gabriel Seibert, Andrielly Viana Lemos, Neide Alves Schaeffer e Bruno Grilo Honorio, pela amizade, companheirismo e principalmente pelo apoio e incentivo nos momentos difíceis.

Ao professor Rodrigo Dalla Vecchia pela amizade e incentivo.

Aos professores participantes da investigação, pelo comprometimento e tempo que disponibilizaram.

À banca examinadora, formada pelas professoras Doutoras, Carmen Teresa Kaiber, Tania Elisa Seibert e Ieda Maria Giongo pelas considerações realizadas para o aprimoramento do trabalho.

Ao Jonata Santos, nosso queridíssimo secretário e que nos auxilia sempre que precisamos.

Agradeço ao Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática (GECEM) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela oportunidade de desenvolver este trabalho como bolsista do Projeto Observatório de Educação.

“O homem não é nada além daquilo que a  
educação faz dele.”

(Immanuel Kant)

## Resumo

A presente dissertação está integrada ao projeto *Formação Continuada de Professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania*, do Observatório de Educação, 2010-2014, da CAPES, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) em parceria com a HP Calculadoras. A pergunta norteadora foi: Cursos de Formação Continuada com possibilidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental permitem que os professores reflitam sobre a importância da utilização desse recurso e o incorporem ao seu planejamento curricular? O objetivo geral foi investigar se cursos de Formação Continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular. Para alcançar este objetivo foram traçados os seguintes objetivos específicos: Investigar atividades e situações em que a utilização da calculadora possibilite a construção do conhecimento matemático com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano); Investigar se cursos de Formação Continuada com professores de Matemática instrumentalizam para a utilização da calculadora em sala de aula; Investigar a concepção dos professores sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental; Investigar as possibilidades e limitações da construção de um ambiente de aprendizagem online (via plataforma *Moodle*) que possibilite a instrumentalização do professor de Matemática ao uso da calculadora como recurso didático. A investigação se desenvolveu a partir de processos de Formação Continuada, para isto foram desenvolvidas 5 minicursos e um curso pela plataforma *Moodle*, onde foram desenvolvidas as atividades didáticas investigadas com o uso da calculadora em sala de aula de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A coleta dos dados foi realizada através de um questionário semiestruturado, e das discussões e reflexões desenvolvidas no curso EAD. A análise dos dados apresenta um caráter qualitativo, uma vez que se trata de uma metodologia exploratória, na qual estimula os investigados a pensarem livremente sobre o tema. A pesquisa qualitativa traz aspectos subjetivos de maneira espontânea. É utilizada quando se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação. Entende-se a Formação Continuada como uma forma de reflexão da prática docente, como um aperfeiçoamento do perfil profissional e como um requisito fundamental para as transformações que se fazem necessárias na educação, fazendo assim, parte de um processo permanente de desenvolvimento profissional. Portanto a Formação Continuada visa à formação docente após a formação inicial, com a intenção de estabelecer mudanças significativas na ação educativa e promover uma nova aquisição de conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento pessoal e profissional. Os resultados apontam que a Formação Continuada de professores é importante para um repensar sobre a prática docente e sobre possibilidades de reflexões nas concepções enraizadas em discursos dos professores, sem fundamentações. Atividades planejadas e desenvolvidas com objetivos devidos são responsáveis pela aprendizagem dos alunos acompanhadas de ferramentas didáticas (calculadora) e de como o professor a conduz. Entende-se que tanto os minicursos quanto o curso em EAD, possibilitaram reflexões sobre a prática docente nos professores participantes, instrumentalizando-os ao uso da calculadora como um recurso didático nas aulas de Matemática, e que é possível incorporar esta ferramenta no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Formação Continuada em Matemática. Calculadora. Recursos didáticos. Reflexão sobre a prática docente. Atividades planejadas.

## Abstract

This thesis is integrated with the project *Continuing Education of Teachers in Science and Mathematics*, designed to develop the full exercise of citizenship, from the Observatory of Education (2010-2014), CAPES, of the Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECIM), from the Lutheran University of Brazil (ULBRA), in partnership with HP Calculators. The guiding question was: Continuing Education courses with possibilities of use of the calculator in elementary school mathematics classes allow teachers to reflect on the importance of using this resource and incorporate your curriculum planning? The overall objective was to investigate whether Continuing Education courses with teaching activities exploring the potential use of the calculator in elementary school mathematics classes enable the mathematics teachers incorporate this feature to their curriculum planning. To accomplish this, the following specific objectives were outlined: To investigate activities and situations where the use of the calculator enables the construction of mathematical knowledge with students of the final years of elementary school (6th to 9th grade); Investigate whether Continuing Education courses with mathematics teachers to instrumentalize the use of calculators in the classroom; Investigate the conception of teachers on the use of the calculator in Mathematics classes of elementary school; Investigate the possibilities and limitations of building an online learning environment (via Moodle platform) that allows the manipulation of the mathematics teacher to use the calculator as a teaching resource. For this were developed five short courses and a course by Moodle platform, in which were developed the didactic activities investigated using the calculator in the final years of elementary school. Data collection was performed using a semi-structured questionnaire, discussions and reflections developed in ODL course. The analysis provides a qualitative approach, since it is an exploratory method, which encourages the investigated to think freely about the subject. Qualitative research brings subjective aspects spontaneously. It is used when seeking perceptions and understanding of the general nature of a question, making room for interpretation. Continuing Education is understood as a form of reflection of teaching practice, as an improvement of the professional profile and as a key requirement for the changes that are needed in education, thus, part of an ongoing process of professional development. So, the Continuing Education aims teacher education after graduation, with the intention of establish significant changes in educational action and promote a new acquisition of knowledge, seeking personal and professional development. The results show that the continuing education of teachers is important to rethink the teaching practice and about possibilities of reflections on the concepts rooted in speeches of teachers without foundations. Planned and developed activities with appropriate goals, accompanied by teaching tools (calculator) and how the teacher leads them are responsible for student learning. The results show that the continuing education of teachers is important to rethink the teaching practice and about possibilities of reflections on the concepts rooted in speeches of teachers without foundations. Planned and developed activities with appropriate goals, accompanied by teaching tools (calculator) and how the teacher leads them are responsible for student learning. It is understood that both the short courses as the distance education course allowed reflections on the teaching practice of the participating teachers, instrumentalizing them to use the calculator as a teaching tool in their mathematics classrooms, and that it is possible to incorporate this tool in the development of mathematical contents of elementary school.

**Keywords:** Continuing Education in Mathematics. Calculator. Teaching resources. Reflection on teaching practice. Planned activities.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Exemplo de atividade sobre o uso da calculadora (Operações).....	28
Figura 2 - Atividade Stop com os Números Decimais .....	29
Figura 3 - Atividade Teclas Quebradas .....	30
Figura 4 - Exemplo de atividade sobre o uso da calculadora utilizando dados reais. ....	31
Figura 5 - Atividade Valor Posicional e Operações .....	35
Figura 6 - Atividade Decodificando com a Calculadora .....	36
Figura 7 - Atividade Decodificando com a Calculadora .....	37
Figura 8 - Sequência de atividades didáticas.....	45
Figura 9 - Gênero dos professores participantes .....	69
Figura 10 - Faixa Etária dos participantes .....	70
Figura 11 - Qual a sua Formação na Área da Matemática?.....	70
Figura 12 - Cursou ou está cursando Pós-graduação?.....	71
Figura 13 - Você participou de alguma atividade de Formação Continuada nos últimos dois anos?.....	71
Figura 14 - Há quanto tempo leciona?.....	72
Figura 15 - Para que séries ou anos está lecionando em 2013?.....	72
Figura 16 - É professor da rede?.....	73
Figura 17 - Qual é a sua situação na rede pública? .....	74
Figura 18 - Em quantas escolas você trabalha?.....	74
Figura 19 - Em qual (is) turno (s) você trabalha?.....	75
Figura 20 - Ao todo, quantas horas-aula você ministra por semana?.....	75
Figura 21 - Quantas horas por semana você dedica ao planejamento das aulas?.....	76
Figura 22 - Quantas horas por semana você dedica ao planejamento das aulas?.....	77
Figura 23 - Com que frequência os seus alunos utilizam calculadoras nas suas aulas?.....	77
Figura 24 - Em sua opinião a Calculadora ajuda nas aulas de Matemática?.....	78
Figura 25 - Em sua opinião a Calculadora atrapalha nas aulas de Matemática?.....	78
Figura 26 - Você domina as funções básicas de uma calculadora científica?.....	79
Figura 27 - Você domina as demais funções de uma calculadora científica?.....	80
Figura 28 - Você concorda que a calculadora possa ajudar na aprendizagem dos seus alunos? .....	80
Figura 29 - Sem opinião ou opinião indefinida sobre a utilização da Calculadora. ....	84
Figura 30 - A calculadora é uma ferramenta auxiliar e facilitadora. ....	85
Figura 31 - Contra, porque ela atrapalha na aprendizagem dos alunos. ....	86

Figura 32 - Os alunos a utilizam de forma errada. ....	86
Figura 33 - As atividades devem ser planejadas para a sua utilização. ....	87
Figura 34 - Professor deve estar preparado. ....	87
Figura 35 - Ferramenta auxiliar na construção de conceitos e conjecturas. ....	88
Figura 36 - Avaliações.....	89
Figura 37 - Opinião inicial e final dos participantes. ....	95

## Lista de Tabelas

Tabela 1 : A importância de cada tópico na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática .....	81
Tabela 2 : O que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática .....	82
Tabela 3 : Utilização da calculadora nas aulas de Matemática. ....	91
Tabela 4 : Domínio das funções de uma calculadora científica. ....	91
Tabela 5 : Opinião sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática.....	92
Tabela 6 : A importância de cada tópico na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática.....	93
Tabela 7 : O que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática.....	94

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 TRAJETÓRIA PESSOAL.....	13
1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E O TRABALHO REALIZADO .....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
2.1FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES COMO FORMA DE REFLEXÃO DA PRÁTICA DOCENTE E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL	18
2.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CALCULADORAS .....	25
2.2.1 Uso da calculadora em aulas de Matemática .....	26
<b>3 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS</b> .....	39
3.1 TEMA.....	39
3.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	39
3.3 OBJETIVOS .....	39
3.3.1 Objetivo Geral .....	39
3.3.2 Objetivos Específicos.....	39
3.4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO .....	40
3.4.1 Etapas da pesquisa .....	41
3.4.2 O curso em EAD .....	43
<b>4 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM A CALCULADORA</b> .....	45
4.1 ATIVIDADES ENVOLVENDO AS QUATRO OPERAÇÕES NO CONJUNTO DOS REAIS.....	47
4.1.1 Formando palavras com a calculadora .....	47
4.1.2 Problemas de adição e subtração .....	48
4.1.3 Encontrando regularidades e padrões.....	48
4.1.4 Atividades envolvendo as quatro operações.....	49
4.1.5 Teclas quebradas .....	50
4.1.6 Jogos.....	51
4.1.7 Desafios .....	53
4.1.8 Expressões numéricas.....	54
4.1.9 Usando a memória da calculadora HP 35 s.....	56
4.2 ATIVIDADES COM NÚMEROS DECIMAIS E PORCENTAGEM.....	57
4.2.1 Stop da porcentagem .....	57
4.2.2 Stop com números decimais .....	58
4.3 POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO .....	59
4.3.1 Decodificando com calculadoras .....	59
4.4 ATIVIDADES DE ÁLGEBRA.....	60
4.4.1 Descobrimo segredos e regularidades com a calculadora através da álgebra .	60
4.5 ÂNGULOS .....	63
4.5.1 Transformações de unidades .....	63
4.5.2 Operações com ângulos .....	64
4.5.3 Trabalhando ângulos na calculadora .....	65
4.5.4 Seno, cosseno e tangente e suas inversas .....	65
4.5.5 Convertendo graus em radianos .....	66
4.6 RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS .....	67
4.6.1 Seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo .....	67
<b>5 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	69
5.1 ANÁLISE DOS DADOS DAS OFICINAS REALIZADAS COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	69
5.2 ANÁLISE DOS DADOS DO CURSO EM EAD .....	90

<b>5.2.1 Perfil dos participantes do curso de formação EAD .....</b>	<b>90</b>
<b>5.2.2 Opinião dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula ..</b>	<b>91</b>
<b>5.2.3 Análise do fórum do curso EAD.....</b>	<b>97</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>111</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está vinculada ao Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática (GECEM), em parceria com a HP Calculadoras. Ela faz parte do projeto *Formação Continuada de professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania*, do Observatório de Educação<sup>1</sup>, 2010-2014, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

## 1.1 TRAJETÓRIA PESSOAL<sup>2</sup>

No decorrer de meu 2º ano do Ensino Médio, o professor de Geografia realizou uma reflexão com a turma de estudantes sobre mercado de trabalho, profissões e faculdades, momento em que me sugeriu que fizesse o curso de Licenciatura em Matemática. Essa indicação aconteceu porque ele me conhecia desde a 6ª série e sabia de minha preferência pela disciplina de Matemática. Saí desta aula com a convicção de que, então, iria ser professor de Matemática.

No ano seguinte (2000), a professora de História informou à turma sobre o projeto *Brasil 500 anos*, na ULBRA/Canoas, para formação de professores, projeto este que possibilitava realizar o curso de Licenciatura em Matemática em sextas-feiras à noite e aos sábados durante todo o dia, além de períodos de intensivo em janeiro e julho.

Em janeiro de 2001, estava, então, matriculado no curso de Licenciatura em Matemática, na ULBRA/Canoas e, em março do mesmo ano, iniciou-se a minha trajetória como licenciando.

No ano de 2004, por meio do CIEE (Centro de Integração Empresa – Escola), comecei a lecionar em um projeto do Serviço Social da Indústria (SESI) e em outro projeto de uma empresa calçadista para turmas de EJA (Educação de Jovens e Adultos) à noite, pois, durante o dia, trabalhava na indústria calçadista da cidade de Parobé/RS. Parei de trabalhar na empresa de calçados em maio de 2005. Esses projetos duraram quatro meses.

---

<sup>1</sup> EDITAL Nº 38/2010/CAPES/INEP.

<sup>2</sup> Optou-se por escrever este item da dissertação na primeira pessoa, por se tratar da trajetória pessoal do pesquisador.

Nesse mesmo período, fui chamado à 2ª Coordenadoria Regional de Educação (2ª CRE) para um contrato emergencial na cidade de Igrejinha/RS, para trabalhar em três escolas estaduais do município: 10 horas de Matemática para o Ensino Fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Promorar e 22 horas de Física para o Ensino Médio, sendo dessas 8 horas no Instituto Estadual de Educação Olívia Lahm Hirt e 14 horas na Escola Estadual de Ensino Médio Berthalina Kirsch.

Em 2011, na primeira aula da disciplina de Estágio II em Matemática, a professora Claudia Lisete Oliveira Groenwald (orientadora dessa dissertação) fez um convite à turma para uma Bolsa de Iniciação Científica para o Projeto Observatório de Educação, intitulado *Formação Continuada de professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania*. Inscrevi-me e, duas semanas depois, se iniciou minha trajetória na Iniciação Científica. Em novembro do mesmo ano, participei do *XVII Salão de Iniciação Científica e Tecnologia* da ULBRA, com a apresentação de um pôster e de uma comunicação científica com o título *Calculadora na Escola*.

No ano seguinte, ministrei oficinas sobre a utilização da calculadora em eventos realizados na ULBRA/Canoas. Foram ministradas três oficinas para alunos do Ensino Fundamental e duas oficinas para professores de Matemática, como parte do Programa Observatório de Educação. Em agosto de 2012, participei de meu primeiro congresso, o *XI Encontro Gaúcho de Educação Matemática (XI EGEM)*, em que ministrei o minicurso *Explorando os recursos da calculadora em sala de aula no Ensino Básico*. Em setembro daquele ano, participei, juntamente com alguns colegas do Observatório de Educação, da *X Conferencia Argentina de Educación Matemática (X CAREM)*, em Buenos Aires na Argentina.

Em outubro de 2012, iniciaram-se as inscrições para a seleção do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) na ULBRA. Eu estava cursando o último semestre da graduação (2001-2012) e, como participava havia dois anos do Observatório de Educação e do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM), bem como havia me identificado com a pesquisa, decidi inscrever-me.

O processo de seleção para o mestrado ocorreu no início de dezembro de 2012. Na semana seguinte, ainda haveria as provas de final de semestre, mas tudo aconteceu da melhor maneira possível. Enfim, concluí a graduação, 12 anos se passaram desde o início do curso até a formatura. Fui aprovado para cursar o mestrado em Ensino de Ciências e Matemática no PPGECIM/ULBRA, com direito a uma bolsa do Programa Observatório de Educação.

Em janeiro de 2013, iniciou-se, portanto, minha “caminhada” no mestrado. Nesse mesmo ano, fui aprovado no Concurso Estadual para o Magistério, sendo nomeado em abril de 2014, e, atualmente, continuo trabalhando como professor de Matemática na rede estadual de ensino, no município de Igrejinha.

Como a pesquisa desenvolvida na iniciação científica tratava sobre a utilização da calculadora em sala de aula e como ela poderia contribuir para a aprendizagem dos alunos, continuei nesta temática, porém, com foco na Formação Continuada de professores, visando potencializar a utilização da calculadora como uma ferramenta didática.

Durante o ano de 2013 participei dos seguintes congressos:

- *XI Encontro Nacional de Educação Matemática (XI ENEM)*, em Curitiba/PR, onde apresentei a Comunicação Científica *Explorando os recursos da calculadora em sala de aula no Ensino Fundamental* e o minicurso *Calculadoras nas aulas do Ensino Fundamental: explorando este recurso didático*;
- *I Congreso de Educación Matemática de América Central y Caribe (I CEMACYC)*, realizado em Santo Domingo, na República Dominicana, com apresentação do pôster *A Calculadora como um recurso didático na elaboração de conceitos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental*;
- *I Seminário da Gestão do Saber: Rede de Aprendizagem nas Áreas do Conhecimento*, no município de Canoas/RS, ministrando o minicurso *Explorando os recursos da calculadora em sala de aula no Ensino Básico* ;
- *IV Jornada Pedagógica de Matemática do Vale do Paranhana (IV JOPEMAT)*, na FACCAT, em Taquara/RS com o minicurso *A utilização da calculadora como um recurso didático no Ensino Básico: explorando os recursos da calculadora em sala de aula, na resolução de problemas e na construção do conhecimento*;
- *VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática (VI CIEM)*, com o minicurso *A utilização da calculadora na construção de conceitos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental*.

Esses eventos auxiliaram em minha instrumentalização para o desenvolvimento de um curso em EAD de formação de professores. Esse curso foi realizado entre outubro e novembro de 2013, na plataforma *Moodle*, para professores da Educação Básica, pelo projeto Observatório de Educação.

Finalizo minha trajetória até o momento com a dissertação *Formação Continuada: a Calculadora como um Recurso Didático em Sala de Aula*.

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E O TRABALHO REALIZADO

Na sociedade atual, boa parte da população tem acesso às tecnologias como a calculadora, computadores e celulares. Pesquisadores como Lorente (2010) e Giraldo (2012) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) destacam que os efeitos positivos ou negativos relacionados à utilização da calculadora nas aulas de Matemática estão atrelados à forma em que a sua utilização foi aplicada e não à ferramenta.

Entende-se que as calculadoras podem fazer parte da vida escolar dos estudantes, para isto, os professores precisam estar preparados de forma a utilizá-la adequadamente em suas aulas, tendo domínio da ferramenta que se propõem a trabalhar, visto que as pesquisas e estudos apontam para isto. É neste intento que esta pesquisa busca potencializar a utilização da calculadora nas aulas de Matemática, instrumentalizando os professores para o uso desta ferramenta didática. Visa responder ao seguinte problema de pesquisa: Cursos de Formação Continuada com possibilidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental permitem que os professores reflitam sobre a importância da utilização desse recurso e o incorporem ao seu planejamento curricular?

As discussões sobre a utilização da calculadora devem ser em torno do desenvolvimento de atividades para que se possa fazer uso deste recurso e que venham a contribuir para a aprendizagem dos alunos, visto que a calculadora não resolve as atividades por conta própria: ela “reproduz” os comandos e decisões tomadas pelo aluno.

Na busca por respostas ao problema de pesquisa, definiu-se como objetivo geral: Investigar se cursos de Formação Continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular.

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos: investigar atividades e situações em que a utilização da calculadora possibilite a construção do conhecimento matemático com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano); investigar se cursos de Formação Continuada com professores de Matemática instrumentalizam para a utilização da calculadora em sala de aula; investigar a concepção dos professores sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental; investigar as possibilidades e limitações da construção de um ambiente de aprendizagem online (via plataforma *Moodle*) que possibilite a instrumentalização do professor de Matemática ao uso da calculadora como recurso didático.

Os dados coletados são provenientes da investigação realizada com professores em quatro minicursos (4 horas) desenvolvidos em congressos de Educação Matemática, um minicurso (4horas) durante um seminário municipal de formação de professores em Canoas e de um curso EAD (40 horas) desenvolvido e aplicado na plataforma *Moodle*.

A presente dissertação divide-se em cinco capítulos.

O primeiro capítulo apresenta a trajetória pessoal do pesquisador e a justificativa para a escolha da temática pesquisada e os capítulos da dissertação.

No segundo capítulo, apresenta-se o referencial teórico que norteou esta pesquisa, trazendo uma reflexão sobre a Formação Continuada de professores e a utilização da calculadora nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Os pressupostos metodológicos são apresentados no terceiro capítulo, tratando da temática de pesquisa, da problemática, dos objetivos, da metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa e das etapas realizadas para a construção do curso em EAD de Formação Continuada de professores, bem como a descrição desse curso.

O quarto capítulo apresenta as atividades desenvolvidas e aplicadas nos minicursos com professores de Matemática e o curso de formação em EAD, na plataforma *Moodle*.

No quinto capítulo apresentam-se as análises dos dados coletados, nos minicursos, no curso EAD, e as considerações sobre os mesmos.

Com isto, almeja-se atingir os objetivos propostos e responder a questão norteadora desta investigação.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentam-se os fundamentos teóricos que nortearam esta pesquisa, que são: Formação Continuada de professores e utilização da calculadora como um recurso didático.

### 2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES COMO FORMA DE REFLEXÃO DA PRÁTICA DOCENTE E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Para Lorenzato (2006, p. 3), dar aula é diferente de ensinar: “ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento” e que o ensino só decorre se, em função dele, ocorreu aprendizagem. Para ensinar é preciso conhecer tanto o conteúdo matemático quanto o modo de ensinar e, mesmo assim, muitas vezes ambos não são suficientes para uma aprendizagem significativa.

Para Groenwald e Kaiber (2002), refletir sobre a formação de professores de Matemática implica discutir as características que definem o docente como profissional interessado e capacitado à criação e adaptação de métodos pedagógicos ao seu ambiente de trabalho, utilizando os conhecimentos matemáticos para compreensão do mundo que o cerca e despertando no aluno o hábito do estudo independente e a criatividade.

Neste sentido, Groenwald, Kaiber e Seibert (2011) destacam:

[...] as Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2001) indicam que os profissionais formados nos cursos de Matemática devem possuir uma visão abrangente do papel social do educador, abertura para aquisição e utilização de novas ideias e tecnologias, visão história e crítica da Matemática, capacidade de aprendizagem continuada e de trabalhar em equipes multidisciplinares, capacidade de comunicar-se matematicamente e compreender Matemática, de estabelecer relações com outras áreas do conhecimento, de utilizar os conhecimentos para compreensão do mundo que o cerca, capacidade de criação e adaptação de métodos pedagógicos ao seu ambiente de trabalho, de expressar-se com clareza, precisão e objetividade. Deve, também, ser capaz de despertar o hábito da leitura e do estudo independente e incentivar a criatividade dos seus alunos (GROENWALD, KAIBER e SEIBERT, 2011, p.4).

A formação dos professores é traçada por vários caminhos, com a contribuição de teorias de ensino e aprendizagem e inclusive com a própria experiência. O aprender a ser professor, na formação inicial ou continuada, se pauta por objetivos de aprendizagem que incluem as capacidades e competências esperadas no exercício profissional de professor (LIBÂNEO, 2002).

Para Lazzari (2005, p. 77), “a Formação Continuada visa à formação docente após a formação inicial, com a intenção de estabelecer mudanças significativas na ação educativa e promover uma nova aquisição de conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento pessoal e profissional”.

Groenwald e Kaiber (2007) definem a formação de professores como um requisito fundamental para as transformações que se fazem necessárias na educação, sendo assim, parte de um processo permanente de desenvolvimento profissional que deve ser assegurado a todos, propiciando atualizações, aprofundamento das temáticas educacionais e apoiado em uma reflexão sobre a prática educativa, num processo constante de autoavaliação e orientação da construção contínua de competências profissionais.

As autoras entendem que:

[...] um processo de Formação Continuada, além de utilizar as modalidades convencionais de comunicação, como seminários, palestras, cursos e oficinas pedagógicas, deve recorrer, também, a formas não convencionais, como o uso de recursos que permitam trazer a prática à discussão, intercâmbio de experiências, atividades de simulação de situações-problemas e desenvolvimento de projetos. Essas atividades permitem uma participação mais significativa dos professores, indo além dos encontros destinados a ensinar ou mesmo a fazer ou vivenciar algo que se julga necessário ou importante. A prática precisa ser discutida a partir de uma reflexão teórica ampliando, assim, as condições para superar a tendência à aplicação de modelos e possibilitar uma recriação dos conteúdos e métodos (GROENWALD e KAIBER, 2007, p. 169).

Ainda para Groenwald e Kaiber (2007), as dificuldades enfrentadas pelos professores em sua rotina fazem com que eles sofram um desgaste muito grande ao longo do tempo, assim, nos encontros ou cursos, o professor tem a oportunidade de socializar as suas angústias e de se apropriar de outras realidades, possibilitando uma reflexão sobre as questões que lhe causam preocupações, valorizando a interação com o estudo e a discussão de casos.

Para Guérios, a Formação Continuada é um transcurso que pode ser interpretado...

[...] como um único e contínuo caminhar, o que nos leva a conjecturar que nesse caminhar, transformações vão ocorrendo, provocadas pela interação entre etapas formais de formação e a experiencialidade, na dinâmica do cotidiano coletivo (GUÉRIOS, 2005, p. 136).

Zulato (2007) ressalta que ao pensar-se quanto a Formação Continuada do professor devem-se considerar aspectos relevantes de sua experiência profissional. Para Bairral (2005), a reflexão crítica deve ser constante na prática do professor e acrescenta que os programas formativos são instrumentos eficazes para levar o professor a desenvolver suas capacidades de

intuir, imaginar, levantar hipóteses, refletir, analisar, organizar e selecionar, para uma tomada de decisão consciente.

Para Nacarato (2005), tomar a experiência dos professores como ponto de partida da Formação Continuada implica em considerar a prática como ponto de partida e chegada do processo de formação, sem negar o saber produzido pelas ciências da Educação, proporcionando, assim, momentos formais de formação e espaços para a reflexão.

Zulato (2007) acredita que os principais elementos que direcionam a Formação Continuada de professores são o desenvolvimento profissional e a prática reflexiva.

Para Seibert e Groenwald (2013), o ensino da Matemática se realiza de diferentes maneiras de **planejamento**<sup>3</sup> e com ajuda de diversos **recursos**<sup>4</sup>, cada um com suas respectivas funções e que essas são ações que ajudam os docentes a obter um desempenho adequado no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Destacam ainda que, ao planejar uma aula, deve-se perguntar: *qual o objetivo? O que considera importante nessa aula?* Pérez e Ozámiz sugerem as seguintes respostas a essas questões:

- para que os estudantes manipulem objetos matemáticos;
- para que ative a sua própria capacidade mental;
- para exercer a sua criatividade;
- para refletir sobre seu próprio processo de pensamento e para melhorá-lo conscientemente;
- que seja possível fazer transferências dessas atividades para outros aspectos do trabalho mental;
- para adquirir auto-confiança;
- que divirta-se com sua própria atividade mental;
- que se prepare, assim, para outros problemas na ciência e, possivelmente, a sua vida cotidiana;
- para se preparar para os novos desafios da tecnologia e da ciência (PÉREZ e OZÁMIS, 1993, apud SEIBERT e GROENWALD, 2013, p. 96)<sup>5</sup>. Tradução própria.

A partir disso, o professor deve adequar o conteúdo, os métodos e os recursos a serem empregados para que possa atingir os objetivos planejados. É neste sentido que se reforça a importância da formação docente, seja ela inicial ou continuada. Lorenzato (2006) alerta que

---

<sup>3</sup> Grifo do autor.

<sup>4</sup> Grifo do autor.

<sup>5</sup>- que el alumno manipule los objetos matemáticos;  
 - que active su propia capacidad mental;  
 - que ejercite su creatividad;  
 - que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente;  
 -que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental;  
 - que adquiera confianza em sí mismo;  
 - que se divierta com su propia actividad mental;  
 - que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;  
 - que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia.

quando o professor dá aulas sem domínio do assunto e estende-se essa falta de domínio à utilização de recursos didáticos, os alunos percebem sua insegurança e, assim, o objetivo da aula fica comprometido. Por exemplo, uma aula com a utilização da calculadora em que o professor não domine esse recurso ou não saiba como utilizá-la, poderá ser mais prejudicial do que pedagógico.

O autor ainda destaca que o professor deve-se manter atualizado e refletir sobre a sua prática docente para não cair em modismos da educação, pois, para ele, nem tudo que é novo é bom e nem tudo que é velho é ruim (LORENZATO, 2006).

Imbernón (2009) destaca que para a formação permanente dos professores é fundamental que o método faça parte do conteúdo: o que se ensina é tão importante quanto como se ensina. Para Imbernón (2009):

Em qualquer transformação educativa, o professorado deve poder constatar não só um aperfeiçoamento da formação de seus alunos e do Sistema Educativo em geral, mas também deve perceber um benefício profissional. Essa percepção/ implicação será um estímulo para levar à prática o que as novas situações demandam (IMBERNÓN, 2009, p. 23).

Para tanto, o autor aponta um conjunto de características com respeito à formação permanente dos professores: deve ser em clima de colaboração; participação dos professores no planejamento, execução e avaliação; ter apoio em suas aulas.

Quanto à colaboração, o autor destaca que não se muda aquele que não quer mudar, ou não se questiona o que faz aquele que pensa que está muito bem. Imbernón (2009) aponta, em relação à participação e ao apoio, que:

Somente quando o professorado vê que o novo programa formativo ou as possíveis mudanças da prática que lhes é oferecida repercutem na aprendizagem de seus estudantes, mudam suas crenças e atitudes de forma significativa e supõe um benefício para o alunato e a forma de ver a formação não tanto como uma “agressão” externa, mas como um benefício individual e coletivo (IMBERNÓN, 2009, p. 27).

Para Imbernón (2009), a formação do professorado está influenciada tanto pelo contexto interno, a escola, como pelo contexto externo, a comunidade, pois assim como a formação do professorado recebe influência ela também influencia no contexto.

Para Selva e Borba (2010), mudanças efetivas em sala de aula só ocorreram se:

[...] os professores se apropriarem dos princípios por trás de propostas sugeridas e se estiverem cientes dos riscos que poderão correr e se, ainda, estiverem dispostos a correr esses riscos e a se empenharem no estudo contínuo de como as respostas se adéquam à realidade da sala de aula (SELVA e BORBA, 2010, p. 13).

É neste sentido que se salienta, para a Formação Continuada de professores quanto à utilização da calculadora em sala de aula, como o planejamento das atividades e o conhecimento sobre as potencialidades desse recurso, podem contribuir para a aprendizagem dos alunos de forma significativa, como já referenciado por Lorenzato (2006).

A utilização ou não de recursos<sup>6</sup> tecnológicos em sala de aula pode ser, em parte, consequência da formação do professor, ou de participação em Formação Continuada (SELVA e BORBA, 2010). Mesmo que esses recursos não tenham sido tema de discussão na graduação, são pontos de reflexão em cursos de Formação Continuada.

Schön (1983) destaca que os saberes docentes são evolutivos e progressivos e que necessitam de formação contínua. A discussão de por que utilizar e como utilizar a calculadora em sala de aula deve ser uma reflexão pertinente aos professores, pois os saberes docentes englobam os conhecimentos, as habilidades, as competências e as atitudes.

A prática docente é uma atividade ampla e complexa que requer o domínio da *tríplice dos saberes da docência*, apontada por Pimenta (1996): *saberes pedagógicos, saberes científicos e saberes da experiência*. Ao associarmos esses saberes à utilização da calculadora em sala de aula tem-se, de acordo com Selva e Borba (2010):

[...] a necessidade do (a) professor (a) conhecer formas de uso da calculadora (*saber pedagógico*); dominar os princípios, propriedades e relações possibilitadas pelo uso da calculadora (*saber científico matemático*); e de vivenciar, refletir e reorganizar atividades com a calculadora em sala de aula (*saber da experiência*) (SELVA e BORBA, 2010, p. 16).

As autoras ainda destacam que o bom uso dessa ferramenta só será possível se os professores conceberem a calculadora como uma ferramenta potente que pode auxiliá-lo nas atividades, proporcionando ricos aprendizados matemáticos a seus alunos e que esse uso não seja apenas por imposição curricular ou pedagógica (SELVA e BORBA, 2010).

Selva e Borba (2010) indicam a necessidade de abordar a utilização da calculadora nos cursos de formação inicial e continuada, propiciando reflexões a respeito das possibilidades didáticas dessa ferramenta e que os levem à experimentação de diferentes atividades de ensino envolvendo a calculadora. A formação proporcionará aos professores segurança para que

---

<sup>6</sup> Para esta pesquisa, o termo recurso refere-se à calculadora.

busquem mecanismos para utilização da calculadora em sala de aula e com isso terão argumentos junto aos pais dos alunos quanto à importância desse recurso no planejamento das atividades.

Para Nóvoa (1991), a Formação Continuada caracteriza-se por ser um processo crítico e reflexivo sobre a atualização docente, considerando que as práticas e os saberes produzidos fora da profissão contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção de seus saberes e valores.

Lazzari e Groenwald (2003) destacam que os programas de Formação Continuada devem auxiliar na construção/reconstrução da prática de ensino, criando redes de intercâmbio de ideias e iniciativas que estimulem professores a investir e difundir seus estudos e experiências, fomentando uma atitude investigadora sobre a prática, visto que a formação contínua é de responsabilidade do indivíduo, devendo, portanto, ser alvo de sua atenção, integrando seu planejamento de vida. Esses programas devem levar em consideração, na elaboração de suas propostas, as necessidades específicas de cada grupo de professores ou comunidade a qual ele ou a escola estão inseridos.

Para Groenwald, Kaiber e Seibert (2011), a Formação Continuada faz parte de um

[...] processo permanente de desenvolvimento profissional, que deve ser assegurado a todos os professores em exercício. Deve propiciar atualizações, aprofundamento das temáticas educacionais, reflexão sobre a prática educativa, promovendo um processo constante de autoavaliação que possibilite a construção contínua de competências profissionais. A Formação Continuada de professores deve responder tanto às necessidades do sistema de ensino quanto às demandas dos professores em exercício (GROENWALD, KAIBER e SEIBERT, 2011, p. 5).

Carvalho e Simões (2002, apud Lazzari, 2005) apontam algumas concepções da definição de Formação Continuada, de diferentes autores, recusam o significado de Formação Continuada como sendo treinamento, cursos, seminários, palestras e assumindo a concepção de Formação Continuada como um processo, alguns como prática reflexiva que abrange o cotidiano da escola e os saberes derivados da experiência docente.

Segundo Imbernón (2009), é preciso que se assumam uma perspectiva crítica diante da educação e da formação, o que gera um amplo questionamento da atual situação e influencia as novas propostas de formação permanente do professorado. O autor destaca os seguintes elementos importantes para estas novas propostas:

- a reflexão sobre a prática num contexto determinado;
- a criação de redes de inovação, comunidades de prática, formativas e comunicação entre o professorado;
- a possibilidade de uma maior autonomia na formação com a intervenção direta do professorado;
- partir dos projetos das escolas para que o professorado decida qual a formação de que necessita para levar adiante o desenho, a colocação em prática e a avaliação do projeto; e
- sobretudo, como ideia-eixo, mais do que ter a intenção de “atualizá-los”, potencializar uma formação que seja capaz de estabelecer espaços de reflexão e participação para que “aprendam” [...] (IMBERNÓN, 2009, p. 39).

A partir desses elementos, para Imbernón (2009), os cursos de Formação Continuada devem proporcionar alternativas baseadas em:

- Uma mudança no tipo de formação individual e coletiva;
- Uma formação não apenas em noções ou disciplinas;
- Criar estruturas (redes) organizativas que permitam um processo de comunicação entre os pares;
- Partir de situações problemáticas educativas surgidas da análise do coletivo;
- Combinar a atualização científica e técnica com a vertente psicopedagógica;
- Desenvolver e incentivar uma cultura colaborativa no centro e desenvolver uma maior profissionalização docente através de projetos conjuntos;
- Formação aliada à mudança do contexto, da organização, da gestão e de relações de poder entre os professores;
- Uma nova formação deve estabelecer mecanismos de *desaprendizagem* para tornar a aprender (aprender a desaprender complementar ao aprender a aprender).

Para Imbernón (2009), a formação permanente do professorado deve ocorrer sobre as situações e problemas propostos por eles, sendo que os processos formativos visam uma solução genérica para diferentes problemas.

Para o autor, é preciso dar voz aos protagonistas da ação (professorado), diante da complexidade das problemáticas analisadas e, assim, responsabilizá-los por sua própria formação e desenvolvimento, pois, para mudar a educação, é necessário mudar o professorado e também os contextos em que este interage. Com isso, deve ocorrer uma adaptação contínua no processo de formação de acordo com as necessidades e aspirações tanto do professorado quanto da escola ou comunidade (IMBERNÓN, 2009).

O autor salienta que a formação permanente deve fomentar o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional do professorado, potencializando o trabalho colaborativo para transformar a prática. A formação permanente não é apenas aprender mais, se inovar

mais, mudar mais, mas sim um movimento crítico às práticas trabalhistas e a promoção de uma formação mais voltada a combater práticas sociais como exclusão, segregação, racismo, intolerância, etc (IMBERNÓN, 2009).

Portanto, encontra-se na Formação Continuada de professores a possibilidade para buscar soluções aos problemas referentes à prática docente que a formação inicial e a experiência profissional, baseada nos saberes dos professores, ainda não solucionaram. Para isso, será imprescindível considerar as reais necessidades dos professores, pelas autoridades que planejam e executam tal formação, pois somente assim o conhecimento prático profissional poderá evoluir (LAZZARI, 2005).

Para Cerqueira (2012), é importante salientar que...

[...] a docência depende da compreensão da abordagem que acompanha sua ação. Exige processo de reflexão contínua que ajudam a modificar uma prática conservadora que o professor vem oferecendo no decorrer de sua vida acadêmica em decorrência do espelhamento de sua formação, isto é, o professor reproduz sua vivência de aluno e projeta este modelo na sua profissão. A reconstrução da docência depende do entendimento e concepção do professor e demanda uma formação e discussão contínua numa proposta reflexiva (CERQUEIRA, 2012, p. 8).

Considera-se importante a Formação Continuada de professores para que haja mudanças na prática pedagógica de sala de aula, fomentando a reflexão, discussão e motivando para a utilização de recursos didáticos diferenciados e que levem a um ensino de qualidade.

## 2.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CALCULADORAS

Entende-se que a utilização da calculadora e o fácil acesso a ela atualmente (em celulares, tablets e computadores), possibilita que se faça uso desse recurso a qualquer momento, a tornando 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.

No processo de formação EAD, a interação, o diálogo e a colaboração são, para Borba, Malheiros e Amaral (2011):

[...] os fatores que condicionam a natureza da aprendizagem, uma vez que acreditamos que a qualidade da EaD online está diretamente relacionada a eles, os quais resultam na qualidade da participação dos envolvidos durante o processo de produção do conhecimento (BORBA, MALHEIROS e AMARAL, 2011, p. 29).

Para Borba, Malheiros e Amaral (2011), o “fazer” Matemática é um conjunto de ações, formados pela troca de ideias, pelo compartilhamento de soluções, pela exposição de raciocínios, ou seja, quando o foco é a aprendizagem matemática, a interação se torna uma condição necessária neste processo, onde o diálogo é visto como um processo de descoberta, influenciado pelo fazer coletivo e compartilhado.

Nesse sentido, para que aconteça o processo de descoberta do que se busca desenvolver na organização das atividades didáticas deve-se prever espaço para discussões, reflexões e o trabalho de grupo.

### **2.2.1 Uso da calculadora em aulas de Matemática**

A discussão sobre a utilização da calculadora em sala de aula é recorrente e contínua nos dias atuais, como já observado pelos autores D’Ambrósio (1986), Silva, Loureiro e Veloso (1990), onde destacam que a utilização da calculadora pelos alunos é anterior à escola, pois esta faz parte de sua vida diária, em seus relógios e estojos. O acesso a essas tecnologias (calculadoras, computadores e celulares) é uma realidade para boa parte das pessoas (BRASIL, 1997).

As discussões referentes à utilização da calculadora em sala de aula perduram por anos. Entre elas é possível destacar se o professor deve ou não fazer uso desta ferramenta, se ela ajuda ou prejudica no desenvolvimento do aluno. Para Giraldo (2012, p. 02), “os efeitos da ferramenta na aprendizagem estão muito mais relacionados com a forma como ela é usada do que com suas características intrínsecas”. É possível perceber isto na observação de Tall:

Ainda, o uso de calculadoras e computadores em Matemática nem sempre tem sido tão bem sucedido quanto poderia ser. Na Inglaterra, o uso de calculadoras com crianças tem sido desencorajado na esperança de que sua ausência permitiria que as crianças construíssem relações aritméticas mentais. Talvez esta atitude tenha mais a ver com o mau uso da calculadora (para efetuar cálculos sem ter que pensar) do que com qualquer falha inerente ao próprio aparato. Bem usada – para encorajar reflexão sobre ideias matemáticas – a calculadora pode ser muito benéfica (TALL, 2000, apud GIRALDO, 2012, p. 02).

Segundo Giraldo (2012), é neste sentido que o mau uso, usar somente por usar, que atrofiaria as habilidades aritméticas dos alunos, é uma definição mal colocada. Para Lorente

(2010), a justificativa dos professores para a não utilização da calculadora em suas aulas é que estes são fiéis a uma inverdade de que, ao fazerem uso da calculadora, os alunos não aprenderão a fazer contas e ficarão dependentes da máquina, mesmo que esta faça parte do dia-dia dos alunos.

Para Bianchini e Machado (2010), poucos professores reconhecem a utilidade da calculadora como ferramenta didática, chegando muitas vezes a afirmar que ela é um material prejudicial para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos. Ainda, para as autoras, a introdução ao uso da calculadora tem a ver com uma mudança de postura do professor em suas metodologias e avaliações.

Para D'Ambrosio:

[...] todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso. (D'AMBROSIO, 1986, p. 56).

No entanto, o que deve ser refletido sobre a utilização da calculadora em sala de aula não é se ela pode auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos e/ou dos alunos, visto que nas palavras de D' Ambrósio as pesquisas já demonstraram isto, mas como se pode fazer uso desta ferramenta para torná-la útil neste processo (GIRALDO, 2012). Lorente (2010) destaca que o foco das discussões deve ser em torno da utilização da calculadora para o desenvolvimento de atividades que venham a contribuir com o desenvolvimento dos alunos.

Contudo Giraldo destaca que:

Seu uso como instrumento didático oferece ao contexto de sala de aula, em situações específicas, uma metodologia de ensino que permite ao professor dinamizar de modo simples as aulas teóricas tratadas geralmente com metodologias tradicionais (GIRALDO, 2012, p. 03).

Concorda-se com Giraldo (2012), quando este afirma que as atividades com o uso da calculadora devem ter o objetivo de enriquecer a aprendizagem das estruturas das operações e suas propriedades, proporcionando aos alunos oportunidades de lidar com a estrutura das operações de forma mais concreta e dinâmica, para isto os alunos devem ser encorajados a interpretar os resultados obtidos na calculadora e refletir de forma crítica sobre eles, ao invés de aceitá-los como verdades absolutas. Para Klüsener (2000), o uso da calculadora como um instrumento de cálculo proporciona mais tempo para que professor e aluno possam

concentrar-se na compreensão conceitual do conteúdo, não somente na operacional, e, com isso, desenvolver o pensamento crítico.

Percebe-se que a calculadora é uma ferramenta didática que possui muitas potencialidades para as aulas de Matemática. Para o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1991):

As calculadoras permitem às crianças a exploração de ideias numéricas e de regularidades, a realização de experiências importantes para o desenvolvimento de conceitos e a investigação de aplicações realistas, ao mesmo tempo em que colocam a ênfase nos processos de resolução de problemas. O uso inteligente das calculadoras pode aumentar, quer a qualidade do currículo, quer a qualidade da aprendizagem (NCTM, 1991, p. 23).

Na figura 1, apresenta-se um exemplo de Giraldo (2012), em que os alunos, utilizando a calculadora, devem criar situações, operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), para obter os resultados pré-definidos pelo professor.

Figura 1- Exemplo de atividade sobre o uso da calculadora (Operações).

Considere os números: 49, 71 e 180. Com ajuda da calculadora, construa exemplos (adição, subtração, multiplicação e divisão), que tenham cada um desses números como resultados.

- a) Primeiro, dê exemplos de operações envolvendo apenas números naturais.
- b) Agora, use quaisquer números (podendo ser inteiros, racionais ou irracionais).

Fonte: Giraldo (2012).

Nessa atividade apresentada pelo referido autor, os alunos não irão utilizar a calculadora para obter resultados de operações já definidas pelo professor, mas sim criar as suas próprias operações e, com o auxílio da calculadora, verificá-las. O professor pode assim criar um espaço para discussão entre os alunos, para que estes possam observar com os seus colegas que existe mais de uma operação ou forma de se obter um determinado resultado.

Selva e Borba (2010) ressaltam a ideia que a calculadora não opera sozinha e que são os alunos que decidem o que deve ser realizado, que estratégias irão utilizar, que teclas apertar, a calculadora não tira a autonomia dos alunos. As autoras destacam que:

É evidente que se deve atentar para cuidados no sentido de permitir que alunos de anos iniciais desenvolvam a compreensão das quatro operações aritméticas, mas defende-se aqui que, se bem utilizada, a calculadora pode ser uma ferramenta que auxilie os alunos na compreensão do sistema de numeração decimal, na adição, na subtração, na multiplicação e na divisão de números naturais e racionais, entre outros conceitos matemáticos (SELVA e BORBA, 2010, p. 10).

Klüsener (2000) destaca que se a calculadora for utilizada para a realização dos cálculos complementares, então o aluno pode concentrar mais a sua atenção no desenvolvimento de estratégias, na resolução dos problemas e na aquisição de novos conceitos, e com isto, para ela, a calculadora pode:

[...] se tornar um excelente recurso didático que faz muito mais do que simplesmente calcular com as quatro operações aritméticas. É possível verificar as regularidades investigando as propriedades dos números, explorar as relações funcionais, desenvolver conceitos e resolver problemas. Com isso, a calculadora se torna um elemento “natural” para fazer matemática e pode auxiliar a melhorar a atitude dos estudantes frente à aritmética: capacita a fazer cálculos relacionados com a vida real, permite trabalhar com números grandes e pequenos, possibilita generalizar regularidades numéricas, explorar propriedades, formular hipóteses, além de desenvolver habilidades envolvendo a estimativa e aproximações sucessivas por tentativa e erro, fomentando o cálculo mental (KLÜSENER, 2000, p. 119).

Se nos anos iniciais os alunos já desenvolveram bem a compreensão das quatro operações e o sistema de numeração decimal, por que eles não poderiam fazer uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental, visto que nesses anos os alunos irão aprofundar os seus conhecimentos? Para Lopes (1997, apud Klüsener, 2000), isso desenvolveria as competências de estimar, fazer cálculo mental, compreender as operações, executar os algoritmos e operar com inteligência uma calculadora, cabendo ao indivíduo saber controlá-las no quando e como utilizá-las.

Como exemplo, tem-se a atividade *Stop com Números Decimais*, figura 2, em que os alunos devem resolver as operações solicitadas e o primeiro que responder todas as operações falará *stop*; momento em que os colegas devem parar de responder as questões.

Figura 2- Atividade Stop com os Números Decimais

Número	$\times 0,1$	$: 0,1$	$\times 0,5$	$: 0,5$

Após a atividade questionar os alunos sobre:

- um número multiplicado por 0,1 fica:
- um número dividido por 0,1 fica:
- um número multiplicado por 0,5 resulta:
- um número dividido por 0,5 resulta:

Fonte: Adaptada de Revista Nova Escola (2003).

Nessa atividade busca-se que os alunos associem e relacionem os conceitos de porcentagem, números decimais e frações. Em atividades deste tipo, os alunos utilizarão a calculadora para observar regularidades e construir conceitos sobre o que foi observado e com isto perceberem que a calculadora pode ser dispensada para a resolução das questões (estimulados pelo desafio do jogo).

Para que essa construção ocorra, é fundamental que o professor faça alguns questionamentos sobre os resultados e sobre a atividade, como os já citados na atividade, por exemplo: o que acontece quando se multiplica por 0,5? O que acontece quando se divide por 0,5? É preciso fazer uso da calculadora em todas as operações? Por que você deixou de usar a calculadora no decorrer da atividade?

Para Guelli (2002), é fundamental que os alunos tenham contato com instrumentos de cálculo, entre eles a calculadora, desde os primeiros anos das séries iniciais, para que possam compreendê-la e utilizá-la com mais consciência, assim como trabalhar com pedrinhas, com os dedos, riscos e o ábaco. Para o autor, o ideal é que a calculadora seja utilizada pelo aluno como um instrumento de trabalho, assim como um lápis: o aluno utiliza o lápis para escrever uma equação, mas o lápis não a resolve sozinho. Assim, mesmo que um aluno utilize uma calculadora para resolver a equação, se ele não digitar os valores e as operações corretamente e na ordem certa, ele não irá obter a resposta correta.

Para Silva, Loureiro e Veloso (1990), a calculadora é uma ferramenta com grandes potencialidades e que sua utilização pode contribuir para um ensino da Matemática em que os objetivos principais foquem a compreensão, o desenvolvimento de diversas formas de raciocínio (indutivo, dedutivo, proporcional, etc) e a resolução de problemas. Um exemplo para isso é a atividade *Teclas Quebradas*, figura 3, em que os alunos são desafiados a fazerem algumas operações, porém, algumas teclas da calculadora encontram-se quebradas.

Figura 3 – Atividade Teclas Quebradas

Teclas quebradas

- 1) Eduardo gostaria de resolver a seguinte multiplicação:  $25 \times 59$ , porém, quando pegou a calculadora viu que a tecla do número 5 estava quebrada. Como Eduardo pode utilizar a calculadora para realizar esse cálculo?

Escreva como você faria para resolver esta situação:

- 2) Quero multiplicar 543 por 28, no entanto, a tecla de multiplicação está quebrada. Como posso proceder?

Escreva como você faria para resolver esta situação:

Conclusão: nessa atividade os alunos devem utilizar equivalências para expressar o mesmo número fazendo uso adequado dos parênteses na calculadora para chegar ao objetivo. Na resolução desta atividade, os alunos precisam elaborar uma estratégia para atingir o objetivo proposto, assim, a calculadora permite que ele possa verificar se o seu plano está correto ou não. É importante solicitar aos alunos os registros dos cálculos feitos para uma posterior discussão com os colegas sobre as diferentes formas de resolução.

Fonte: Adaptada de Klüsener (2000).

Para Giraldo (2012), não é a calculadora que pode trazer efeitos positivos ou negativos à aprendizagem e sim como ela é utilizada em sala de aula. É neste sentido que ele ressalta a importância do planejamento das atividades pelo professor e, portanto, as atividades não devem ser apenas conferir resultados na calculadora, mas sim explorações e justificativas sobre os resultados obtidos. Para Selva e Borba (2010), a calculadora pode ser uma aliada ao processo de ensino e de aprendizagem da matemática desde os anos iniciais, sendo importante e necessário que o professor planeje as situações que fará uso deste recurso didático.

Outro ponto positivo sobre a utilização da calculadora em sala de aula, apresentado por Giraldo (2012), é o uso de dados mais realistas presentes nas atividades contextualizadas e que o foco da atividade fique mais voltado para a interpretação e resolução da atividade do que o resultado por si só, como podemos ver no exemplo a seguir, apresentado na figura 4.

Figura 4 - Exemplo de atividade sobre o uso da calculadora utilizando dados reais.

A área do território Brasileiro é de  $8.514.876,599 \text{ km}^2$  e a população estimada do país em 2010 era de 190.732.694 habitantes. Responda às questões a seguir com base nesses dados.

a) Determine a densidade demográfica do Brasil (isto é, a quantidade média de habitantes por unidade de área).

b) Sabendo-se que 83,5% da população habita áreas urbanas, determine a quantidade de habitantes em áreas urbanas e a quantidade de habitantes em áreas não urbanas,

c) Sabendo-se que o PIB (Produto Interno Bruto) do Brasil é de US\$ 2,421 trilhões, o que coloca o país na 6ª posição das maiores economias do mundo, calcule o PIB per capita (isto é, o PIB por habitante do país). Pesquise a posição do Brasil nos países do mundo em relação ao PIB per capita.

d) Sabendo-se que área total de cobertura florestal no Brasil é de  $5.511.000 \text{ km}^2$ , determine a fração da área do país que ainda é coberta por florestas.

Fonte: Giraldo (2012).

Sobre essas situações, o trabalho com dados realistas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) apresentam:

[...] O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, **entre ela e seu cotidiano** e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

[...] Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem.

**Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão**, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 19). Grifo do autor.

Para Pizysieznig (2010), utilizar situações cotidianas é um incentivo a mais na resolução de problemas, pois diante deste tipo de situação os alunos sentem-se mais seguros e a calculadora traz ainda mais segurança a eles. Guinther (2009) relata em sua pesquisa que os alunos deixaram de ser passivos como nas aulas tradicionais e, com o ambiente investigativo gerado pela utilização da calculadora, eles começaram a desenvolver as atividades de forma

mais crítica e analítica. Com isso, sentiram-se desafiados a criarem conjecturas, testá-las e expressá-las.

Segundo os PCN, o cálculo deve ser incentivado nas mais diferentes situações de aprendizagem. Na elaboração de atividades envolvendo o uso de calculadoras é importante que o aluno seja colocado diante de desafios e estimulado a explicitar, verbalmente ou por escrito, os procedimentos que utiliza (BRASIL, 1997).

Selva e Borba (2010) entendem que a discussão sobre o uso ou não da calculadora em sala de aula pelos professores se deve, em parte, pela formação destes, ou seja, em sua graduação ou na que participa continuamente. Desse modo, as autoras destacam a importância do tema para discussão e reflexão em programas de formações continuadas:

[...] mudanças efetivas em sala de aula só ocorrerão se os professores se apropriarem dos princípios por trás de propostas sugeridas e se estiverem cientes dos riscos que poderão correr e se, ainda, estiverem dispostos a correr esses riscos e a se empenharem no estudo contínuo de como as propostas se adéquam à realidade da sala de aula (SELVA e BORBA, 2010, p. 13).

O que se pode perceber pelas visões desses autores é que não é a *ferramenta calculadora* que vai fazer o diferencial para a aprendizagem dos alunos, mas sim as atividades planejadas e desenvolvidas pelos professores para que ela passe a ser um meio didático que o auxilie em suas aulas. Isso corrobora com a ideia de Bittar e Freitas (2005), desse modo, os alunos poderão usufruí-la de forma a contribuir nas construções de conceitos e concepções matemáticas.

Ainda, de acordo com os PCN, estudos e experiências evidenciam que:

[...] a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. Além disso, ela abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea. A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de autoavaliação (BRASIL, 1997, p. 19).

O que se percebe, e de acordo com os PCN (BRASIL, 1998), é que a busca pela percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações problemas são favorecidas pela utilização da calculadora, mas para isso os alunos devem ser encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e críticos.

Observando as necessidades dos dias atuais, podemos perceber que o uso das tecnologias torna-se indispensável para o ser humano, transformando-se em uma das exigências do mundo moderno. Entre essas tecnologias está a calculadora, visto que é um instrumento utilizado em diversas situações da vida em sociedade (LAZPITA, 1996).

Segundo Silva, Loureiro e Veloso (1990), a calculadora permite: libertar o ensino e aprendizagem da Matemática do excessivo peso dos cálculos, possibilitando que o estudante dedique mais tempo no processo de resolução do que nos cálculos associados aos problemas; permite trabalhar com dados reais que enriquecem a construção de conceitos e análise de estratégias; estimula diversas formas de raciocínio, tais como intuitivo, dedutivo e proporcional, possibilitando que o aluno desenvolva estratégias de resolução de problemas, realizando conjecturas, experimentações e verificação das conjecturas criadas.

Nesse sentido, a calculadora é um dos recursos tecnológicos que o professor de Matemática pode utilizar em seu planejamento escolar, pois, seu uso de forma planejada em sala de aula pode contribuir para o aprendizado dos conteúdos matemáticos, sendo um recurso que contribui para a aprendizagem, liberando tempo e energia gastos em operações repetitivas, possibilitando que o foco da aula seja a resolução de problemas.

O uso de atividades com a calculadora possibilita ao estudante, além de ter mais tempo na resolução dos problemas propostos pelo professor, aprender a utilizar um recurso tecnológico que faz parte do seu cotidiano, de fácil acesso e que, possivelmente, lhe será útil em sua vida futura.

De acordo com Silva, Loureiro e Veloso (1990), a calculadora pode ser uma ferramenta que apresenta uma grande potencialidade educativa na disciplina de Matemática, contribuindo para que a ênfase seja na compreensão, ou seja, no desenvolvimento de diferentes formas de raciocínio e na resolução dos problemas propostos.

Assude (2006) aponta a necessidade da formação de professores para capacitação do professor referente ao uso da calculadora:

[...] a formação dos professores parece-me uma condição fundamental para que a introdução das calculadoras se faça com êxito. Por um lado será necessário desmistificar a utilização das calculadoras e afastar certos "fantasmas" dessa mesma utilização ao apresentá-la como fonte de problematização ou meio prático de cálculos quando os alunos sabem já outros algoritmos de cálculo, e por outro lado é necessário fornecer aos professores outros meios de utilização das calculadoras do que aqueles que são utilizados normalmente nas práticas sociais (ASSUDE, 2006, p. 23).

Entende-se que, quando o professor planeja a aula e desenvolve atividades em que os alunos tenham que *pensar com a calculadora*, que ele possa propor exercícios diferentes dos usuais (que não sejam exercícios de reconhecimento de funções da calculadora), pode-se tentar desenvolver o *saber fazer com a calculadora* (ROSA e SEIBERT, 2010). Quando isso acontece, a calculadora passa de um simples instrumento de cálculo a uma importante ferramenta que auxilia o aluno no desenvolvimento de conceitos, regularidades e estratégias.

Atualmente, o aluno gosta e precisa de desafios. Atividades bem planejadas que possam estimular os alunos a desenvolverem o pensamento crítico é fundamental para isso, logo, atividades que envolvam o uso da calculadora devem ter este propósito.

A calculadora apresenta potencialidades para o desenvolvimento de alguns conteúdos matemáticos, auxiliando o estudante no desenvolvimento e compreensão. Por exemplo, quanto ao conteúdo de funções: a calculadora gráfica mostra a representação da figura de uma função, desse modo, o professor pode explorar a ideia de domínio, imagem, ponto de máximo e mínimo e o estudante pode modificar os parâmetros para visualizar as relações que podem ocorrer.

Mas, qual é a potencialidade da calculadora em cálculos simples de adição, subtração, multiplicação e divisão? Respondendo a essa questão, entende-se que atividades didáticas, bem planejadas, que utilizem os algoritmos das quatro operações, podem ser utilizadas quando o objetivo não é o cálculo, mas sim o pensar sobre como resolver a atividade. Nesse sentido, se vê que a utilização da calculadora em sala de aula não é somente para resolver atividades simples de cálculos, envolvendo as quatro operações. Para tanto, desenvolver atividades didáticas com a utilização da calculadora necessita da preparação do professor para saber utilizar e explorar esse recurso, para que o foco do estudante seja o reconhecimento do instrumento utilizado (calculadora) e a resolução de problemas que permeiam as atividades envolvendo este recurso. Por exemplo, na atividade *Valor Posicional e Operações*, figura 5.

Figura 5 - Atividade Valor Posicional e Operações

Valor posicional e operações	
Em uma calculadora, registrou-se o número 2458. Realize o menor número de manipulações possível.	Como foi feito? Escreva todos os passos seguidos.
O que fazer para encontrar nessa calculadora o número 2758, sem apagar o número 2458?	
O que fazer para encontrar nessa calculadora o número 2158, sem apagar o número 2458?	
O que fazer para encontrar nessa calculadora o número 2308, sem apagar o número 2458?	
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 1348, sem apagar o número 2458?	
Operações e equivalências	
Desafios	Escreva os passos que você utilizou para resolver a questão.
Encontre uma maneira de registrar o número 54 no visor da calculadora sem apertar as teclas 5 e 4.	
Encontre uma maneira de registrar o número 167 sem apertar as teclas 1, 6 e 7.	
Encontre uma maneira de registrar o número 2305 sem apertar as teclas 2, 3, 0 e 5.	
Encontre uma maneira de registrar o número 21347 sem apertar as teclas 1, 2, 3, 4 e 7.	
Nesta atividade os alunos irão trabalhar o valor posicional dos algarismos e o cálculo mental, pois para a resolução das operações eles devem ter em mente uma estratégia ou “esboço” do que deve ser feito. Nesta atividade a calculadora será utilizada como um recurso facilitador na resolução dos cálculos envolvendo as quatro operações, liberando tempo para elaboração de estratégias de resolução.	

Fonte: Extraído de Giongo (2007).

Ainda, de acordo com Krist (1995), as calculadoras podem servir de laboratório para os alunos, pois com esse instrumento eles podem realizar experiências e desenvolver suas próprias ideias e estratégias. O aluno poderá desenvolver habilidades utilizando a calculadora à medida que as atividades permitam que ele crie estratégias de resolução utilizando este instrumento, verifique as estratégias criadas e aplique no problema para verificar se a resposta encontrada responde o problema mencionado.

Uma forma de apresentar o uso desse recurso em sala de aula é explorando atividades com o tema Criptografia, pois esse tema apresenta muitos cálculos. No desenvolvimento dessas atividades, a utilização de algoritmos repetitivos e a calculadora é um recurso facilitador, reduzindo o tempo gasto na resolução de cálculos, visto que o objetivo é trabalhar os conteúdos matemáticos dentro de situações problemas (LOPES, 1997; GROENWALD e OLGIN, 2010).

Um exemplo do uso da calculadora em uma atividade de criptografia é a atividade *Decodificando com a Calculadora*, figura 6.

Figura 6 - Atividade Decodificando com a Calculadora

Esta atividade apresenta os conteúdos de potenciação, radiciação e as quatro operações, e a calculadora será utilizada como um meio na resolução das questões.

Você seria capaz de encontrar a mensagem escondida, utilizando os conteúdos matemáticos que você já conhece?

△ △ ○ □ ◇ ● □ ✕ △ # X ⊖ □ ◇

Então, sabe-se que:

$$\bullet = 100 - 3 \cdot \{5 + 8:2 - [3 \cdot (7 - 6)]\} = 82$$

$$\Delta = 16 + [10 - (18 : 3 + 2) + 5] = 23$$

$$\Theta = (8 : 2) \cdot 4 + \{[(3^2 - 2^3) \cdot 2^4 - 5^0] \cdot 4^1\} = 76$$

$$\circ = 90 - [25 + (5.2 - 1) + 3] = 53$$

$$\diamond = [2 \cdot (10 - 4^2 : 2) + 6^2] : (2^3 - 2^2) = 10$$

$$\alpha = 3 + 2 \cdot [(3^2 - 2^0) + (5^1 - 2^2)] + 1 = 22$$

$$\# = [30 \cdot (9 - 6)] + \{30 : (9 + 6)\} = 92$$

$$\square = 45 + [(8 \cdot 5 - 10 : 2) + (18 : 6 - 2)] = 81$$

$$X = \{10 + [5 \cdot (4 + 2 \cdot 5) - 8] \cdot 2\} - 100 = 34$$

$$\triangle = 25 - [12 - (3 \cdot 2 + 1)] = 20$$

Também, leve em consideração que as letras correspondem aos seguintes números:

$$T = 23 / U = 20 / D = 53 / O = 81 / S = 10 / A = 82 / N = 22 / M = 92 / E = 34 / R = 76$$

Nas atividades envolvendo expressões numéricas, pode-se utilizar a calculadora para vários objetivos diferentes, tais como: conferir resultados, agilizar o processo e ganhar tempo para a resolução dos problemas se este for o foco, estudar diferenças entre calculadora simples e científica, analisar a ordem das operações e a utilização dos parênteses.

Fonte: Adaptada de Olgin (2011).

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), o professor de Matemática deve fazer uso da calculadora sempre que achar necessário ao aprendizado do aluno, porque ela contribui para um repensar do processo de aprendizagem da disciplina.

Portanto, utilizar a calculadora em sala de aula como um recurso auxiliar permite que professor e aluno trabalhem os recursos da calculadora nas atividades didáticas e nos conteúdos matemáticos envolvidos, possibilitando, assim, meios para o desenvolvimento reflexivo, crítico e cognitivo dos alunos.

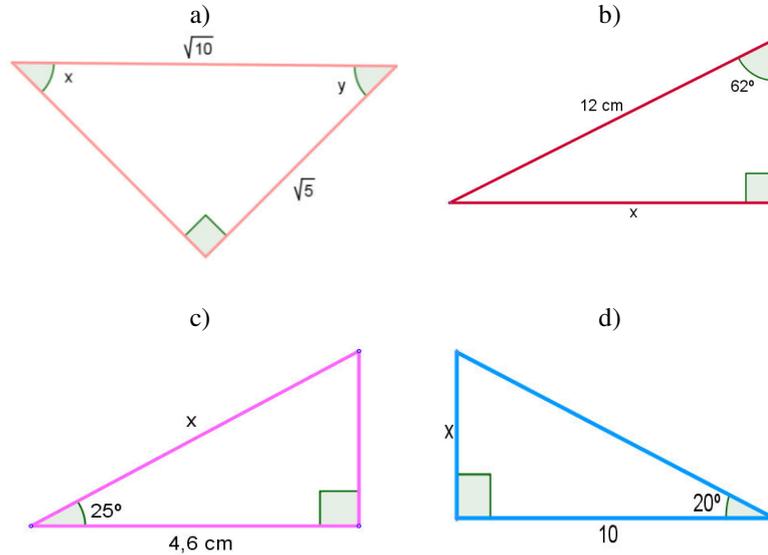
A atividade *Seno, Cosseno e Tangente no Triângulo Retângulo* é um exemplo de atividade em que o foco principal é a aplicação das relações trigonométricas, em que o aluno deve, primeiramente, identificar qual relação deverá aplicar para resolver o problema. Neste caso, a calculadora é uma ferramenta auxiliar para o desenvolvimento da atividade. Apresenta-se um exemplo na figura 7.

Figura 7- Atividade Decodificando com a Calculadora

## Seno, Cosseno e Tangente no Triângulo Retângulo

Nesta atividade os alunos resolvem problemas envolvendo relações trigonométricas na calculadora, focando na resolução e nas respostas e não no cálculo.

Encontre o valor das variáveis nos triângulos retângulos a seguir aplicando as relações trigonométricas necessárias:



Nesta atividade busca-se a aplicação das relações trigonométricas, a calculadora se torna uma ferramenta para a resolução dos cálculos, assim o aluno pode utilizar o tempo para analisar e discutir os resultados encontrados e qual relação ele deve fazer uso.

Fonte: Adaptada de Groenwald, Albé, Klaus, Hoffmann (1999).

Para Rosa e Maltempi (2006), não é a calculadora que permite ao aluno elaborar e desenvolver conjecturas sobre os temas propostos nas atividades, mas é a atividade que deve ser elaborada com este intuito. Ao utilizar a calculadora em atividades desenvolvidas com essa finalidade, o aluno estará trabalhando o “pensar com” a calculadora e não simplesmente o “fazer com” a calculadora. Portanto, as atividades a serem elaboradas devem permitir ao estudante saber utilizá-la e possibilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico.

As atividades apresentadas são exemplos de materiais didáticos que podem ser utilizados pelo professor em sala de aula para exercitar e revisar os conteúdos matemáticos. Ainda, de acordo com Guelli (2002), o professor precisa utilizar as calculadoras nos momentos em que achar oportuno, com objetivos claros e concretos que permitam ao aluno assimilar, por meio desse recurso, os conceitos matemáticos abordados.

Para Selva e Borba (2010), os cursos de formação inicial e continuada devem abordar:

[...] os usos diversificados da calculadora, levando os professores a refletirem a respeito das possibilidades didáticas dessa ferramenta e que os levem à experimentação de diferentes atividades de ensino envolvendo a calculadora. [...] A segurança que a formação proporcionará aos professores fará com que busquem mecanismos de viabilização do uso da calculadora em sala de aula. Os professores sentir-se-ão, então, seguros ao argumentarem junto aos pais dos alunos quanto à importância da mesma e na defesa da aquisição e do uso desta ferramenta (SELVA e BORBA, 2010, p. 42-43).

Nesse sentido, salienta-se a importância da utilização da calculadora como um recurso didático em sala de aula. A sua utilização pode permitir que, em algumas atividades, o estudante resolva os exercícios mais rapidamente do que com lápis e papel, otimizando tempo utilizado na resolução de cálculos e aproveitando-o para reflexão e discussão de estratégias de resolução de problemas.

### **3 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS**

Neste capítulo, apresentam-se os fundamentos metodológicos desta investigação, com a temática da pesquisa, o problema norteador, os objetivos e o caminho metodológico seguido durante sua realização.

#### **3.1 TEMA**

A Formação Continuada de Professores de Matemática e a utilização da calculadora como um recurso didático.

#### **3.2 PROBLEMA DE PESQUISA**

Cursos de Formação Continuada com possibilidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental permitem que os professores reflitam sobre a importância da utilização desse recurso e o incorporem ao seu planejamento curricular?

#### **3.3 OBJETIVOS**

Buscando apresentar respostas ao problema de pesquisa colocado, definiram-se o objetivo geral e os objetivos específicos que direcionaram esta investigação.

##### **3.3.1 Objetivo Geral**

Investigar se cursos de Formação Continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular.

##### **3.3.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Investigar atividades e situações em que a utilização da calculadora possibilite a construção do conhecimento matemático com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano).
- Investigar se cursos de Formação Continuada com professores de Matemática instrumentalizam para a utilização da calculadora em sala de aula.
- Investigar a concepção dos professores sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental.
- Investigar as possibilidades e limitações da construção de um ambiente de aprendizagem online (via plataforma *Moodle*) que possibilite a instrumentalização do professor de Matemática ao uso da calculadora como recurso didático.

### 3.4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A metodologia utilizada nesta pesquisa tem um enfoque qualitativo. Garnica caracteriza uma pesquisa qualitativa com as seguintes características:

(a) na transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

A pesquisa qualitativa traz aspectos subjetivos de maneira espontânea. É utilizada quando se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação.

Ressalta-se que por uma melhor apresentação e visualização na representação dos dados, nesse trabalho, utilizaram-se gráficos e tabelas, porém a opção metodológica é por uma pesquisa de base qualitativa de caráter exploratório, porque no desenvolvimento da investigação buscou-se estimular os participantes a pensarem e declararem livremente suas opiniões.

Para Lakatos :

O método qualitativo difere do quantitativo não só por não empregar instrumentos estatísticos, mas também pela forma de coleta e análise dos dados. [...] Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento etc. No método quantitativo, os pesquisadores valem-se de amostras amplas e de informações numéricas, enquanto que no qualitativo as amostras são reduzidas, os dados são analisados em seu conteúdo psicossocial e os instrumentos de coleta não são estruturados (LAKATOS, 2011, p. 269).

A escolha desta metodologia se deve por ser uma pesquisa indutiva, isto é, o pesquisador desenvolve conceitos, ideias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados, ao invés de coletar dados para comprovar teorias, hipóteses e modelos pré-concebidos.

### 3.4.1 Etapas da pesquisa

A pesquisa desenvolveu-se em cinco etapas, descritas a seguir.

A primeira etapa ocorreu através de reuniões semanais de estudos, com os integrantes do Grupo de estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), em que eram discutidas, analisadas e redirecionadas as ações da referida pesquisa. As discussões aconteciam em torno da importância da utilização de calculadoras em sala de aula e da investigação de atividades com o uso desse recurso, bem como, da importância da Formação Continuada com professores de Matemática para a utilização desse recurso em sala de aula.

A segunda etapa refere-se à pesquisa de atividades didáticas, direcionadas para as séries finais do Ensino Fundamental, que oportunizassem a utilização da calculadora como recurso auxiliar no desenvolvimento das mesmas. A pesquisa das atividades foram realizadas em livros didáticos, sites, artigos, dissertações e teses com o tema *Calculadora*.

A terceira etapa constitui-se da validação das atividades com alunos do Ensino Fundamental. Essa validação ocorreu nos seguintes momentos:

- uma aula de dois períodos de cinquenta minutos cada, em uma turma de oitava série do Instituto Estadual de Educação Olívia Lahm Hirt, no município de Igrejinha/RS, com o desenvolvimento de atividades envolvendo as quatro operações no conjunto dos números Reais, potenciação, radiciação e frações, em que os alunos eram instigados, por meio de uma atividade de criptografia (Apêndice A) usando a calculadora, a aplicarem e desenvolverem os conceitos e propriedades dos conteúdos referidos.
- quatro oficinas desenvolvidas no Laboratório de Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas), com duração de 4 horas, para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Essas oficinas faziam parte do Dia Nacional da Matemática e do Projeto Encontros com a Matemática, em que eram ofertadas

diversas oficinas para o Ensino Fundamental, entre elas a oficina sobre a *Utilização da Calculadora no Ensino Fundamental*. Na oficina, o desenvolvimento das atividades visava investigar como a utilização da calculadora poderia ajudar ou se o seu uso ajudava na aprendizagem e na construção de conceitos matemáticos, validando, assim, as atividades selecionadas e desenvolvidas. Os conteúdos desenvolvidos nas oficinas foram: *as quatro operações no conjunto dos números Reais; valor posicional; números decimais; porcentagem; cálculo mental e estimativa; álgebra; potenciação e radiciação; expressões numéricas; ângulos; transformações de unidades; trigonometria; relações trigonométricas; trigonometria no triângulo retângulo; graus e radianos, além de trabalhar com algumas funções da calculadora, como parênteses e a memória da calculadora.*

A quarta etapa foi o desenvolvimento de formações continuadas com professores de Matemática do Ensino Fundamental, com o desenvolvimento de oficinas com as atividades pesquisadas e desenvolvidas, a fim de verificar a familiarização dos mesmos com a calculadora e a sua real utilização na sua prática docente. Essa etapa ocorreu por meio das seguintes ações:

- um curso de formação de professores de 4 horas, no município de Canoas, durante o I *Seminário da Gestão do Saber: Rede de Aprendizagem nas Áreas do Conhecimento*, em Maio de 2013.
- quatro minicursos de 4 horas, em três congressos: XI Encontro Nacional de Educação Matemática (*XI ENEM*), realizado na PUC, em Curitiba/PR, 2013; IV Jornada Pedagógica de Matemática do Vale do Paranhana (*IV JOPEMAT*), na FACCAT, em Taquara/RS, 2013 (duas oficinas); e VI Congresso Internacional de Educação Matemática (*VI CIEM*) na ULBRA/Canoas, em 2013.

O perfil dos participantes e a análise dos dados das quatro oficinas e do seminário serão apresentados no capítulo seis desta dissertação, os quais foram coletados através de um questionário (Apêndice B), destinado a identificar o perfil dos participantes, a opinião dos mesmos sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental e avaliação do minicurso.

A quinta etapa foi o desenvolvimento e aplicação de um curso em EAD, pela plataforma *Moodle*, sobre a utilização da calculadora com professores do Ensino Fundamental, assim como a resolução e análise das atividades apresentadas. O curso desenvolveu-se entre 8 de outubro e 12 de novembro de 2013, dividido em cinco módulos com duração de uma semana cada, com o objetivo de potencializar a utilização da calculadora

nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental e instrumentalizar os professores para a utilização desta ferramenta em suas aulas. Para isso, optou-se em apresentar artigos sobre este tema e as atividades desenvolvidas durante o curso foram planejadas para esta finalidade. A validação das atividades desenvolveu-se nas etapas anteriores, nas oficinas e minicursos.

A metodologia do curso em EAD pela plataforma *Moodle* ocorreu por meio de interações e discussões entre o pesquisador e os participantes através de um fórum.

No curso EAD, foi aplicado inicialmente o mesmo questionário dos minicursos (Apêndice B), e um questionário final (Apêndice K), para fazer um comparativo entre as opiniões iniciais e finais dos participantes, também foram analisadas as postagens de um fórum de discussão proposto no referido curso.

### 3.4.2 O curso em EAD

Desenvolveu-se um curso EAD de Formação Continuada de professores da Educação Básica com a seguinte temática: *Usando calculadora no Ensino Fundamental*.

Optou-se pela aplicação de um curso em EAD com os professores por meio da plataforma *Moodle*, por ser este um dos objetivos do projeto aprovado pelo Observatório de Educação, em que esta pesquisa está inserida.

O objetivo principal desse curso foi apresentar atividades didáticas que permitissem desenvolver os conteúdos e construir conceitos matemáticos, visando potencializar a utilização da calculadora como uma ferramenta didática nas aulas de Matemática e instrumentalizar os professores do Ensino Fundamental para que pudessem fazer uso desse recurso. As atividades apresentadas são exemplos de material didático que pode ser utilizado pelo professor em sala de aula para exercitar, aprofundar ou revisar os conteúdos matemáticos.

O curso desenvolveu-se entre 08 de outubro e 12 de novembro de 2013, com carga horária de 30 horas, distribuídas em cinco módulos, com duração de uma semana cada módulo.

No primeiro módulo (08/10 a 15/10) foram apresentadas as orientações de como o curso seria desenvolvido, o objetivo do mesmo e um questionário (Apêndice B) para identificar o perfil dos professores participantes, assim como para investigar a opinião sobre a utilização da calculadora em sala de aula, sugestão de leitura de três artigos – “*Deve-se usar máquina calculadora na escola?*” (Apêndice C), “*O uso da calculadora nos anos Iniciais do Ensino Fundamental*” (Apêndice D) e “*Calculadoras e o aprendizado matemático no ensino*

*fundamental*” (Apêndice E) - referentes à utilização da calculadora nas aulas de matemática, para reflexão e também para auxiliar nas discussões.

O fórum teve como foco as seguintes questões: *após a leitura dos artigos propostos, pode se notar alguma relação entre os mesmos? Qual a principal relação que podemos fazer sobre a utilização da Calculadora em sala de aula nos dias atuais?* Esse fórum desenvolveu-se do início ao fim do referido curso.

Em cada módulo os professores foram convidados a refletirem sobre as atividades apresentadas, relacionando-as com suas práticas de sala de aula. Estas reflexões foram comentadas e discutidas com os participantes no fórum.

No segundo módulo (15/10 a 22/10), foram disponibilizados um manual de utilização da calculadora Hp 35s<sup>7</sup> (Apêndice L), que foi utilizada para o desenvolvimento do curso, um link para que os participantes pudessem realizar *download* da calculadora e o primeiro bloco de atividades, focadas, principalmente, no 6º ano do Ensino Fundamental (Apêndice F).

No terceiro módulo (22/10 a 29/10), foi disponibilizado o segundo bloco de atividades (Apêndice G), direcionado para o 7º ano do Ensino Fundamental, e sugerida a leitura do artigo “*Explorando os recursos da calculadora em sala de aula no Ensino Fundamental Básico*” (Apêndice H), para prosseguir com o embasamento das discussões no fórum.

No quarto módulo (29/10 a 05/11), foi disponibilizado o terceiro bloco de atividades (Apêndice I), com atividades para o 8º ano do Ensino Fundamental, e os participantes foram convidados a criarem uma atividade envolvendo a utilização da calculadora.

No quinto módulo (05/11 a 12/11), foi disponibilizado o quarto bloco com atividades (Apêndice J) para o 9º ano do Ensino Fundamental; um questionário final (Apêndice K), para verificar se o objetivo do curso teria sido alcançado e se as opiniões dos professores sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática continuavam as mesmas; e uma avaliação do curso desenvolvido.

---

<sup>7</sup> Link para *download* a Calculadora Hp 35s  
<http://www.hp.com/sbso/product/calculators-emulators/scientific-calculator-emulator.html>

#### 4 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM A CALCULADORA

As atividades apresentadas neste capítulo, que compõem a sequência de atividades didáticas desenvolvida sobre os conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental, foram utilizadas nos minicursos para investigar como a utilização da calculadora pode auxiliar na aprendizagem dos alunos, no desenvolvimento do raciocínio lógico, no cálculo mental e na construção de conceitos matemáticos, conforme figura 8. Nos minicursos, foram utilizadas como recurso didático a calculadora HP 35s<sup>8</sup>.

Figura 8 - Sequência de atividades didáticas.

Conteúdo Matemático	Atividade Didática	Objetivo das Atividades	Ano de Aplicação
Operações no conjunto dos Reais	Formando palavras com a Calculadora	Utilizar atividades de descoberta envolvendo as quatro operações.	6° ano
	Problemas de adição e subtração	Utilizar a calculadora como um recurso auxiliar para o desenvolvimento de técnicas e estratégias de resoluções.	6° ano
	Encontrando regularidades e padrões	Utilizar a calculadora como um recurso auxiliar para o desenvolvimento de técnicas e estratégias de resoluções de problemas.	6° ano
	Valor posicional e operações	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos, trabalhando os valores posicionais dos algarismos.	6° ano
	Operações equivalentes	Utilizar a calculadora como um recurso auxiliar para o desenvolvimento de técnicas e estratégias de resoluções de problemas.	6° ano
	Teclas quebradas	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar na estratégia para resolução de situações problemas.	6° ano
	Par ou ímpar	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos.	6° ano
	Dá e toma	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos, trabalhando os valores posicionais dos algarismos.	6° ano
	Quem chega primeiro	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos.	6° ano
	Maior e menor produto	Utilizar a Calculadora como ferramenta auxiliar na resolução de cálculos.	6° ano
	Acertando o alvo	Utilizar a Calculadora como ferramenta auxiliar na resolução de cálculos para alcançar o alvo desejado.	6° ano
	Quatro saltos até o zero	Criar estratégias de resolução de problemas e utilizar a Calculadora como recurso facilitador nos cálculos para chegar a zero, utilizando o menor número de operações.	6° ano
	Expressões	Utilizar a Calculadora como ferramenta de	6°e 7° ano

<sup>8</sup> As calculadoras HP 35s foram doadas ao PPGECIM da ULBRA pelo convênio ULBRA/HP Calculadoras, firmado em 2010.

	numéricas	auxílio em cálculos para diminuir o tempo gasto em resolvê-las e fazer uso deste tempo para discussão dos resultados.	
	Usando a memória da calculadora HP 35s	Trabalhar com a memória da Calculadora, permitindo assim que o aluno possa conhecer melhor esta função e com isto fazer uso dela para auxiliá-lo em novas atividades.	6º, 7º, 8º e 9º ano
Porcentagem	Stop da porcentagem	Explorar a utilização da porcentagem utilizando a Calculadora para visualização de regularidades.	7º e 8º ano
Números Decimais	Stop dos decimais	Explorar a multiplicação e divisão de números decimais na Calculadora para visualização de regularidades.	6º e 7º ano
Potenciação e Radiciação no conjunto dos Reais	Decodificando com calculadoras	Desenvolver os conteúdos de potenciação, radiciação e suas propriedades, buscando explorar a tecla de potência, raiz e uso de parênteses na Calculadora.	9º ano
Álgebra	Descobrir o número do celular na calculadora	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos para obter generalizações.	6º, 7º, 8º e 9º ano
	Adivinhando a idade de uma pessoa e o dia em que ela nasceu	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos para obter generalizações.	6º, 7º, 8º e 9º ano
	Duplicando números na Calculadora	Trabalhar com regularidades e compreensão de propriedades dos números e operações na Calculadora.	8º ano
	Um a mais e um a menos	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar para trabalhar com regularidades e generalizações.	8º ano
	Quadrados invertíveis	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar para trabalhar com regularidades e generalizações.	8º ano
Ângulos	Transformações de unidades (graus, horas, minutos e segundos) utilizando a Calculadora	Converter unidades na Calculadora, utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio para diminuir o tempo gasto em resolvê-las e fazer uso deste tempo para discussão dos resultados..	8º ano
	Operações com ângulos na Calculadora	Operar ângulos utilizando a Calculadora como recurso facilitador.	7º e 8º ano
	Trabalhando ângulos na Calculadora	Trabalhar ângulos complementares e suplementares utilizando a Calculadora para descobrir o valor da variável.	7º e 8º ano
	Seno, cosseno, tangente e suas inversas	Utilizar as teclas de seno, cosseno, tangente e suas inversas na Calculadora.	9º ano
	Conversão entre graus e radianos	Converter graus em radianos e vice-versa, buscando explorar funções da Calculadora.	9º ano
Relações trigonométricas	Seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo	Utilizar a calculadora como um meio auxiliar na resolução de problemas que envolvam as relações trigonométricas.	9º ano

Fonte: a pesquisa.

A seguir, apresentam-se as atividades didáticas desenvolvidas e que compõem a investigação. Salienta-se que tais atividades visam subsidiar o professor em seu planejamento de sala de aula de Matemática, no Ensino Fundamental, utilizando como recurso a

calculadora. Neste trabalho foi utilizado a HP 35s, devido a disponibilidade deste modelo pelo convênio ULBRA/HP Calculadoras.

#### 4.1 ATIVIDADES ENVOLVENDO AS QUATRO OPERAÇÕES NO CONJUNTO DOS REAIS<sup>9</sup>

A seguir apresentam-se as atividades pesquisadas e desenvolvidas, referentes aos conteúdos do Ensino Fundamental Anos Finais, para serem aplicadas com o auxílio da calculadora.

##### 4.1.1 Formando palavras com a calculadora

Esta atividade objetiva que o aluno se familiarize com a calculadora, conhecendo algumas das funções básicas e, também, divirta-se com o seu uso. Esta atividade foi adaptada de Brito (2009).

Efetuar as operações e descobrir as palavras que respondem os enigmas:

- a) Ela é Deusa Egípcia:  $101 \times 51 = 5151 = \text{Isis}$
- b) Os terráqueos só têm um:  $235 \times 3 = 705 = \text{sol}$
- c) Está entre o cinco e o sete:  $79 \times 65 = 5135 = \text{seis}$
- d) É amarga como fel:  $286 \times 13 = 3718 = \text{bile}$
- e) Assim são os pelos da girafa:  $1871 \times 27 = 50517 = \text{lisos}$
- f) Toma-se um por vez:  $527 \times 7 + 20 = 3709 = \text{gole}$

Desafio:

- g) Monte uma expressão para escrever a palavra “boi”.  $54 \times 2 = 108 = \text{boi}$ .
- h) Monte uma expressão para escrever uma palavra qualquer.
  - Descreva como você procedeu para chegar à expressão que resultou na palavra que escolheste:

Nesta atividade, espera-se que o aluno associe cada número a uma letra, buscando identificar quais letras podem ser utilizadas para formar palavras. Em seguida, o aluno pode desenvolver uma expressão para obter a palavra escolhida por ele.

---

<sup>9</sup> As possíveis respostas ou soluções das atividades se encontram em vermelho, importante salientar que algumas atividades apresentam mais de uma solução.

### 4.1.2 Problemas de adição e subtração

Esta é uma atividade de cálculo mental, adaptada de Pizysieznig (2010), em que o uso da calculadora servirá para o aluno verificar os cálculos realizados mentalmente.

a) Que número deve ser eliminado para tornar corretas as seguintes adições?

a)	$42 + 65 + 18 = 107$	18
b)	$38 + 52 + 46 = 84$	52
c)	$53 + 47 + 38 = 85$	53
d)	$67 + 43 + 33 = 100$	43

b) Que número deve ser eliminado para tornar corretas as seguintes subtrações?

a)	$87 - 42 - 38 = 49$	42
b)	$65 - 25 - 35 = 40$	35
c)	$100 - 38 - 28 = 72$	38
d)	$76 - 34 - 38 = 38$	34

c) Qual a sua opinião sobre a utilização da calculadora nesta atividade?

Espera-se, nesta atividade, que o aluno trabalhe o cálculo mental e o cálculo de estimativa, usando a calculadora somente para conferência dos resultados.

### 4.1.3 Encontrando regularidades e padrões

Nesta série de atividades adaptadas de Klüsener (2000), os alunos utilizam a calculadora para realizar os cálculos com o objetivo de encontrar padrões, generalizações e formar conceitos matemáticos, como o da multiplicação e o da potenciação.

a) Da adição para a multiplicação:

Calcule	Como facilitar esses cálculos?	Procurando apertar o menor número possível de teclas, quais devem ser digitadas?
$22 + 22 + 22 + 22 + 22 =$	$5 \times 22$	
$15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 =$	$7 \times 15$	
$34 + 34 + 34 + 34 =$	$4 \times 34$	
$-3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 - 3 =$	$10 \times (-3)$	
$-7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 =$	$15 \times (-7)$	

b) Da multiplicação para a potenciação:

Calcule	Como facilitar esses cálculos?	Procurando apertar o menor número possível de teclas, quais devem ser digitadas?
$8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 =$	$8^5$	
$12 \times 12 \times 12 =$	$12^3$	
$25 \times 25 =$	$25^2$	
$(-5) \times (-5) \times (-5) =$	$(-5)^3$	
$(-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8) =$	$(-8)^4$	

As atividades a seguir foram adaptadas de Silva, Loureiro e Veloso, (1990); Klüsener (2000), com o objetivo de encontrar regularidades e padrões.

c) Descobrimo regularidades e buscando PORQUÊS!

a)	b)	c)	d)
$37 \times 3 = 111$	$265 \times 9 = 2385$	$1 \times 9 = 09$	$1 \times 1 = 1$
$37 \times 6 = 222$	$365 \times 9 = 3285$	$2 \times 9 = 18$	$11 \times 11 = 121$
$37 \times 9 = 333$	$465 \times 9 = 4185$	$3 \times 9 = 27$	$111 \times 111 = 12321$
$37 \times 12 = 444$	$565 \times 9 = 5085$	$4 \times 9 = 36$	$1111 \times 1111 = 1234321$
$37 \times 21 = 777$	$665 \times 9 = 5985$	$12 \times 9 = 108$	$11111 \times 11111 = 123454321$

O que é possível concluir destas multiplicações?

Nestas atividades, pretende-se que os alunos reforcem os conceitos de multiplicação e potenciação, bem como identifiquem as propriedades da multiplicação (comutativa, associativa, distributiva e do elemento neutro). A utilização da calculadora nestas atividades servirá para que os alunos usem o tempo “ganho” na resolução para analisar e identificar as propriedades através da busca dos PORQUÊS.

#### 4.1.4 Atividades envolvendo as quatro operações

Estas atividades servem para trabalhar o valor posicional dos algarismos, o cálculo mental e o raciocínio lógico matemático, visto que, antes do aluno realizar a operação na calculadora, deve planejar e analisar mentalmente o processo, tornando, assim, a calculadora um meio de demonstrar o seu raciocínio, bem como desenvolver noções de equivalência entre números, expressões e utilização dos parênteses. As atividades foram retiradas de Giongo (2007).

## a) Valor posicional e operações:

Em uma calculadora, registrou-se o número 2458. Realize o menor número de manipulações possível:	Como foi feito? Escreva todos os passos seguidos.
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 2758, sem apagar o número 2458?	$2458 + 300 = 2758$
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 2158, sem apagar o número 2458?	$2458 - 300 = 2158$
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 2308, sem apagar o número 2458?	$2458 - 150 = 2308$
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 1348, sem apagar o número 2458?	$2458 - 1110 = 1348$

## b) Operações e equivalências:

Desafios	Escreva os passos que você utilizou para resolver a questão.
Encontre uma maneira de registrar o número 54 no visor da calculadora sem apertar as teclas 5 e 4.	$27 \times 2 = 54$
Encontre uma maneira de registrar o número 167 sem apertar as teclas 1, 6 e 7.	$200 - 33 = 167$
Encontre uma maneira de registrar o número 2305 sem apertar as teclas 2, 3, 0 e 5.	$1889 + 416 = 2305$
Encontre uma maneira de registrar o número 21347 sem apertar as teclas 1, 2, 3, 4 e 7.	$9999 + 9999 + 999 + 500 - 90 - 60 = 21347$

Nestas atividades, os alunos trabalharão o valor posicional dos algarismos e o cálculo mental, pois para a resolução das operações, eles devem ter em mente uma estratégia ou “esboço” do que deve ser feito. A calculadora será utilizada como um recurso facilitador na resolução dos cálculos envolvendo as quatro operações, liberando tempo para elaboração de estratégias de resolução.

#### 4.1.5 Teclas quebradas

As atividades a seguir foram retiradas de Klüsener (2000).

## a) Problema de Eduardo

Eduardo gostaria de resolver a seguinte multiplicação:  $25 \times 59$ , porém, quando pegou a calculadora, viu que a tecla do número 5 estava quebrada. Como Eduardo pode utilizar a calculadora para realizar esse cálculo?

$$(24 + 1) \times (60 - 1) = 1475$$

Escreva as estratégias para resolver esta situação:

b) Problema de Eduardo II

Eduardo quer multiplicar 543 por 28, no entanto, a tecla de multiplicação está quebrada. Como Eduardo pode proceder?

$$543: (1/28) = 15204$$

Escreva as estratégias para resolver esta situação:

Nestas atividades, os alunos devem utilizar equivalências para expressar o mesmo número fazendo uso adequado dos parênteses na calculadora para chegar ao objetivo. Na resolução destas atividades, os alunos precisam elaborar uma estratégia para atingir o objetivo proposto, assim, a calculadora permite que ele possa verificar se o seu plano está correto ou não. É importante solicitar aos alunos os registros dos cálculos feitos para uma posterior discussão com os colegas sobre as diferentes formas de resolução.

#### 4.1.6 Jogos

a) Par ou Ímpar

Neste jogo, os alunos utilizam a calculadora somente para realizar os cálculos, pois a estratégia deve ser realizada mentalmente ou em material de registro (papel), trabalhando, assim, o cálculo mental e o raciocínio lógico. Este jogo foi retirado de Brito (2009).

- 1) Definir qual jogador é o PAR e qual é o ÍMPAR;
- 2) Só pode ser usado os algarismos de 0 a 9 e as quatro operações;
- 3) Os jogadores vão alternadamente dizendo uma operação e um número;
- 4) Não é permitido multiplicar ou dividir por 0, nem repetir os algarismos já utilizados;
- 5) O jogo termina quando acabar os algarismos;
- 6) Se o resultado final for par, vence o jogador PAR, se for ímpar, vence o jogador ÍMPAR.

Observação: quando é realizada uma divisão, o resultado pode não ser um número inteiro, neste caso, considera-se a primeira casa decimal.

Após cada partida é interessante questionar os alunos como eles “pensaram” para ganhar o jogo, e se as suas estratégias utilizadas funcionaram e, caso contrário, porque não deu certo, onde ele falhou.

Este jogo tem como objetivo o desenvolvimento do cálculo mental e de estimativa, além de proporcionar a cada jogada uma análise e reflexão sobre a estratégia utilizada no jogo para ver se a mantém ou realiza a troca do seu planejamento. Para que ocorram estas

reflexões, é necessário que, ao final de cada partida, o professor questione os alunos sobre quais estratégias foram utilizadas. A calculadora, nesta atividade, será utilizada como um recurso auxiliar nos cálculos.

b) Dá e toma

- 1) Cada jogador digita um número de seis dígitos em sua calculadora;
- 2) Os seis dígitos devem ser diferentes;
- 3) O jogador A diz: “eu quero o seu 5”, lendo o visor de sua calculadora, o jogador B diz: “leva 500” ( 43587);
- 4) O “dá e toma” do número acima depende do valor posicional do 5 no número do jogador B. Se sua calculadora mostra o número 12345, B diz: “leva 5”;
- 5) Quando um jogador tem dois ou mais dígitos iguais em seu número, ele “dá” o menor. (Por exemplo: 663790. O jogador dá 60000 e não 600000);
- 6) Vence o jogo quando um dos jogadores atingir um número com sete dígitos, ou quando reduzir o número do adversário para cinco dígitos.

Obs.: é aconselhável que os alunos anotem em uma planilha todo o processo, caso aconteçam erros, de modo que eles mesmos possam verificar.

c) Quem chega primeiro?

- 1) O jogo deve ser em duplas e só vale usar as teclas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, +, =
- 2) O primeiro jogador liga a calculadora, aperta um número de 1 a 9 e entrega a calculadora a outro jogador.
- 3) Em seguida, esse jogador deve somar a esse número qualquer outro número de 0 a 9.
- 4) O jogo prossegue até que um jogador consiga atingir o resultado 50.
- 5) Vence o jogo quem conseguir atingir primeiro o resultado 50.

Obs.: O algarismo 0 só poderá ser utilizado uma única vez por cada jogador.

Questionamentos

Se no visor aparece o número 43 e é a vez de Marcos jogar, que número ele deve apertar para ganhar o jogo?

Se no visor aparece o número 40 e é a vez de Isabel jogar, ela conseguirá ganhar o jogo? Por quê?

### 4.1.7 Desafios

Nas atividades a seguir, o aluno utilizará a calculadora para realizar as operações, podendo, assim, analisar as respostas e pensar em uma estratégia para atingir o objetivo.

#### a) Maior e Menor Produto

As atividades Maior e Menor Produto e Acertando o Alvo foram retiradas de Silva, Loureiro e Veloso (1990).

Escreva o maior e o menor produto na multiplicação de dois números de dois algarismos, sem repeti-los.

<b>maior produto</b>	
	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<b>x</b>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>

$$96 \times 87 = 8352$$

<b>menor produto</b>	
	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
<b>x</b>	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>

$$24 \times 13 = 312$$

Nesta atividade, deve-se solicitar que os alunos anotem todos os cálculos que realizaram até encontrar o maior ou o menor produto. Ao término da atividade, questioná-los sobre os demais resultados obtidos. Por exemplo, por que  $98 \times 76$  não é o maior produto? Onde se encontra a diferença entre  $24 \times 13$  e  $23 \times 14$ ? A calculadora deve ser utilizada como um recurso auxiliar nos cálculos.

#### b) Acertando o Alvo

- 1° Formar com os dígitos da caixa um número de três algarismos, sem repeti-los;
- 2° Multiplicar o número obtido pelo fator que esta sendo indicado;
- 3° Se preferir pode tentar mais uma vez;
- 4° A pontuação obtida será a diferença (em valor absoluto) entre o produto obtido e o alvo;
- 5° Ganha quem obtiver menor pontuação.

**JOGO 1**

ALVO  
2000

1ª Tentativa  
3x    = \_\_\_\_\_

0	2
4	
6	8

2ª Tentativa  
3x    = \_\_\_\_\_

Pontuação:

**JOGO 2**

ALVO  
8000

1ª Tentativa  
9x    = \_\_\_\_\_

5	6
8	9

2ª Tentativa  
9x    = \_\_\_\_\_

Pontuação:

$$680 \times 3 = 2040$$

$$895 \times 9 = 8055$$

Nesta atividade a calculadora será utilizada como um recurso auxiliar nos cálculos de multiplicação, permitindo que o aluno utilize o tempo para analisar as diferentes possibilidades de resolução, através do cálculo mental por estimativa. O aluno tem somente duas tentativas para chegar ao alvo.

c) Quatro saltos até o zero

Esta atividade foi retirada de Klüsener (2000).

1º Digite um número com 4 algarismos diferentes;

2º Utilizando somente números de dois algarismos e as quatro operações reduza-o à zero;

3º Para isto você terá somente quatro etapas.

$$3645 - 45 = 3600 : 36 = 100 - 60 = 40 - 40 = 0$$

Há outra maneira de realizar este processo?

Nesta atividade, o aluno precisa elaborar estratégias para atingir o objetivo do desafio, sendo assim, a calculadora será utilizada como uma ferramenta auxiliar para que ele possa resolver o desafio.

#### 4.1.8 Expressões numéricas

Nas atividades envolvendo expressões numéricas, pode-se utilizar a calculadora para vários objetivos diferentes, tais como: conferir resultados; agilizar o processo e ganhar tempo para a resolução dos problemas se este for o foco; estudar diferenças entre calculadora simples e científica; analisar a ordem das operações e a utilização dos parênteses.

## a) Calculadoras diferentes

Um estudante digitou na calculadora simples  $10 \times 4 - 20 : 5 + 30 \times 2 =$ , encontrando como resultado 68. Outro estudante digitou as mesmas teclas numa calculadora científica e obteve como resultado 96.

Por que os resultados são diferentes? Nesse caso, qual a vantagem do uso da calculadora científica?

Esta atividade foi retirada de Klüsener (2000).

## b) Resolva as expressões numéricas utilizando a calculadora:

a)	$30^2 : [2^3 \cdot 2^2 - (9^2 : 3^2) + 2 \cdot 2^2 - 1]$ <b>30</b>
b)	$[-7 + 14 : (5 - \sqrt{49})] : 7 - 2$
c)	$\{12^2 - 12^2 : [(9^2 - 1) : 10]\} : 7$ <b>18</b>
d)	$-5 - [(-5)^2 - (-2 - \sqrt{9}) \cdot 5] : 10 - 10$

Esta atividade foi adaptada de Giongo (2007).

## c) Decodificando com a Calculadora

Esta atividade adaptada de Olgin (2011) apresenta os conteúdos de potenciação, radiciação e as quatro operações. A calculadora será utilizada como um meio na resolução das questões.

Você seria capaz de encontrar a mensagem escondida, utilizando os conteúdos matemáticos que você já conhece?

$\Delta$ $\circ$ $\square$ $\diamond$ $\bullet$ $\square$ $\boxtimes$ $\#$ $\times$ $\ominus$ $\square$ $\diamond$
<b>TUDO      SÃO      NÚMEROS</b>

Então, sabe-se que:

$\bullet = 100 - 3 \cdot \{5 + 8 : 2 - [3 \cdot (7 - 6)]\} = 82$ $\Delta = 16 + [10 - (18 : 3 + 2) + 5] = 23$ $\ominus = (8 : 2) \cdot 4 + \{[(3^2 - 2^3) \cdot 2^4 - 5^0] \cdot 4^1\} = 76$ $\circ = 90 - [25 + (5 \cdot 2 - 1) + 3] = 53$ $\diamond = [2 \cdot (10 - 4^2 : 2) + 6^2] : (2^3 - 2^2) = 10$ $\boxtimes = 3 + 2 \cdot [(3^2 - 2^0) + (5^1 - 2^2)] + 1 = 22$ $\# = [30 \cdot (9 - 6)] + \{30 : (9 + 6)\} = 92$ $\square = 45 + [(8 \cdot 5 - 10 : 2) + (18 : 6 - 2)] = 81$ $\times = \{10 + [5 \cdot (4 + 2 \cdot 5) - 8] \cdot 2\} - 100 = 34$ $\triangle = 25 - [12 - (3 \cdot 2 + 1)] = 20$
--

Também, leve em consideração que as letras correspondem aos seguintes números:

$$\mathbf{T = 23/ U = 20/ D = 53/ O = 81/ S = 10/ A = 82/ N = 22/ M = 92/ E = 34/ R = 76}$$

#### 4.1.9 Usando a memória da calculadora HP 35 s

Estas atividades servem para os alunos aprenderem a utilizar a memória da calculadora, visto que esta função é indispensável na realização de algumas operações, possibilitando aos alunos trabalharem com valores sem arredondamento obtendo uma maior precisão nos resultados.

a) Utilizando a memória da calculadora:

Esta atividade visa trabalhar a memória da calculadora científica HP 35s.

Descubra o valor da expressão  $\frac{A \times C + B}{J - I}$ : Para resolver esta expressão vocês devem

pressionar a tecla  e em seguida a tecla referente à letra. Repete-se o processo até o final.

Para a atividade acima antes dos alunos resolvê-las o professor salvou alguns valores na memória da calculadora, um valor para cada letra, sendo assim possível a resolução da mesma e assim encontrando o número 2 (dois) como resultado.

Para salvar um número na memória da calculadora HP 35s, digita-se a valor que

queremos salvar neste caso o número  depois a tecla  a tecla  e a tecla da letra que queremos salvar, por exemplo “A”  e teclar , assim o valor está

salvo. Para o exemplo  $\frac{A \times C + B}{J - I}$ , foi salvo os seguintes valores: A = 3, B = 3, C = 5, I = 4 e J = 13.

b) Salve os valores

Salve os valores indicados abaixo nas letras indicadas na memória da sua calculadora e em seguida realize as operações e salve os resultados obtidos também.

Valores

$M = \sqrt[3]{25}$	$N = \sqrt[5]{\frac{4}{7}}$	$J = \sqrt[3]{81}$	$K = \frac{4^2}{5}$
$L = 5^{-3}$	$P = \sqrt[2]{44}$	$Q = \sqrt[4]{(3 \times 2 - 4)}$	

Resolva:

A) $M + N = 3,8181$	B) $M \times L = 0,0234$	C) $(N + M) \times J = 16,5201$
D) $P + K^3 = 8,3150$	E) $\frac{J}{Q} = 3,6383$	F) $\sqrt[3]{J - K \times N} = 1,1359$
G) $L - P = -6,6252$	H) $K \times N = 2,8612$	I) $(L - P) + Q = -5,4360$

As atividades envolvendo a utilização da memória da calculadora permitem aos alunos ao utilizar este recurso mais agilidade e ganho de tempo para que com isto ele possa trabalhar com dados mais precisos, sem arredondamentos e aproximações.

#### 4.2 ATIVIDADES COM NÚMEROS DECIMAIS E PORCENTAGEM

As atividades a seguir referem-se à utilização da calculadora para o desenvolvimento de conceitos ou de noções sobre os números decimais e porcentagem.

##### 4.2.1 Stop da porcentagem

Nesse jogo, adaptado da Revista Nova Escola (2003), cada aluno receberá uma tabela como a do exemplo abaixo e deverá calcular as várias porcentagens indicadas do número ditado pelo professor. A utilização da calculadora será livre. Aquele que mais rapidamente preencher toda a linha de cálculos com o número ditado diz stop e todos os outros devem parar. Conferem-se os resultados e todos recebem 10 pontos por cálculo feito corretamente. Também se pode trabalhar em dupla, de modo que um realiza os cálculos sem a calculadora e o outro com a calculadora. Questione os alunos no decorrer das atividades para ver o que está acontecendo, quem está ganhando e por que.

Professor dita o número	50%	25%	10%	5%	1%	200%	Pontos
144	72	36	14.4	7.2	1.44	288	
200	100	50	20	10	2	400	
45	22.5	11.25	4.5	2.25	0.45	90	
1260	630	315	126	63	12.6	2520	
98	49	24.5	9.8	4.9	0.98	196	

Após a atividade, questionar os alunos sobre as operações que realizaram e, se não há outras maneiras de serem resolvidas, como:

- 50% é o mesmo que: **dividir por 2 (1/2), é a metade**
- 25% é o mesmo que: **dividir por 4 (1/4), é a metade da metade**
- 10% é o mesmo que: **dividir por 10 (1/10), é um décimo**

- 5% é o mesmo que: **dividir por 20 ( $1/20$ ), ou a metade de 10%.**
- 1% é o mesmo que: **dividir por 100 ( $1/100$ )**
- 200% é o mesmo que: **multiplicar por dois, é dobro**

#### 4.2.2 Stop com números decimais

Como no Stop com Porcentagens, os alunos recebem uma tabela com algumas operações com Números Decimais, indicadas como na tabela a seguir. O professor dita os números a serem operados e os alunos realizam as operações na calculadora. Pode-se também trabalhar em duplas, de modo que um aluno trabalha com a calculadora e o outro não. Após as atividades, questioná-los sobre os resultados.

Número	x 0,1	: 0,1	x 0,5	: 0,5
144	14,4	1440	72	288
86	8,6	860	43	172
400	40	4000	200	800

Após a atividade, questionar os alunos sobre:

- um número multiplicado por 0,1 fica: **10 vezes menor, pois  $0,1 = 1/10$  é o mesmo que dividir por 10.**
- um número dividido por 0,1 fica: **10 vezes maior, pois  $0,1 = 1/10$  é o mesmo que multiplicar por 10.**
- um número multiplicado por 0,5 resulta: **na metade do número, pois  $0,5 = 1/2$  é o mesmo que dividir por 2.**
- um número dividido por 0,5 resulta: **no dobro do número, pois  $0,5 = 1/2$  é o mesmo que multiplicar por 2.**

Nestas atividades, busca-se que os alunos associem e relacionem os conceitos de porcentagem, números decimais e frações e que percebam que a calculadora pode ser dispensada para a resolução das questões (estimulados pelo desafio do jogo). Nestas atividades, os alunos utilizarão a calculadora para observar regularidades e construir conceitos sobre o que foi observado.

### 4.3 POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO

Esta é uma atividade que envolve as seis operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação), por meio de uma atividade de criptografia, em que o aluno fará uso dos seus conhecimentos sobre estas operações e sobre frações, envolvendo também a aplicação das propriedades da potenciação e da radiciação com o auxílio da calculadora.

#### 4.3.1 Decodificando com calculadoras

Esta atividade apresenta os conteúdos de potenciação, radiciação e as quatro operações.

Descubra o valor correspondente a cada letra:

Sabe-se que:

A é divisível por 2, tal que A é

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{39}{4}$$

C é  $2^{13} : 2^{10}$

$$E \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$$

$$G \text{ é } \sqrt{\frac{225}{25}}$$

I é  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt{100}$

$$K \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$$

M é  $3^{-2} : 3^{-4}$

O é  $\sqrt{11^3 \cdot 11^{-1}}$

$$Q \text{ é } \sqrt{2^2 + 16^2 + 8^2}$$

$$S \text{ é } \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-1}$$

$$U \text{ é } \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}\right)^{-1}$$

B é primo, sendo B o

número  $169^{\frac{1}{2}}$

D é  $8^{\frac{1}{3}}$

F é  $(0,01)^0$

H é  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-1}$

J é  $5^{-4} \cdot 5^6$

L é  $5^3 : \sqrt{625}$

N é  $6^7 \cdot 6^{-6}$

P é  $289^{\frac{1}{2}}$

R é  $7^{-2} \cdot 7^6 \cdot 7^{-3}$

T é  $\sqrt{3^2} \cdot \sqrt{9^2}$

V é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot 6$

$$W \text{ é } \left(\frac{B}{I}\right)^2 + \left(\frac{D}{E}\right)^2$$

$$X \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \cdot \sqrt{2^4}$$

$$Y \text{ é } \left(\frac{1}{6}\right)^{-1} : \frac{1}{7}$$

$$Z \text{ é } 4^5 : 2^4$$

Decodifique a mensagem:

21 – 16 – 9 – 17 – 7 – 16 – 9 – 12 – 27 – 16 – 9 – 12 – 27 – 20 – 8 – 12

Desenvolver os conteúdos de potenciação, radiciação e suas propriedades, buscando explorar a tecla de potência, raiz e uso de parênteses na calculadora, permite ao aluno aproveitar o tempo ganho com o auxílio da calculadora para poder conferir os resultados e até mesmo validar as aplicações das propriedades e dos conceitos envolvidos.

#### 4.4 ATIVIDADES DE ÁLGEBRA

Nas próximas atividades, os alunos utilizaram a calculadora para resolver os desafios e descobrir os segredos e, por meio de generalizações algébricas, poderão desvendar ou comprovar cada situação.

##### 4.4.1 Descobrendo segredos e regularidades com a calculadora através da álgebra

As atividades a seguir foram adaptadas de Groenwald e Timm (2000).

a) Descobrendo o número do celular na calculadora

1° digite os 4 primeiros números do seu celular;

2° multiplique por 80;

3° some 1;

4° multiplique por 250;

5° adicione os 4 últimos números do seu celular;

6° adicione os 4 últimos números do seu celular;

7° subtraia 250;

8° divida por 2;

9° agora as seguintes teclas:



Agora desligue a calculadora.

Nesta atividade pode se pedir para os alunos generalizar algebricamente o processo, e discutir o resultado obtido.

b) Adivinhando a idade de uma pessoa e o dia em que ela nasceu

Nesta atividade, os alunos operam a calculadora a fim de encontrar regularidades e descobrir alguns segredos através de sequências como “Adivinhando a sua idade e o dia em que você nasceu”, e em seguida pode-se solicitar aos alunos que algebrizem a atividade para que possam buscar explicações.

Podemos adivinhar a idade de uma pessoa e o dia em que nasceu realizando os seguintes cálculos:

- 1° Escrever o dia em que nasceu;
- 2° Multiplicar o número escrito por 2;
- 3° Somar 5 unidades ao produto obtido;
- 4° Multiplicar esta soma por 50;
- 5° Somar ao produto o número 1764;
- 6° Subtrair o ano em que nasceu da soma acima.

7° Agora digite as seguintes teclas:



**Algebricamente temos:**  $100 \cdot ab + 2014 - (\text{o ano em que a pessoa nasceu})$ .

Obs.: No resultado obtido os dois primeiros algarismos indicam o dia que a pessoa nasceu e os dois últimos a sua idade.

c) **Duplicando um número na calculadora**

Esta atividade foi retirada da Revista Nova Escola (2003).

Escolha um número de 3 algarismos e multiplique-o sucessivamente por 7, por 11 e por 13. Observe o resultado obtido e compare-o com o número escolhido por você. Faça o mesmo com outros números de 3 algarismos e observe se isso sempre acontece.

O que aconteceu?

Por quê?

Ex.:  $237 \times 7 \times 11 \times 13 = 237.237$

$abc \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 = 1001 \cdot abc$

d) **Um a mais - Um a menos**

Atividade adaptada de Klüsener (2000).

1) Partindo do quadrado de um número, por exemplo:  $4 \times 4 = 16$

2) Acrescentar ao primeiro fator uma unidade e diminuir do segundo fator uma unidade:  $5 \times 3 = 15$

3) Essa mesma relação também ocorre para  $5 \times 5$ ,  $6 \times 6$ ,  $7 \times 7$ ,  $8 \times 8$ ,  $9 \times 9$  ?

4) E para  $1 \times 1$ ,  $2 \times 2$ ,  $3 \times 3$  ?

Usando a calculadora verificar o que ocorre para:

$20 \times 20 = \text{????}$  ; para  $200 \times 200 = \text{????}$

Questionamentos:

E com os números negativos?

E com números racionais?

E com números irracionais?

Essa relação é sempre válida?

Pode-se pedir aos alunos que demonstrem algebricamente.

$$a \cdot a = a^2$$

$$(a + 1) \cdot (a - 1)$$

$$a^2 - a + a - 1$$

$$a^2 - 1$$

#### e) **Quadrados invertíveis**

Esta atividade foi retirada Lopes (1997) e é uma adaptação das atividades dos livros de Matemática Recreativa de Malba Tahan.

Pense um número qualquer;  
 Eleve-o ao quadrado;  
 Inverta a ordem do resultado;  
 Ache a raiz quadrada deste número;  
 Inverta a ordem do resultado.  
 Se o número obtido é o número que você pensou então ele é um quadrado invertível.  
 Acompanhe os passos.  
 Um número: 12  
 Seu quadrado:  $12^2 = 144$   
 Invertendo a ordem dos algarismos: 441  
 A raiz quadrada de  $\sqrt{441}$ : 21  
 Invertendo a ordem do resultado: 12  
 Ahá ! 12 e 21 tem quadrados invertíveis.  
 Descubra entre as dezenas menores do que 20 quais tem quadrados invertíveis.  
 (Solução  $13^2 = 169$  e  $961 = 31^2$ )  
 Mostre que 1022 e 2012 são quadrados invertíveis.  
 Mostre que 1122 e 2112 são quadrados invertíveis.  
 Descubra outros quadrados invertíveis.

Nestas atividades, pode-se solicitar para os alunos generalizarem algebricamente o processo e discutam os resultados obtidos. Após os alunos definirem a expressão algébrica, deve-se questionar como esta expressão permite resolver a curiosidade proposta. A atividade “Adivinhando a idade de uma pessoa e o dia em que ela nasceu” permite explorar o recurso da memória da calculadora.

Para o aluno poder comprovar algebricamente os resultados, ele fará uso de seus conhecimentos algébricos, revisitando-os.

## 4.5 ÂNGULOS

As atividades a seguir envolvem os conceitos, definições e noções sobre o estudo dos ângulos e suas relações, além de ensinar a utilizar a calculadora.

### 4.5.1 Transformações de unidades

Nestas atividades, os alunos utilizam a calculadora como uma ferramenta para diminuir os cálculos repetitivos, possibilitando assim mais tempo para focar na resolução do problema.

A unidade grau tem dois submúltiplos: minuto e segundo. Um grau tem 60 minutos (indicação:  $1^\circ = 60'$ ). Um minuto tem 60 segundos (indicação:  $1' = 60''$ ).

Para realizar estas transformações usando a calculadora HP 35s, vejamos o exemplo a seguir:

Para transformar  $24,5^\circ$  em minutos e segundos, procede-se da seguinte forma:

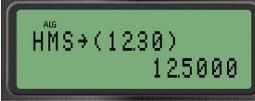
Aperta-se a tecla  e , em seguida o número     e aperta-se a tecla , obtendo . Indicado por  $24^\circ 30'$ .

a) Transformando de graus para graus, minutos e segundos.

a)  $30,6^\circ = 30^\circ 36'$

b)  $18,25^\circ = 18^\circ 15'$

c)  $32,24^\circ = 32^\circ 14' 24''$

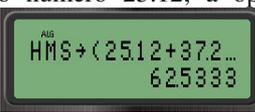
Para transformar  $12^\circ 30'$  em graus, aperta-se a tecla  e , em seguida o número 12.30 e aperta-se a tecla , obtendo . Indicado por  $12,5^\circ$ .

b) Transformando de graus, minutos e segundos para graus.

a)  $115^\circ 18' 36'' = 115,31^\circ$

b)  $19^\circ 15' = 19,25^\circ$

c)  $200^\circ 45' = 200,75^\circ$

Para resolver operações como, por exemplo,  $(25^\circ 12' + 37^\circ 20')$ , aperta-se a tecla  e , em seguida o número 25.12, a operação de adição e o número 37.20 e aperta-se a tecla , obtendo . Em seguida, se salva na memória apertando as teclas , ,  e  e zera a calculadora. Depois, aperta-se a tecla  e  e chama-se o valor guardado na memória, apertando-se as teclas ,  e  e teremos  $62^\circ 32'$ .

#### 4.5.2 Operações com ângulos

Resolva as seguintes operações:

a)  $86^\circ 52' 50'' + 39^\circ 43' 20'' = 126^\circ 36' 10''$

b)  $47^\circ 39' 25'' - 29^\circ 31' 45'' = 18^\circ 08' 20''$

c)  $8 \cdot (25^\circ 20' 20'') = 202^\circ 42' 40''$

d)  $72^\circ 46' 25'' : 5 = 14^\circ 33' 17''$

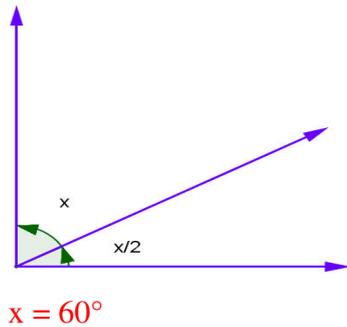
Nestas atividades, os alunos trabalharão com as relações entre graus, minutos e segundos, associando e relacionando que a parte inteira do número corresponde aos graus, que 0,1 grau equivale á 6 minutos e 0,01 grau corresponde á 6 segundos. Os alunos utilizarão a calculadora como uma ferramenta de auxílio aos cálculos de conversão e, no caso da utilização de uma calculadora científica que disponha da função “HMS” para conversão, os alunos podem utilizar o tempo para análise e discussão dos resultados.

### 4.5.3 Trabalhando ângulos na calculadora

Atividade adaptada de Groenwald, Albé, Klaus e Hoffmann (1999).

Esta atividade permite aos alunos resolverem problemas envolvendo ângulos na calculadora para descobrirem o valor da variável  $x$ .

Calcule os ângulos desconhecidos:



Como fazer na calculadora:

Na calculadora, aperta-se o algarismo 1, a tecla da operação de adição, a tecla do parênteses , o algarismo 1, a operação de divisão, o algarismo 2 e a tecla , obtendo-se .

Para guardar este valor na memória, aperta-se a tecla  e depois a tecla  e escolhe-se a letra que se deseja salvar o valor digitado, exemplo a letra "A"  e em seguida a tecla .

Depois, apertam-se os algarismos 9 e 0 e tecla da divisão, clica-se na tecla  e na tecla correspondente a letra do número que você salvou, neste caso  e depois a tecla  e teremos como valor para  $x$  neste exemplo  $x = 60^\circ$ .

Nesta atividade, os alunos trabalharão com as noções de ângulos complementares e suplementares, utilizando a calculadora como uma ferramenta de auxílio aos cálculos explorando a utilização dos parênteses na resolução das operações.

### 4.5.4 Seno, cosseno e tangente e suas inversas

Nestas atividades, os alunos utilizam as funções de seno, cosseno e tangente, assim como seus arcos, para resolver situações que envolvam estas funções.

a) Encontre o valor de:

a)  $\cos 36^\circ = 0.809$

b)  $\tan 12^\circ = 0.2126$

c)  $\sin 45^\circ = 0.7071$

Para fazer o  $\sin 54^\circ$  Aperta a tecla , em seguida o número 54 e aperta a tecla .



b) Qual ângulo representa os valores a seguir:

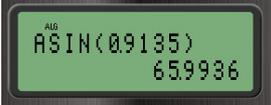
a)  $\cos x = 0,7771$   $39^\circ$

b)  $\tan x = 0,2867$   $16^\circ$

c)  $\sin x = 0,4695$   $28^\circ$

Sen  $x = 0,9135$

Para habilitar a função arco seno aperta-se a tecla , em seguida  e o número 0,9135 e aperta a tecla , ou seja,  $66^\circ$ .



Nestas atividades, os alunos irão utilizar a calculadora para encontrar o valor de um ângulo ou o próprio ângulo usando a tecla da inversa.

#### 4.5.5 Convertendo graus em radianos

a) Faça as conversões de grau para radianos.

a)  $45^\circ = \frac{\pi}{4}$

b)  $60^\circ = \frac{\pi}{3}$

c)  $90^\circ = \frac{\pi}{2}$

Como converter  $20^\circ$  em radianos?

digite o número  $20$   $\rightarrow$   $\text{RAD}(20)$

Salvando o valor encontrado na memória,  $\text{LAST}\times\text{A}$   $0.3491$

e fazendo  $\pi \div 9$ , ou seja,  $20^\circ$  em radianos é o mesmo que  $\frac{\pi}{9}$ .

Nestas atividades, os alunos exploram as funções da calculadora que permitem realizar as conversões entre graus e radianos.

b) Faça a conversão de radianos para graus de:

a)  $\frac{2\pi}{5} = 72^\circ$       b)  $\frac{\pi}{6} = 30^\circ$       c)  $\frac{\pi}{10} = 18^\circ$

$\frac{\pi}{5} = \text{DEG}(\pi \div 5) = 36$ , logo  $\frac{\pi}{5} = 36^\circ$ .

Nestas atividades, os alunos discutirão e farão associações entre graus e radianos, como, por exemplo, associar que  $\pi = 180^\circ$ . A calculadora será utilizada como uma ferramenta de auxílio aos cálculos.

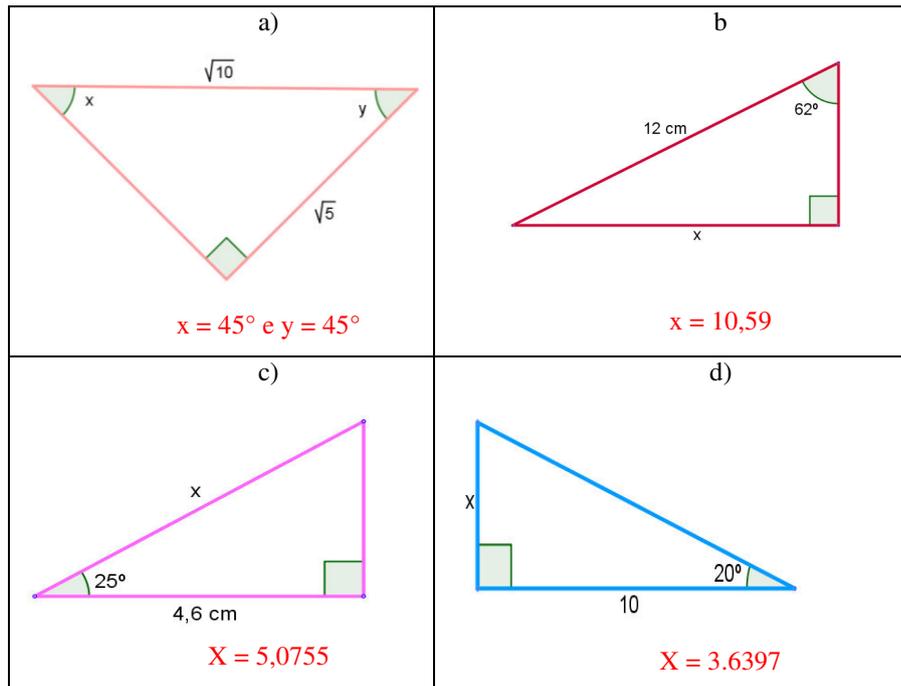
## 4.6 RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Nesta atividade, os alunos resolvem problemas envolvendo relações trigonométricas na calculadora, focando na resolução e nas respostas e não no cálculo.

### 4.6.1 Seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo

Atividade adaptada de Groenwald, Albé, Klaus e Hoffmann (1999).

Encontre o valor das variáveis nos triângulos retângulos a seguir aplicando as relações trigonométricas necessárias:



Nesta atividade, busca-se a aplicação das relações trigonométricas. A calculadora se torna uma ferramenta para a resolução dos cálculos. Assim, o aluno pode utilizar o tempo para analisar e discutir os resultados encontrados.

As atividades apresentadas foram selecionadas ou desenvolvidas, para que, com o auxílio da calculadora, os alunos possam fazer conjecturas, desenvolver o raciocínio lógico, descobrir padrões, estimular o cálculo mental e de estimativa e, principalmente, desenvolver o pensamento matemático.

Segundo os PCN:

O cálculo deve ser incentivado nas mais diferentes situações de aprendizagem. O recurso às calculadoras é uma delas. Na elaboração de atividades envolvendo o uso de calculadoras, é importante que a criança seja colocada diante de desafios e estimulada a explicitar, verbalmente ou por escrito, os procedimentos que utiliza (BRASIL, 1997, p. 80).

Portanto, volta-se a ressaltar a ideia de Rosa e Maltempi (2006), em que não é a calculadora responsável pelo desenvolvimento do aluno, mas sim a atividade planejada e desenvolvida para que isto ocorra. Elas devem ser elaboradas de tal maneira que a utilização da calculadora possa vir a permitir o desenvolvimento e as conjecturas dos alunos.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

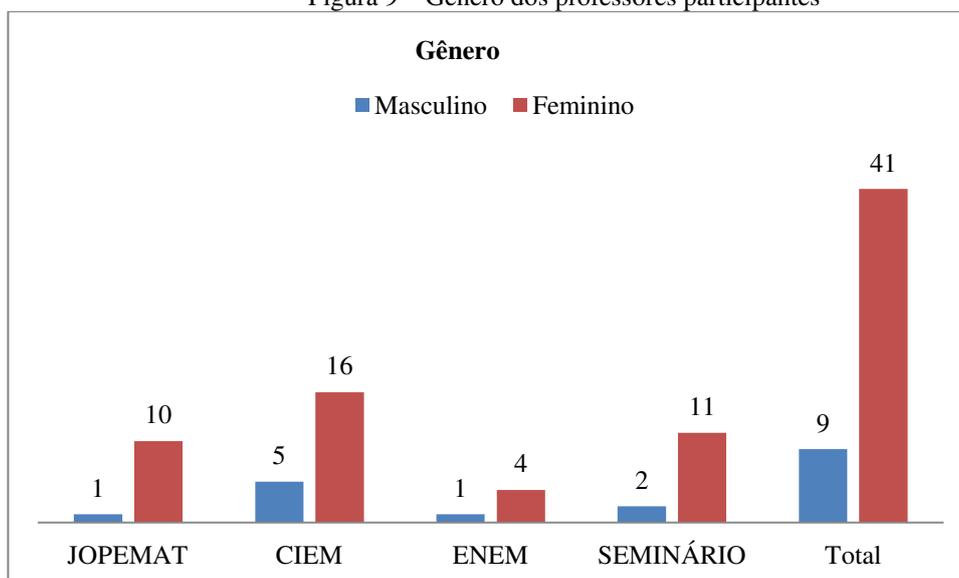
A seguir apresentam-se a análise dos dados coletados nos minicursos realizados, a fim de verificar e validar se as atividades didáticas apresentadas instrumentalizaram e potencializaram, na concepção dos professores, a utilização da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental. Em seguida, está a análise do curso em EAD desenvolvido na plataforma *Moodle*, com o objetivo de instrumentalizar os participantes para a utilização da calculadora como recurso didático.

### 5.1 ANÁLISE DOS DADOS DAS OFICINAS REALIZADAS COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

A quarta etapa foi o desenvolvimento de cursos de Formação Continuada, com professores de Matemática do Ensino Fundamental. Foram desenvolvidas cinco oficinas (1 Seminário em Canoas/RS, 1 minicurso no ENEM/PR, 2 minicursos na JOPEMAT/RS e 1 minicurso no CIEM/RS), com as atividades pesquisadas e desenvolvidas, em que foram coletados os dados para a análise. Um total de 50 pessoas participou das formações, entre professores e alunos de Matemática Licenciatura.

Dos participantes, 9 (18%) eram do sexo masculino e 41 (82%) do sexo feminino (Figura 9).

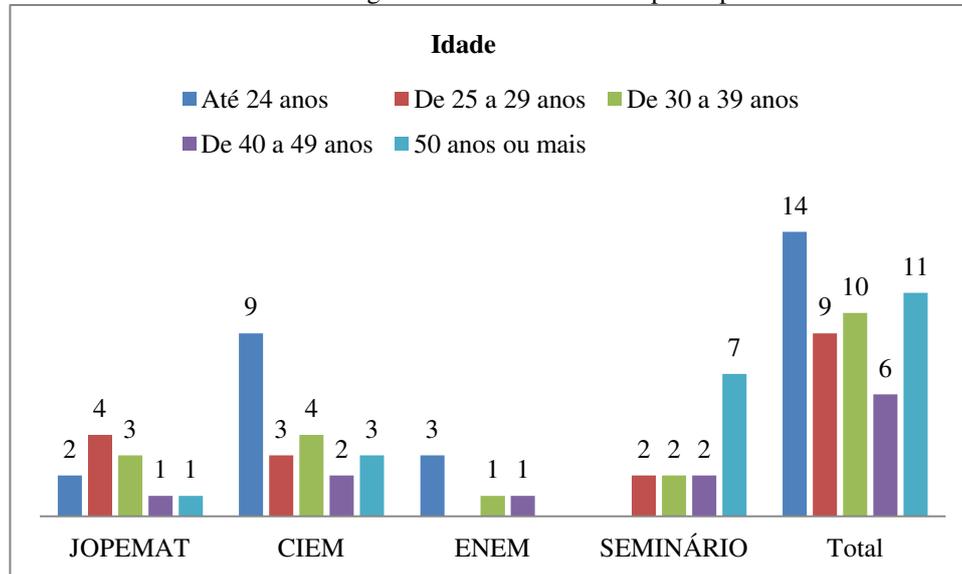
Figura 9 – Gênero dos professores participantes



Fonte: A pesquisa.

A figura 10 apresenta a distribuição das idades dos participantes.

Figura 10 - Faixa Etária dos participantes

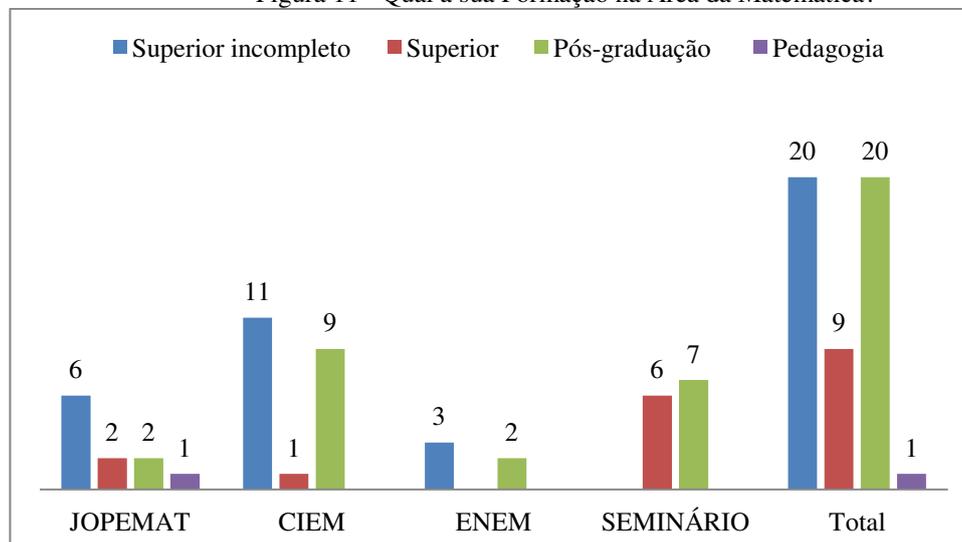


Fonte: A pesquisa.

Dos participantes, 28% possuíam menos de 24 anos de idade; 18% tinham entre 25 e 29 anos; 20% dos participantes tinham idades entre 30 e 39 anos; 12% de 40 a 49 anos e 22% dos participantes tinham mais de 50 anos.

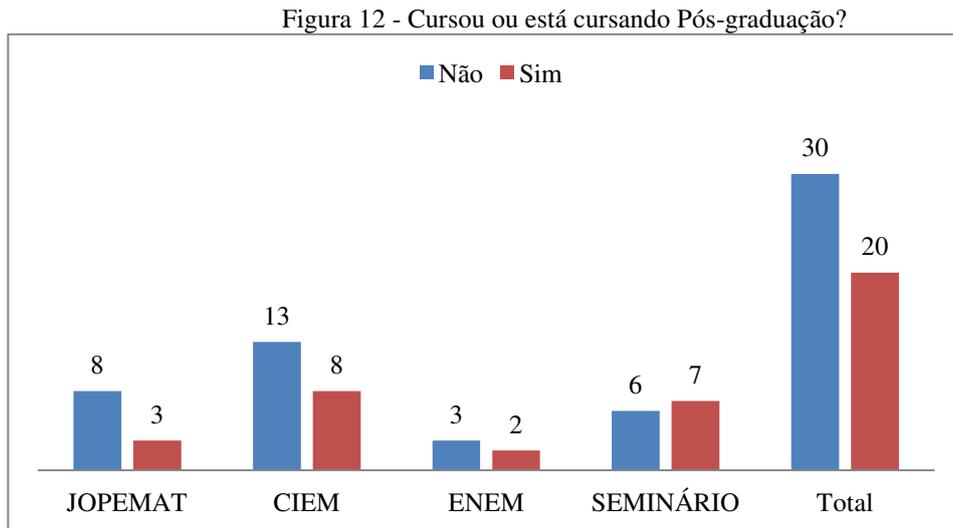
Em relação à formação e/ou área de atuação, 40% dos participantes ainda estavam cursando a licenciatura; 18% possuíam graduação; 40% eram pós-graduados, mas com formação inicial em Matemática, e 2% dos participantes eram formados em Pedagogia, como se pode observar na figura 11.

Figura 11 - Qual a sua Formação na Área da Matemática?



Fonte: A pesquisa.

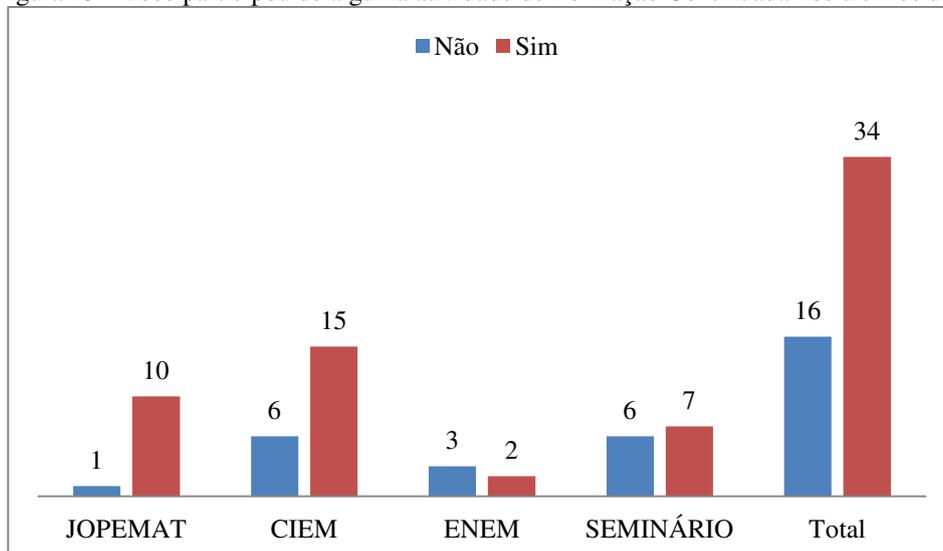
Na figura 12, em que se analisa se os participantes estavam cursando ou se já haviam cursado algum curso de pós-graduação, observa-se que 60% deles não cursaram e nem estavam cursando algum tipo de pós-graduação, enquanto que 40% deles disseram ter cursado ou estar cursando alguma pós-graduação, o que confere com os dados da figura 11.



Fonte: A pesquisa.

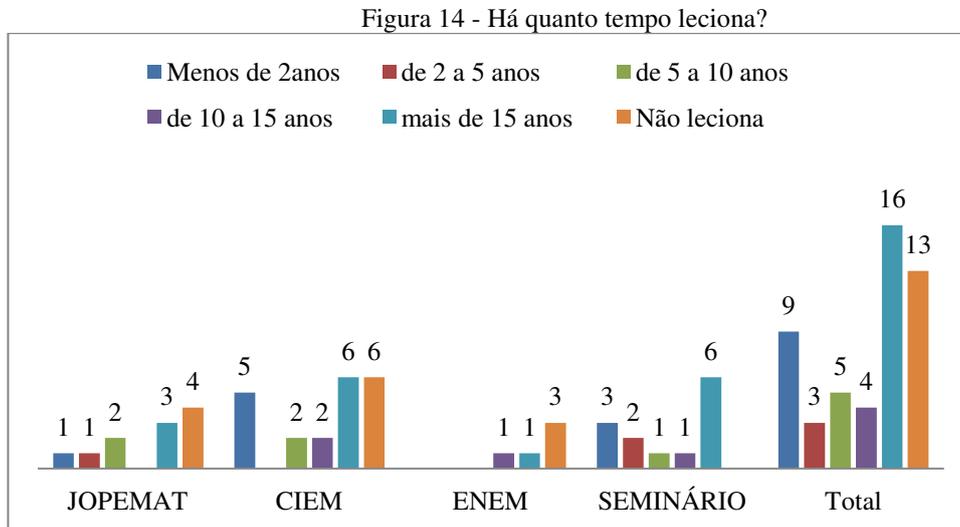
A figura 13 demonstra se os participantes haviam participado de alguma Formação Continuada nos últimos dois anos. Observa-se que, 32% dos participantes não participaram de nenhuma formação nos dois últimos anos, enquanto que, 68% afirmaram ter participado de alguma atividade de Formação Continuada neste período.

Figura 13 - Você participou de alguma atividade de Formação Continuada nos últimos dois anos?



Fonte: A pesquisa.

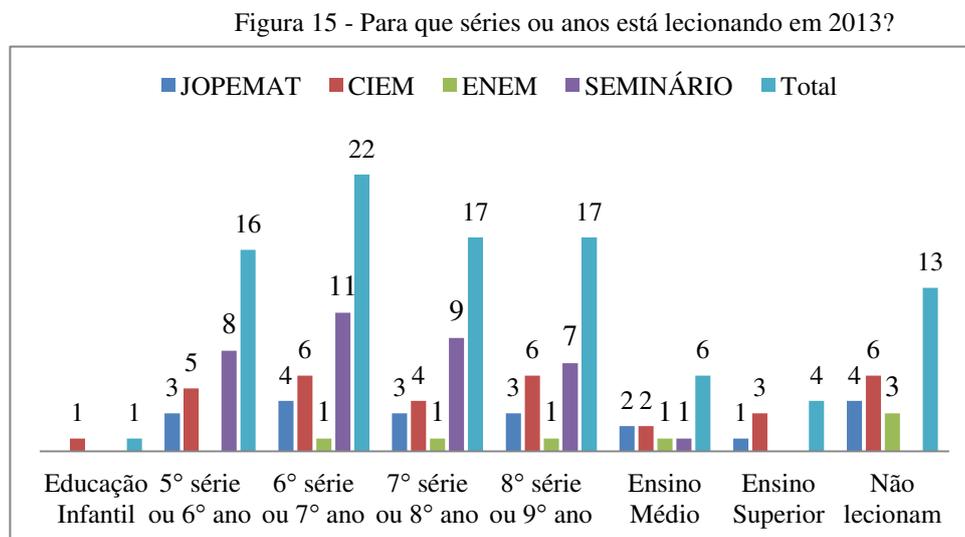
Na figura 14, apresenta-se o tempo em que cada participante está atuando como professor de Matemática.



Fonte: A pesquisa.

Pode-se observar que todos os professores participantes do Seminário já lecionam há pelo menos dois anos. Outros dois pontos interessantes a se destacar nesta questão é que 32% dos participantes lecionam há mais de 15 anos e continuam a buscar formação, 26% dos participantes ainda não lecionam e, mesmo assim, estão participando de cursos de Formação Continuada.

A figura 15 apresenta a distribuição dos anos que os participantes lecionam como professores.

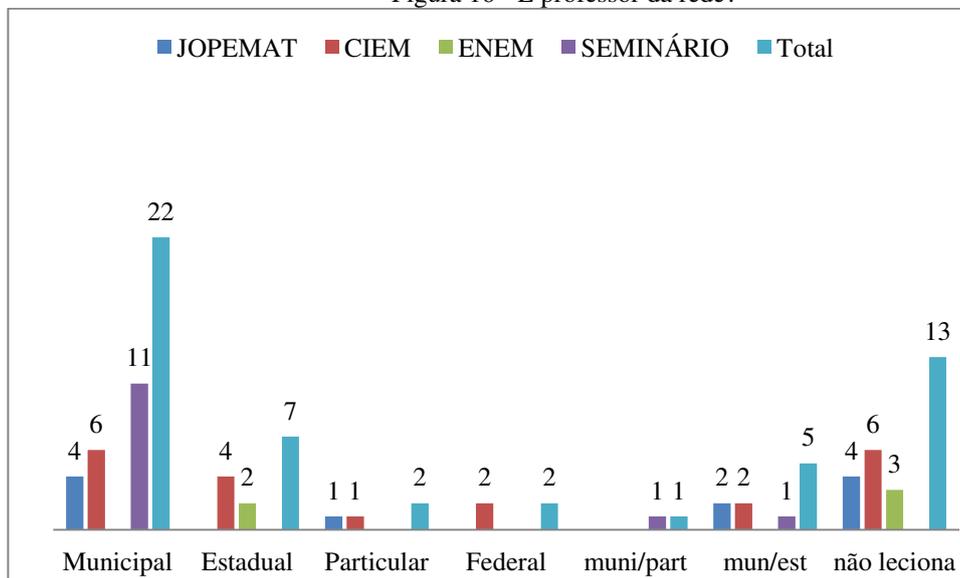


Fonte: A pesquisa.

Como os professores participantes muitas vezes lecionam em mais de uma turma, pode-se observar que 16 participantes lecionam para a 5º série ou 6º ano; 22 para a 6º série ou 7º ano; 17 deles lecionam para a 7º série ou 8º ano e outros 17 para a 8º série ou 9º ano. Ainda; 1 professor participante leciona para a Educação Infantil; 6 para o Ensino Médio; 4 para o Ensino Superior e, como já referido anteriormente, 13 dos participantes não lecionam.

Dos professores participantes, 22 atuam na rede municipal de ensino; 7 na rede estadual; 2 na rede particular e 2 na rede federal. Temos ainda um professor que leciona na rede municipal e particular; 5 na rede municipal e estadual. Dos 37 professores participantes, 89,2% (33 professores) são professores da rede pública de ensino.

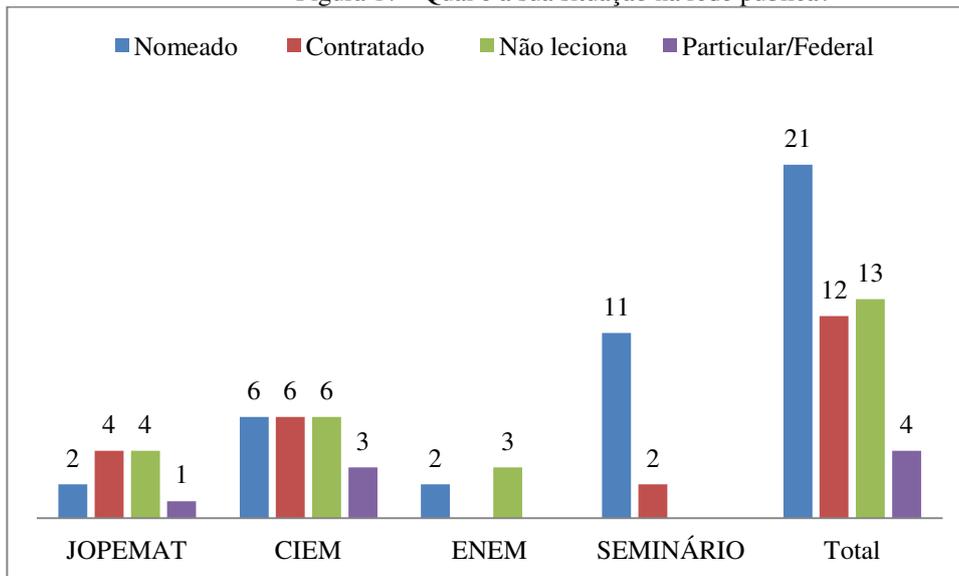
Figura 16 - É professor da rede?



Fonte: A pesquisa.

A figura 17 apresenta os dados referentes ao vínculo de cada participante na rede pública, sendo 42% dos participantes nomeados, 24% contratados, 26% não lecionam e 8% trabalham na rede particular ou federal.

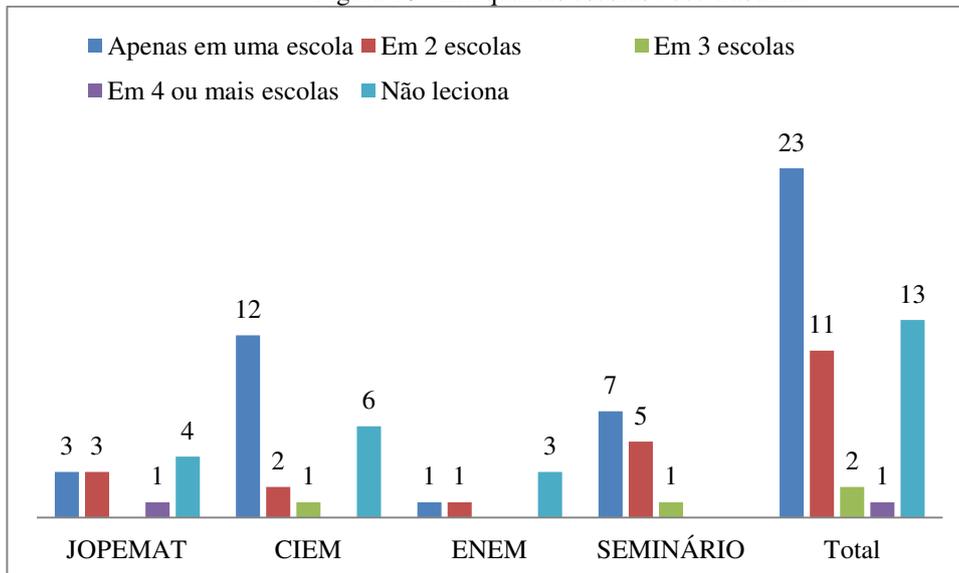
Figura 17 - Qual é a sua situação na rede pública?



Fonte: A pesquisa.

Ao serem perguntados em quantas escolas os participantes trabalham, temos que 46% deles trabalham em apenas uma escola, 22% trabalham em duas escolas, 4% dos participantes trabalham em três escolas e 2% deles trabalham em 4 ou mais escolas, como percebe-se na figura 18.

Figura 18 - Em quantas escolas você trabalha?

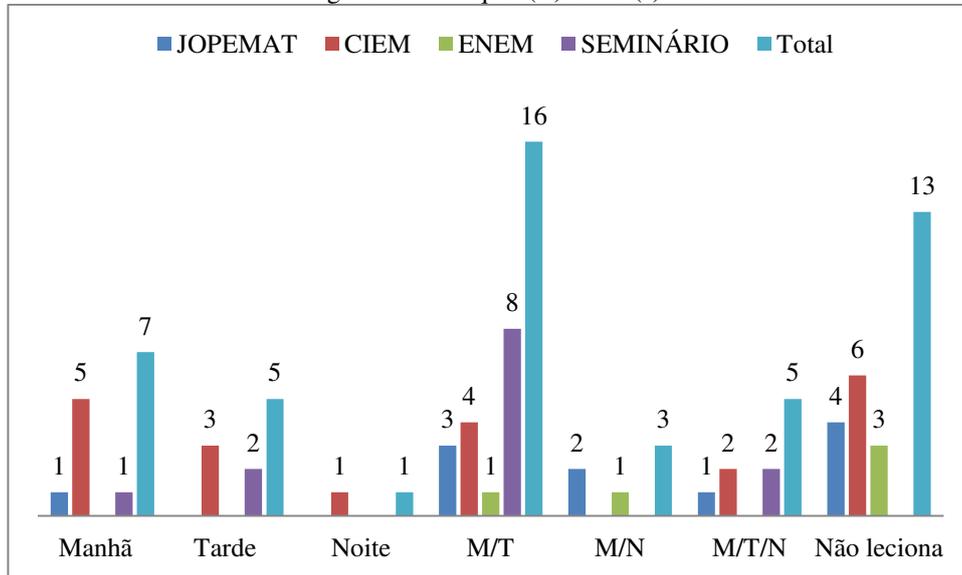


Fonte: A pesquisa.

Na figura 19, encontram-se as informações referentes aos turnos de trabalho dos participantes. Observa-se que 14% deles trabalham no turno da manhã e 10% no turno da tarde e 2% no turno da noite. Também se observa que 48% dos participantes trabalham em

mais de um turno de trabalho, sendo 32% nos turnos da manhã e tarde, 6% nos turnos da manhã e noite e 10% trabalham nos três turnos (manhã, tarde e noite). 26% dos participantes não lecionam.

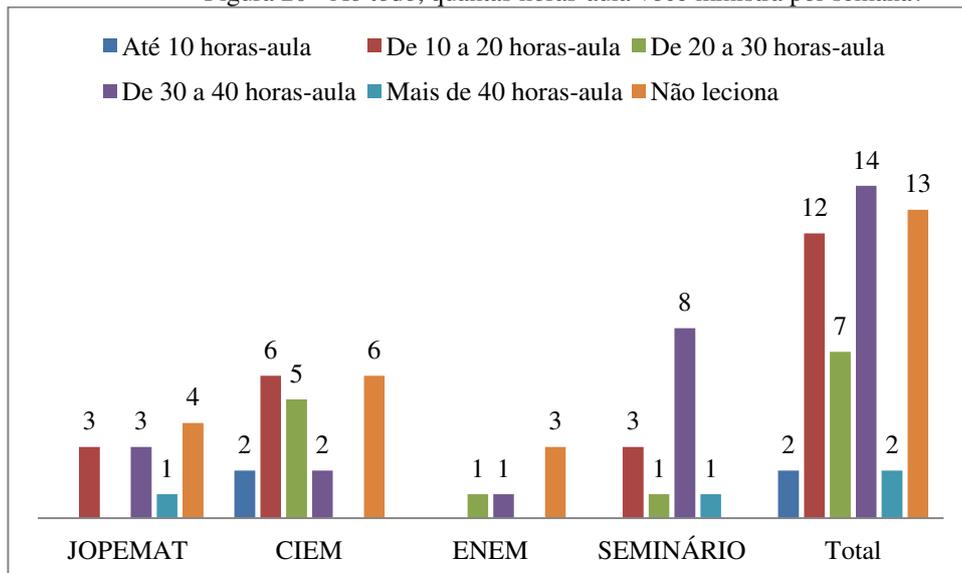
Figura 19 - Em qual (is) turno (s) você trabalha?



Fonte: A pesquisa.

A seguir, a figura 20 apresenta a carga horária dos participantes e a figura 21 o tempo que cada um deles dedica para preparo de suas aulas.

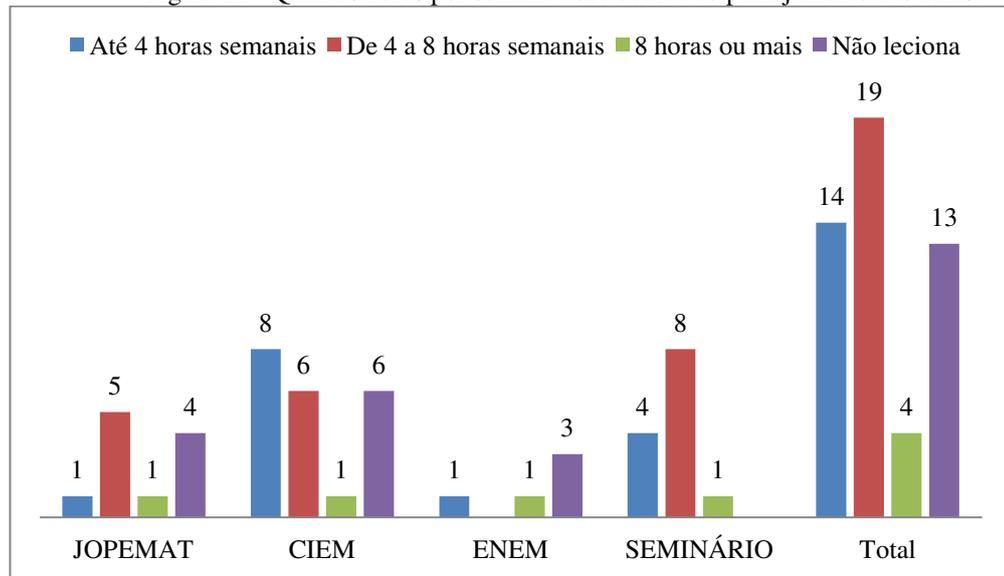
Figura 20 - Ao todo, quantas horas-aula você ministra por semana?



Fonte: A pesquisa.

Observa-se que 4% dos participantes trabalham até 10 horas semanais, o percentual dos que trabalham mais de 40 horas semanais, também é de 4%. Entre os participantes que trabalham entre 10 e 20 horas semanais, temos que um total de 24% e 28% deles trabalha de 30 a 40 horas semanais.

Figura 21 - Quantas horas por semana você dedica ao planejamento das aulas?

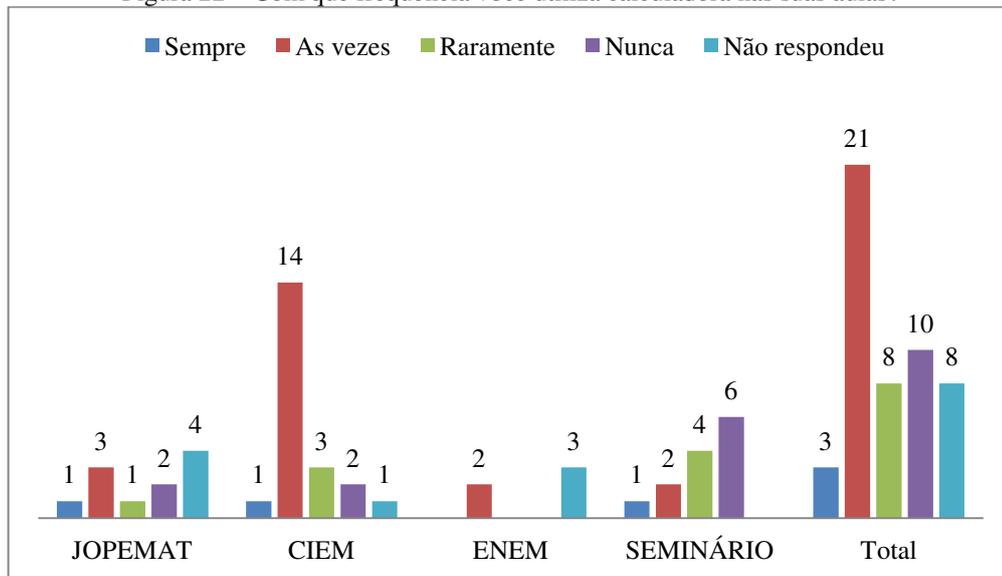


Fonte: A pesquisa.

A figura 21, sobre o tempo que os professores dedicam ao planejamento de suas aulas, mostra que 28% dos participantes dedicam até 4 horas para planejamento de suas aulas, 38% deles dedicam de 4 a 8 horas para planejamento e 8% dedicam 8 horas ou mais.

A seguir, apresentam-se os dados referentes à opinião dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula. Ao serem questionados se utilizavam calculadora em suas aulas, 6% afirmaram usar sempre, 42% a utilizam às vezes, 16% utilizam raramente, 22% afirmaram nunca utilizar e 16% não responderam.

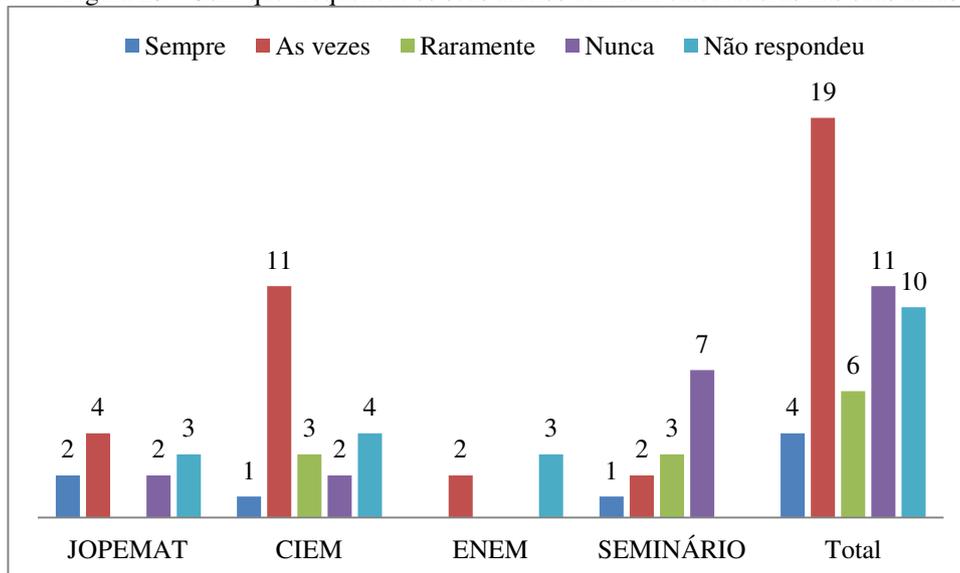
Figura 22 – Com que frequência você utiliza calculadora nas suas aulas?



Fonte: A pesquisa.

Ao serem questionados sobre a frequência com que os alunos utilizavam a calculadora em suas aulas, 8% afirmaram que os alunos a utilizam sempre, 38% às vezes, 12% disseram que os seus alunos usam raramente, 22% disseram que eles não a utilizam e 20% não responderam, como se pode observar na figura 23.

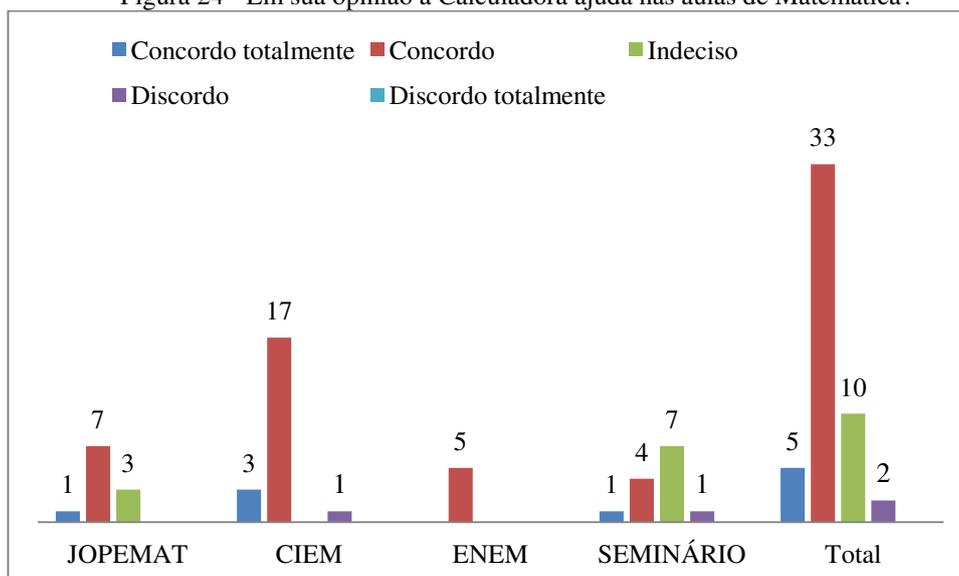
Figura 23 - Com que frequência os seus alunos utilizam calculadoras nas suas aulas?



Fonte: A pesquisa.

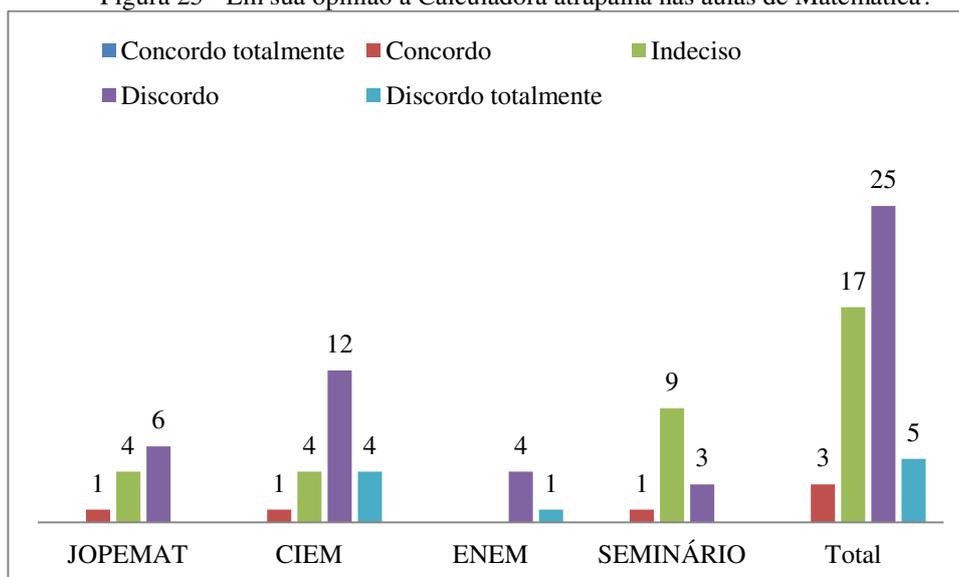
Na figura 24, apresenta-se a opinião dos participantes se a calculadora ajuda nas aulas de Matemática e, na figura 25, se a calculadora atrapalha nas aulas de Matemática.

Figura 24 - Em sua opinião a Calculadora ajuda nas aulas de Matemática?



Fonte: A pesquisa.

Figura 25 - Em sua opinião a Calculadora atrapalha nas aulas de Matemática?



Fonte: A pesquisa.

Observa-se, nestas duas questões, que 10% dos participantes concordam totalmente que a calculadora ajuda nas aulas de Matemática e nenhum participante disse concordar totalmente que a calculadora atrapalhe nas aulas de Matemática. 66% deles disseram concordar que a calculadora ajuda e 6% concordam que ela atrapalha. Ainda, 20% dos participantes ficaram indecisos se a calculadora auxilia no desenvolvimento das aulas de Matemática.

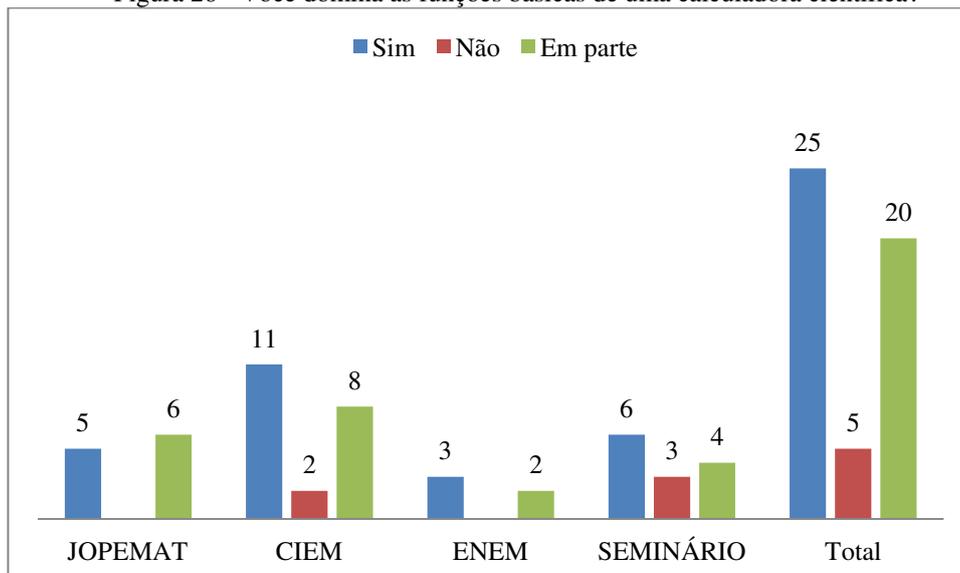
Dos participantes, 34% ficaram indecisos se ela atrapalha, 4% discordam que ela possa ajudar, enquanto que 50% dos participantes discordam que ela atrapalhe nas aulas de

Matemática, 10% discordam totalmente que a calculadora possa atrapalhar nas aulas de Matemática e nenhum participante disse discordar totalmente que ela ajuda.

Ao analisar estas duas questões, percebe-se que 68% dos participantes possuem opiniões favoráveis (concordam totalmente ou concordam) à utilização da calculadora nas aulas de Matemática, enquanto que 27% deles apresentam dúvidas (indecisos) sobre a sua utilização e 5% dos participantes disseram não serem favoráveis (discordam totalmente ou discordam) sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática, por acharem que ela não ajuda ou atrapalha.

Na figura 26, apresentam-se os dados sobre o domínio das funções básicas de uma calculadora científica, sendo que 50% dos participantes disseram que dominam as funções básicas da calculadora, 10% não as dominam e 40% afirmaram conhecer em parte as funções de uma calculadora.

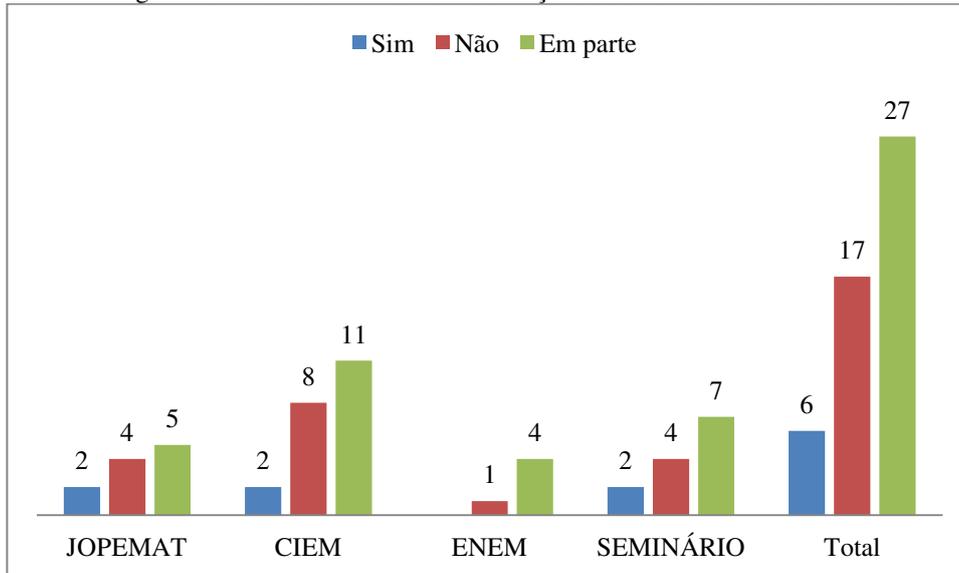
Figura 26 - Você domina as funções básicas de uma calculadora científica?



Fonte: A pesquisa.

Quando questionados sobre o domínio das demais funções de uma calculadora científica, 12% disseram que as dominam, 34% não as dominam e 54% dos participantes disseram que as dominam em parte, como consta na figura 27.

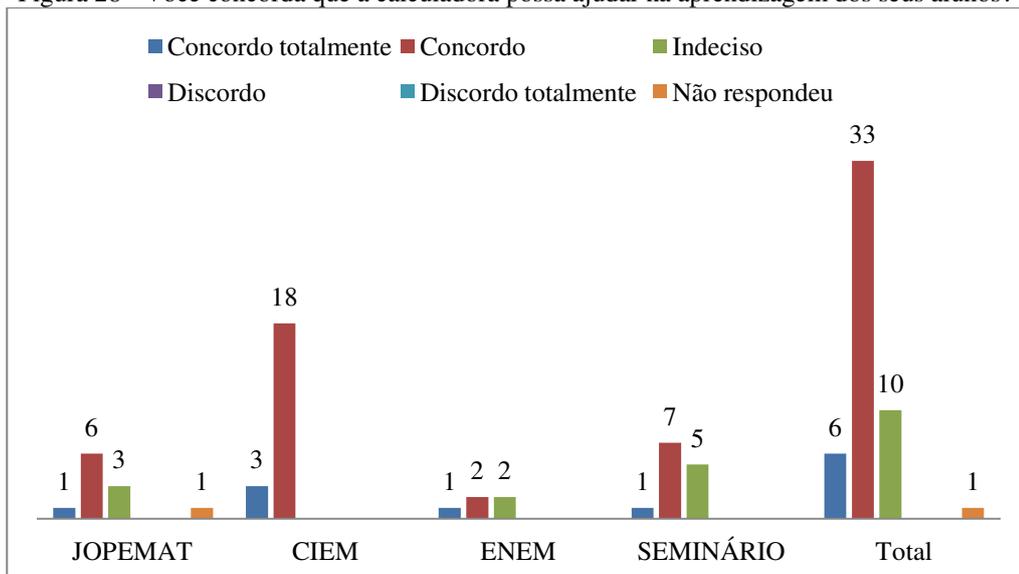
Figura 27 - Você domina as demais funções de uma calculadora científica?



Fonte: A pesquisa.

Quando questionados se concordavam que a calculadora poderia ajudar na aprendizagem dos seus alunos (ver figura 28), 12% dos participantes disseram concordar totalmente e 66% que concordam que ela possa sim ajudar na aprendizagem dos alunos, enquanto que 20% ficaram indecisos, 2% não responderam e nenhum participante se colocou contra. Mesmo os 5% que não eram favoráveis, não se posicionaram contra a possibilidade de que a calculadora possa auxiliar na aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática.

Figura 28 - Você concorda que a calculadora possa ajudar na aprendizagem dos seus alunos?



Fonte: A pesquisa.

Para identificar entre os participantes quais aspectos eles julgavam mais importantes no que se refere à utilização da calculadora na aprendizagem dos alunos, solicitou-se que os mesmos atribuíssem valores de 1 a 5 (1 mais importante e 5 menos importante) para os seguintes tópicos apresentados na tabela 1:

Tabela 1: A importância de cada tópico na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática .

<b>Tópicos</b>	1	2	3	4	5
Para verificar as respostas	18	4	9	6	13
Fazer os exercícios mais rapidamente	7	10	10	14	9
O aluno tem mais tempo para pensar sobre o problema	12	14	18	8	3
Ajuda na construção de conceitos	14	6	8	12	9
O aluno se torna mais autônomo em suas decisões	8	12	10	8	14

Fonte: A pesquisa.

Ao observar a tabela 1, nota-se que 18 participantes evidenciaram que a utilização da calculadora nas aulas de Matemática é mais importante para ajudar na aprendizagem dos alunos *para verificar as respostas*, enquanto que 13 participantes afirmaram que este tópico é o menos importante. Em seguida, com 14 marcações, temos que a calculadora *ajuda na construção de conceitos* é o mais importante e 9 deles disseram que este tópico é o menos importante.

Doze participantes marcaram que, com a utilização da calculadora durante as aulas de Matemática, o mais importante é que *os alunos tem mais tempo para pensar sobre o problema*, sendo que 3 alegaram que para isto ela é menos importante. 8 participantes disseram que é mais importante, pois com a sua utilização, *os alunos se tornam mais autônomos em suas decisões*. Catorze participantes disseram que *o aluno se tornar mais autônomo em suas decisões* é o menos importante, 7 participantes disseram que a calculadora é mais importante para *fazer os exercícios mais rapidamente* e 9 deles que isto é o menos importante.

Portanto, os participantes consideram mais importante na utilização da calculadora para a aprendizagem que os alunos a utilizem para *verificar os resultados* e, em seguida, para *ajudar a construir conceitos*. O que foi considerado de menor importância é que, com a utilização da calculadora, *o aluno se torne mais autônomo em suas decisões* e o segundo tópico menos importante é para *verificar os resultados*.

Ao analisar esses dados, tem-se que 25 participantes consideram a calculadora importante como uma ferramenta de verificação de cálculo ou para agilizar o processo e ganhar tempo, enquanto que 34 participantes consideram a sua utilização importante para o

desenvolvimento do aluno, como na construção de conceitos, reflexão sobre o problema e o resultado obtido, tornando-se, assim, um aluno autônomo e reflexivo.

Depois, se solicitou aos participantes que enumerassem de 1 a 5 (1 mais importante e 5 menos importante) os tópicos apresentados na tabela 2, referentes ao que consideravam o que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática com a utilização da calculadora.

Tabela 2: O que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

<b>Tópicos</b>	1	2	3	4	5
O aluno não pensa	12	10	11	5	12
Atrapalha o raciocínio lógico	6	10	22	6	6
A calculadora dá a resposta direta	16	10	9	14	1
Com a calculadora o aluno não aprende	4	1	2	9	34
Não desenvolve o cálculo mental	15	14	5	8	8

Fonte: A pesquisa.

Observando-se os dados da tabela 2, tem-se que os participantes consideram que o que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática com a utilização da calculadora é que ela *dá a resposta direta*, com 16 indicações; seguido com 15 indicações de que, com a utilização da calculadora, *o aluno não desenvolve o cálculo mental*; depois, com 12 indicações, é que, com a utilização da calculadora, *o aluno não pensa*; 6 indicações apontam que ela *atrapalha o raciocínio lógico* e, com 4 indicações, é que, com a utilização da calculadora, *o aluno não aprende*.

Os participantes consideraram que o que menos atrapalha na aprendizagem dos alunos com a utilização da calculadora nas aulas de Matemática é o tópico: *com a calculadora o aluno não aprende*, com 34 indicações. Em seguida os participantes apontaram, com 12 indicações, que o que menos atrapalha na aprendizagem dos alunos é que, com a sua utilização, *o aluno não pensa*; com 8 indicações, que ele *não desenvolve o cálculo mental*; 6 indicações apontam que a utilização da calculadora *atrapalha o raciocínio lógico* e, com 1 indicação, que *a calculadora dá a resposta direta*.

Assim, pode-se analisar que ocorreu coerência entre as respostas dos participantes em relação entre o que mais atrapalha e o que menos atrapalha na aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática com a utilização da calculadora, pois foi apontado pelos participantes como o que mais atrapalha na aprendizagem (16 indicações) é que *a calculadora dá a resposta direta*, sendo que apenas 1 participante apontou este tópico como o que menos

atrapalha. Com 34 indicações pelos participantes, o que menos atrapalha é que *com a calculadora o aluno não aprende*, sendo que 4 participantes apontaram ser este o tópico que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos.

Algumas contradições podem ser destacadas ao compararmos as tabelas 1 e 2, pois os participantes apontam que o mais importante para a aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática com a utilização da calculadora é *a verificação das respostas* (18 indicações, tabela 1) e, na tabela 2, observa-se que, com 16 indicações, os participantes destacam que o que mais atrapalha é que *a calculadora dá a resposta direta*. Ainda tem-se, na tabela 1, com 14 indicações pelos participantes, que o menos importante na aprendizagem dos alunos com a utilização da calculadora nas aulas de Matemática é que *o aluno se torna mais autônomo em suas decisões* e, na tabela 2, com 34 indicações, é apontado pelos participantes que o que menos atrapalha os alunos é dizer que *com a calculadora o aluno não aprende*.

Para finalizar o questionário do perfil dos professores e a sua opinião sobre a utilização da calculadora, solicitou-se que os participantes respondessem à seguinte questão:

“*Qual a sua opinião sobre a utilização da calculadora pelos alunos do Ensino Fundamental durante as aulas de Matemática?*” e, ao término do minicurso, que os participantes fizessem uma avaliação do mesmo, sobre as atividades e, se haviam atingido as suas expectativas.

Dos 50 participantes dos minicursos, 41 deles deram a sua opinião sobre a utilização da calculadora pelos alunos nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental e 13 participantes fizeram a avaliação<sup>10</sup> do minicurso.

Ao se analisar as opiniões dos participantes, percebe-se que os mesmos apresentam opiniões diversificadas sobre a utilização da calculadora pelos alunos do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática. Elas estão classificadas em 7 grupos, conforme o aporte teórico, que são:

Grupo 1 - Sem opinião ou opinião indefinida;

Grupo 2 - A calculadora é uma ferramenta auxiliar e facilitadora (LAZPITA, 1996; SILVA, LOUREIRO e VELOSO, 1990 e KRIST, 1995);

Grupo 3 - Contra, porque ela atrapalha na aprendizagem dos alunos;

Grupo 4 - Os alunos a utilizam de forma errada<sup>11</sup> (GIRALDO, 2012 e GUELLI, 2002);

<sup>10</sup> Os participantes do SEMINÁRIO não fizeram a avaliação final do minicurso, pois aos mesmos não foi solicitado. O SEMINÁRIO foi o primeiro minicurso ministrado para a investigação. O segundo foi o ENEM, o terceiro foi o JOPEMAT e o CIEM foi o último.

<sup>11</sup> “Mau uso”, usar somente por usar (Giraldo, 2012). A utilizam para cálculos simples como (2x5).

Grupo 5 - As atividades devem ser planejadas para a sua utilização (ROSA e MALTEMPI, 2006; GIRALDO, 2012 e BIANCHINI e MACHADO, 2010);

Grupo 6 - Professor deve estar preparado (ASSUDE, 2006; SELVA e BORBA, 2010 e BIANCHINI e MACHADO, 2010);

Grupo 7 - Ferramenta auxiliar na construção de conceitos e conjecturas (SILVA, LOUREIRO e VELOSO, 1990; ROSA e SEIBERT, 2010; KLÜSENER, 2000).

Para identificar cada participante e em qual minicurso ele participou, cada resposta está indicada com a letra inicial do minicurso e com um numeral para ordenação (J1, participante um do JOPEMAT, C3, participante três do CIEM, E4, participante quatro do ENEM e S11, participante onze do SEMINÁRIO).

A figura 29 apresenta as respostas dos participantes que não apresentam uma opinião definida sobre a utilização da calculadora pelos alunos do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática (Grupo 1).

Figura 29 - Sem opinião ou opinião indefinida sobre a utilização da Calculadora.

Participantes	Opinião
J1	1º há alunos que não sabem usar a calculadora. A construção de caminhos ou estratégias para realizar suas atividades.
J7	Não tenho uma opinião formada, pois como não aplico o uso da calculadora e não fiz nenhum curso sobre esta questão. Portanto pretendo participar desta oficina para formar uma opinião.
J8	Prefiro não utilizar. Ainda não encontrei um meio de utilizar a mesma como construção de conhecimento e aprendizagem.
C3	Creio que a calculadora pode ser muito útil nos anos finais do ensino fundamental, pois nos anos iniciais vejo a importância da aprendizagem do conteúdo sem o auxílio da calculadora.
C8	Acredito que nas fases finais a calculadora ajuda muito, pois o raciocínio lógico e o cálculo mental já estão construídos. Mas para as fases iniciais acredito que não seja um instrumento apropriado.
C12	Sou a favor desde que não substitua o raciocínio lógico do aluno.
C15	Ela pode sim ajudar, porém não se deve prevalecer apenas o uso da calculadora, pois na vida, situações cotidianas, o aluno não terá sempre uma calculadora. O aluno deve sim saber utilizar, mas deve da mesma forma, saber usar do cálculo mental.
S7	Nunca utilizei calculadora em sala de aula.
E3	Seria uma boa ideia, para usar como atividade de um trabalho com os alunos como a calculadora funciona.
E4	Eles podem usar, mas com moderação, pois temos que influenciar o aluno a forçar a mente para desenvolver um raciocínio mais rápido.

Fonte: A pesquisa.

Ao observar as opiniões dos participantes, percebe-se que os mesmos apresentam certo “receio” sobre a utilização da calculadora, ao pensarem que ela pode atrapalhar a aprendizagem, o raciocínio lógico e o cálculo mental. Mas, como já visto, (D’AMBRÓSIO, 1986; GIRALDO, 2012 e LORENTE, 2010), esta é uma inverdade. Ainda, de acordo com Selva e Borba (2010), a calculadora não opera sozinha, mas sim com a reflexão do aluno,

embora alguns professores ainda não reconheçam a calculadora como uma ferramenta didática, de acordo com Bianchini e Machado (2010).

A seguir, na figura 30, apresentam-se as opiniões dos participantes que consideram a calculadora como uma ferramenta de auxílio para os cálculos maçantes e facilitadora para a resolução dos exercícios (Grupo 2).

Figura 30 - A calculadora é uma ferramenta auxiliar e facilitadora.

Participantes	Opinião
J2	Acredito que seja útil para a fixação do conhecimento, e a resolução de algumas atividades.
J5	Penso ser útil, desde que o aluno saiba o desenvolver do cálculo.
J9	A calculadora é um importante instrumento. Considero que o uso da calculadora é fundamental para ajudar, auxiliar nas aulas, desde que seu uso seja correto. Acho que se deve levar calculadora para a sala de aula, desde o início da alfabetização, para que possam ir aprendendo a utilizar a calculadora corretamente.
J10	É importante e necessário que os alunos aprendam a usar a ferramenta “calculadora” para o seu dia-dia. Na resolução de problemas é necessária a interpretação sendo a calculadora como facilitadora.
C9	Há casos que deverá usar a calculadora por serem numerais muito altos.
C13	Os alunos conseguem confirmar as respostas e realizá-las rapidamente
C14	Facilitadora do aprendizado, a calculadora dispensa tempo para a execução dos objetivos referentes a nosso currículo.
S2	A calculadora pode ajudar o aluno em cálculos que envolvam muitas casas decimais, pois “agiliza” os cálculos, mas também ela pode ser ruim se for utilizada como forma de não precisar utilizar-se de cálculo mental.
S3	Acredito que a calculadora pode ser utilizada em alguns momentos, quando se deseja trabalhar conteúdos que não tenham, como ênfase o cálculo.
S4	Só para o 7º ano, porque aparece o sinal negativo, e eles estão aprendendo sobre isso, embora faça aula com a calculadora.
S8	Podemos trabalhar com números maiores e cálculos mais complexos que não aparecem nos livros.
S11	Usar como complemento, apoio aos cálculos. Racionaliza o tempo.
E1	Acho válido, afinal as tecnologias não podem ser ignoradas pela escola. A calculadora está acessível até nos celulares e faz parte do cotidiano, é justo que ela venha para a sala de aula.

Fonte: A pesquisa.

As opiniões destes participantes convergem com as ideias de Lazpita (1996), referentes às situações do dia-dia, bem como as de Silva, Loureiro e Veloso (1990), para libertar dos cálculos pesados e que contribui para a compreensão da atividade e não para o resultado por si só (KLÜSENER, 2000), com isto a consideram uma ferramenta facilitadora para o desenvolvimento das atividades e das aulas.

Na figura 31, apresentam-se as opiniões dos participantes que são contra a utilização da calculadora nas aulas de Matemática pelos alunos do Ensino Fundamental (Grupo 3), pois consideram que, com sua utilização, os alunos ficam dependentes da máquina, não desenvolvendo assim o cálculo mental e o raciocínio lógico. Como visto em Rosa e Maltempi (2006), bem como em Giraldo (2012), não é a calculadora a responsável pela aprendizagem

do aluno, mas sim a atividade planejada para este propósito, para isto, PCN (BRASIL, 1998) e Guelli (2002) defendem que o professor deve fazer uso desta ferramenta didática sempre que a julgar necessária para o aprendizado do aluno.

Figura 31 - Contra, porque ela atrapalha na aprendizagem dos alunos.

Participantes	Opinião
S1	Saber fazer o cálculo sem o uso de ajuda, pois em provas como concursos, ENEM e vestibulares não é permitido o uso.
S9	Faz o aluno ficar dependente da calculadora. Sem ela o aluno não faz os cálculos.
S10	Usam para cálculos que não necessitam da calculadora como $2 \times 5$ .

Fonte: A pesquisa.

As opiniões dos participantes na figura 32, são referentes aos que consideram que os alunos fazem mal uso da calculadora ou a utilizam de forma errada (Grupo 4).

Figura 32 - Os alunos a utilizam de forma errada.

Participantes	Opinião
J4	Acredito ser uma ferramenta que auxilia o professor a dar aulas diferenciadas, mas às vezes deixa o aluno preguiçoso.
C7	Acredito que ela deva ser usada sim, mas como um complemento. O aluno precisa por si só desenvolver o cálculo mental e o raciocínio lógico, atividades que o uso constante da calculadora atrapalha.
S2	A calculadora pode ajudar o aluno em cálculos que envolvam muitas casas decimais, pois “agiliza” os cálculos, mas também ela pode ser ruim se for utilizada como forma de não precisar utilizar-se de cálculo mental.

Fonte: A pesquisa.

Reforçam-se aqui as ideias de Giraldo (2012) de que o “mau uso”, ou seja, usar somente por usar, atrapalha na aprendizagem, visto que esta é uma forma de utilização errônea desta ferramenta. Retomando Rosa e Maltempi (2006) e Giraldo (2012), o sucesso ou insucesso na aprendizagem do aluno está diretamente relacionado à atividade planejada e desenvolvida pelo professor e não pelo fato do aluno ter utilizado a calculadora durante a realização das atividades, visto que quem resolve a atividade é o aluno, não a calculadora (SELVA e BORBA, 2010). Lopes (1997) apud Klüsener (2000), ressalta que cabe ao aluno saber controlar-se quanto a quando e como utilizar a calculadora. Estas ideias convergem com as opiniões dos participantes apresentadas na figura 33, (Grupo 5).

Figura 33 - As atividades devem ser planejadas para a sua utilização.

Participantes	Opinião
J6	Ela é bem útil, quando se é bem usada.
C4	É uma ferramenta muito útil, mas o professor deve possuir conhecimento sobre a calculadora e planejar todas as atividades para sua utilização, caso contrário não faz sentido utilizá-la.
C10	Acredito que a calculadora auxilia os alunos na compreensão dos conceitos, porém depende de como é realizado o trabalho com ela.
C11	É uma boa opção, e em minha opinião depende do objetivo da aula.
C16	Penso que precisamos planejar intencionalmente atividades para o uso da calculadora em aula. Não se trata de simplesmente deixar usar ou não usar, penso que há momentos muito interessantes para o seu uso e outros momentos menos interessantes. Porém, é preciso que nós professores saibamos da potencialidade do seu uso. Isto me motiva a fazer este minicurso.
S5	Acredito que o uso tem que ser muito bem elaborado para que realmente traga benefícios do processo de aprendizagem do aluno.
S6	Acredito que a calculadora deve ser utilizada eventualmente durante a aula, com um objetivo definido, não em todas as aulas.
E2	Percebo que a grande maioria dos alunos ainda tem o conceito de que a calculadora sabe tudo. Ou seja, que ele não sabe de nada e vive “dependendo” do recurso. Até desmistificar esse conceito leva boas aulas, mas depois acaba percebendo a importância para ele a utilização da calculadora como um auxílio. Faço uso da calculadora, às vezes nas séries 7° e 8° em algumas atividades e no 9° ano direto, em todas as atividades que eles julgam necessário. Usamos a calculadora simples.

Fonte: A pesquisa.

Na figura 34, apresenta-se as opiniões dos participantes que consideram que os professores devem estar preparados para fazer uso desta ferramenta em suas aulas (Grupo 6).

Figura 34 - Professor deve estar preparado.

Participantes	Opinião
J11	É importante, quando o professor está qualificado para usar.
C4	É uma ferramenta muito útil, mas o professor deve possuir conhecimento sobre a calculadora e planejar todas as atividades para sua utilização, caso contrário não faz sentido utilizá-la.

Fonte: A pesquisa.

Qualificação e planejamento são as palavras chaves deste grupo, pois, como já foi visto por Assude (2006) e Selva e Borba (2010), tudo passa pela formação do professor. Para Rosa e Maltempi (2006) e Giraldo (2012), o professor deve planejar as suas aulas para a utilização da calculadora tenha significado e não a use somente por usar. Quando o professor sentir-se preparado ou considerar que a utilização da calculadora se faz necessária para a aprendizagem dos seus alunos deverá utilizá-la (GUELLI, 2002).

A figura 35 refere-se às opiniões dos participantes que consideram a utilização da calculadora nas aulas de Matemática pelos alunos do Ensino Fundamental deva ser para auxiliar na construção de conceitos e conjecturas (Grupo 7).

Figura 35 - Ferramenta auxiliar na construção de conceitos e conjecturas.

Participantes	Opinião
C1	Depende a forma que vai ser utilizada, deve ser utilizada de modo que faça com que o aluno se “pergunte” o como chegou à resposta. Deve ser estimulado a pensar na resposta.
C2	Não vejo problema no uso desde que utilizado de maneira em que os estudantes conjecturem respostas para o problema.
C5	A calculadora pode ser um instrumento importante para criar muitos dados para posterior análise de regularidades, investigar e comparar os resultados entre si.
C6	É imprescindível para levar os alunos a perceberem algumas regularidades o que contribui na formação de conceitos.
C10	Acredito que a calculadora auxilia os alunos na compreensão dos conceitos, porém depende de como é realizado o trabalho com ela.

Fonte: A pesquisa.

Este grupo de opiniões vem para definir e responder algumas dúvidas apontadas anteriormente por outros participantes, pois, fazer uso da calculadora requer uma mudança de postura dos professores em seus planejamentos e avaliações (BIANCHINI e MACHADO, 2010). Com a utilização da calculadora, de acordo com Klüsener (2000), o aluno tem mais tempo para a compreensão do conceito e do conteúdo, tendo como objetivo o desenvolvimento e não a resposta (SILVA, LOUREIRO e VELOSO, 1990). Destaca-se o pensar - com e saber fazer - com a calculadora de Rosa e Seibert (2010).

A figura 36 apresenta as avaliações dos minicursos, realizadas por 13 participantes.

Figura 36 - Avaliações

Participantes	Avaliação
J1	Não estou trabalhando com Ensino Fundamental, mas optei pela oficina, pois acredito na proposta e enriqueceu meu trabalho que faço com o Ensino Médio.
J3	Modificou a opinião, pois descobri que pode auxiliar a pensar e não como algo para deixar na preguiça de resolver cálculo mental.
J4	Muito interessante as tarefas que utilizamos à calculadora.
J11	A oficina foi de bastante aproveitamento, e enriqueceu a minha aprendizagem.
C7	Foi muito produtivo, pois se pode perceber que a utilização da calculadora vai além de simples cálculos e que deve ser sim utilizada em sala de aula em todos os níveis de ensino.
C8	Minicurso bem dinâmico, pena que não deu tempo de ver tudo. Adorei metodologia e atividades.
C15	Foi excelente, valeu muito a pena, as atividades foram muito interessantes.
C16	Gostei atividades bem interessantes que estimula a criatividade e atenção. Várias atividades lúdicas que os alunos vão adorar fazer.
E1	Muito bom! Traz atividades simples e mais complexas. Faz pensar sobre conceitos. Gostei acho que as TIC precisam entrar na sala de aula e por isso me interessei pelo assunto. Vou tentar utilizar as sugestões para trabalhar mais o “pensar” com meus alunos.
E2	A oficina foi bem proveitosa com muitas atividades atrativas, que estimulam o uso e o não uso da calculadora para os alunos. Eu gostei muito, sugiro que desenvolva um material mais amplo. Fica a sugestão de enviar-nos seus materiais e se pudermos auxiliar pode contar conosco.
E3	Atividades muito bem elaboradas e diferentes para usar em sala de aula, uma boa maneira de mostrar que a calculadora pode ser usada em sala de aula ajudando na formação do aluno, problema foi questão de tempo usado para as atividades, onde não foi possível fazer todas as atividades.
E4	O minicurso foi muito interessante, pois o trabalho realizado ajuda forçar o pensar do aluno mesmo utilizando a calculadora, pois para chegar a algum resultado tem que pensar na lógica do problema abordado.
E5	O minicurso foi bastante interessante, mostrou que as atividades em sala de aula que incluem o uso da calculadora podem ser bastante proveitosas. Ajuda muito no desenvolvimento do raciocínio lógico, o aluno precisa pensar em como resolver os problemas e estes tipos de atividades se mostram muito úteis.

Fonte: A pesquisa.

Percebe-se que todos os 13 participantes que fizeram a avaliação final dos minicursos apresentam opiniões satisfatórias em relação ao mesmo e, em alguns casos, mudaram de opinião (J3 e C7) depois de participarem do curso. Os participantes consideraram as atividades interessantes (C8, C15, C16, J4, E2 e E3) e enriquecedoras para os seus trabalhos (J1 e J11), além de que estimulam a criatividade (E4 e C16), possibilitam o pensar dos alunos sobre os conceitos que devem ser empregados (E1) e auxiliam para o desenvolvimento do raciocínio lógico (E3, E5 e J3).

Destaca-se a avaliação do participante C7: em sua opinião inicial, afirmava que a calculadora deveria ser utilizada, mas que a utilização constante dela atrapalhava o desenvolvimento do cálculo mental e do raciocínio lógico. Porém, ao final do minicurso, ressalta em sua avaliação que este foi produtivo e que a calculadora deveria ser utilizada em todos os níveis de ensino, pois vai além de uma simples ferramenta de fazer cálculos.

Então, para validar a importância dos minicursos para a formação dos professores e sobre como a calculadora possa ser uma ferramenta didática útil em sua prática docente,

destaca-se a fala de uma professora participante do Seminário: “*tu conseguiste me convencer a usar a calculadora, eu só vim para este seminário completamente cética, dizendo, eu ia dizer assim, não eu vou mostrar para ele que não*”. Com isto, observa-se que a Formação Continuada de professores é importante para um repensar sobre a nossa prática docente e sobre algumas concepções enraizadas em discursos sem fundamentações. Atividades planejadas e desenvolvidas, com objetivos devidos, acompanhadas de ferramentas didáticas (calculadora) e o modo como o professor as conduz são responsáveis pela aprendizagem dos alunos.

## 5.2 ANÁLISE DOS DADOS DO CURSO EM EAD

O curso em EAD desenvolvido pela plataforma *Moodle*, no período de 08 de outubro a 12 de novembro de 2013, foi intitulado *Usando Calculadora no Ensino Fundamental* e teve como objetivo apresentar atividades didáticas para serem desenvolvidas ao longo do Currículo de Matemática do Ensino Fundamental, todas elas voltadas à utilização de calculadoras como um recurso na construção do conhecimento e de conceitos por meio de atividades planejadas para este fim. Além disso, forneceu materiais auxiliares de apoio (manual de utilização da calculadora HP 35s), com artigos para leitura e reflexões sobre o assunto, para instrumentalizar e potencializar a utilização desta ferramenta nas aulas de Matemática dos professores participantes.

### 5.2.1 Perfil dos participantes do curso de formação EAD

O curso iniciou com 13 inscritos. Destes, 10 responderam e enviaram o questionário do perfil dos participantes e de opinião sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática (Apêndice B). Dos 10 participantes que responderam ao questionário, 8 são mulheres, mesmo número dos que lecionam Matemática.

A faixa etária dos participantes ficou entre 25 e 49 anos. Cinco participantes cursavam Licenciatura em Matemática, 5 professores já eram licenciados em Matemática e destes, 3 já possuíam e um estava cursando pós-graduação.

Quando perguntados se haviam participado de alguma atividade de Formação Continuada nos últimos dois anos, 9 participantes responderam afirmativamente.

O tempo de experiência dos participantes que lecionam varia entre 2 e 15 anos, destacando 3 professores que atuam em sala de aula há mais de 15 anos. Os professores que participaram do curso atuavam no ano de 2013, do 6º ano ao Ensino Médio.

Dos professores participantes, 2 atuavam na rede municipal de ensino, 3 na estadual e 3 trabalhavam nas duas redes públicas de educação, sendo 4 nomeados, 3 contratados e um professor nomeado em uma rede e contratado na outra.

### 5.2.2 Opinião dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula

Foi investigado, através da aplicação de um questionário, a opinião dos professores participantes dos cursos de Formação Continuada, sobre a utilização da calculadora.

Os dados apresentados na tabela 3 referem-se à utilização da calculadora nas aulas, de Matemática.

Tabela 3: Utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Questão	Sempre	Às vezes	Raramente	Nunca <sup>12</sup>
Você utiliza calculadora nas suas aulas?	10%	70%		20%
Com que frequência os seus alunos utilizam calculadoras nas suas aulas?	10%	50%	20%	20%

Fonte: A pesquisa.

Observa-se que todos os professores participantes fazem uso da calculadora com frequência em suas aulas, mas não são todos que deixam os seus alunos utilizarem este recurso.

Os dados apresentados na tabela 4 indicam o domínio dos participantes em relação às funções de uma calculadora científica.

Tabela 4: Domínio das funções de uma calculadora científica.

Questão	Sim		Não		Mais ou menos	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Você domina as funções básicas de uma calculadora científica?	60%	80%			40%	20%
Você domina as demais funções de uma calculadora científica?	20%	20%	20%		60%	80%

Fonte: A pesquisa.

Esses dados demonstram que a participação nos cursos de Formação Continuada promoveu um aumento, embora pequeno, em relação aos domínios das funções de uma

<sup>12</sup> Representa os participantes que não lecionavam em 2013.

calculadora científica, por parte dos participantes, tanto nas funções básicas quanto nas demais.

Na tabela 5, apresentam-se os dados referentes à opinião dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula, visando descobrir o quanto ela “ajuda” ou “atrapalha” as aulas de Matemática. Ao mesmo tempo, apresenta-se um comparativo entre a opinião dos participantes do início do curso com a opinião ao final do curso.

Tabela 5: Opinião sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Questão	Concordo Totalmente		Concordo		Indeciso		Discordo		Discordo Totalmente	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Em sua opinião, a calculadora ajuda nas aulas de Matemática?	10%	20%	60%	80%	20%				10%	
Em sua opinião, a calculadora atrapalha nas aulas de Matemática?			10%		10%	10%	60%	80%	20%	10%
Você concorda que a calculadora possa ajudar no desenvolvimento dos seus alunos?	20%	50%	70%	50%	10%					

Fonte: A pesquisa.

Quando questionados se a calculadora ajudava nas aulas de Matemática, no início do curso, 70% dos participantes concordavam em parte ou totalmente, ao término do curso, esse percentual passou para 100% dos participantes.

Ainda em relação ao uso da calculadora, quanto perguntados se ela atrapalhava as aulas de Matemática, observa-se que, ao início do curso, 20% dos participantes concordavam com essa afirmação ou estavam indecisos. Ao final do curso, 90% dos participantes discordavam totalmente ou em parte desta afirmação.

Sobre a “possível” ajuda da calculadora no desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos, destaca-se que, ao final do curso, todos os participantes concordam que ela pode auxiliar no desenvolvimento dos alunos. Destes, 50% concordam totalmente, visto que esse percentual no início do curso era de 20%.

Ao final do curso de formação EAD, percebe-se que os participantes que eram contrários ou duvidavam da utilidade da calculadora como um recurso didático com potencialidades para auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos e dos alunos acabaram mudando de opinião.

Para identificar entre os participantes quais aspectos julgavam importantes referente à utilização da calculadora na aprendizagem dos alunos, solicitou-se que os mesmos atribuíssem valores de 1 a 5 (1 para o mais importante e 5 para o menos importante) para os seguintes tópicos apresentados na tabela 6.

Tabela 6: A importância de cada tópico na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Tópicos	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
Para verificar as respostas	4	4	1	1	3	5	3	3	5	4	5	4	2	4	5	4	5	4	3	4
Fazer os exercícios mais rapidamente	5	5	5	5	5	4	2	2	4	5	4	5	3	5	4	5	4	5	5	5
O aluno tem mais tempo para pensar sobre o problema	3	3	2	2	4	3	1	1	1	1	3	3	4	2	3	3	1	2	1	1
Ajuda na construção de conceitos	1	1	3	3	1	1	4	4	2	2	1	1	4	3	1	2	2	1	2	2
O aluno se torna mais autônomo em suas decisões	2	2	4	4	2	2	5	5	3	3	2	2	4	1	2	1	3	3	4	3

Fonte: A pesquisa.

No início do curso, o tópico destacado pelos participantes como sendo o mais importante para a aprendizagem dos alunos ao utilizarem a calculadora nas aulas de Matemática foi que, com a utilização da calculadora, *o aluno tem mais tempo para pensar sobre o problema* e que *ela ajuda na construção de conceitos*, com 40% de indicações cada. Ao término do curso, também com os mesmo 40% de indicações iniciais, destaca-se novamente que *ela ajuda na construção de conceitos*.

Já o tópico considerado menos importante na aprendizagem dos alunos envolvendo a utilização da calculadora, no início do curso, foi a *verificação das respostas* e *fazer os exercícios mais rapidamente*, com 40% cada indicação. Ao término do curso, o tópico com mais indicações (80%), sendo considerado o menos importante para auxiliar na aprendizagem dos alunos, foi *fazer os exercícios mais rapidamente*.

Com isto, percebe-se que, ao final do curso, os professores identificaram a calculadora como uma ferramenta didática que ajuda os alunos na construção de conceitos e que ela não é uma ferramenta que serve somente para o aluno conferir resultados e fazer os exercícios rapidamente, ficando com tempo ocioso.

Finalmente, solicitou-se aos participantes que enumerassem de 1 a 5 (1 o mais importante e 5 o menos importante) os tópicos apresentados na tabela 2, referentes as suas considerações sobre o que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática com a utilização da calculadora (tabela 7).

Tabela 7: O que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos referente à utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Tópicos	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
O aluno não pensa	1	2	1	1	2	5	2	2	5	3	1	1	1	4	2	3	4	4	3	3
Atrapalha o raciocínio lógico	4	4	2	2	5	3	4	4	3	5	5	5	3	3	1	1	2	3	5	1
A calculadora dá à resposta direta	3	3	5	5	1	2	3	3	1	2	4	4	3	5	4	2	3	5	1	2
Com a calculadora o aluno não aprende	5	5	3	3	3	1	5	5	2	1	3	3	3	1	3	5	5	1	4	5
Não desenvolve o cálculo mental	2	1	4	4	4	4	1	1	4	4	2	2	1	2	5	4	1	2	2	4

Fonte: A pesquisa.

No questionário inicial, os participantes apontam que, com a utilização da calculadora nas aulas de Matemática, *o aluno não pensa*, com 40% de indicações, sendo o tópico que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos.

Com 30% em cada tópico, os participantes consideram que o que menos atrapalha é que *com a calculadora o aluno não aprende* e que ela *atrapalha o raciocínio lógico*.

Ao término do curso, houve um impasse entre as opiniões dos participantes: 40% indicaram que o que mais atrapalha na aprendizagem dos alunos ao utilizarem a calculadora nas aulas de Matemática é que ela *atrapalha o raciocínio lógico* dos alunos. Do mesmo modo, 40% indicaram que isso é o que menos atrapalha na aprendizagem dos alunos.

Uma análise dessas duas últimas questões demonstra uma incoerência entre as opiniões dos participantes, que apontam a utilização da calculadora como importante para *ajudar na construção de conceitos* e, ao mesmo tempo, a consideram como um empecilho no *desenvolvimento do raciocínio lógico* dos mesmos.

Essa indicação ao final do curso de que a calculadora *atrapalha o raciocínio lógico* dos alunos não confere com a opinião dos mesmos que, ao serem questionados se a calculadora podia ajudar no desenvolvimento dos seus alunos (ver tabela 5), afirmaram concordar, sendo que 50% concordaram totalmente.

No entanto, o que deve ser refletido de acordo com as opiniões de D' Ambrósio (1986), Lorente (2010) e Giraldo (2012) sobre a utilização da calculadora em sala de aula não é se ela pode auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos e/ou dos alunos, mas como se pode fazer uso desta ferramenta para torná-la útil neste processo. Destaca-se, portanto que o foco das discussões deve ser em torno da utilização da calculadora para o desenvolvimento de atividades que venham a contribuir com o desenvolvimento dos alunos.

Giraldo (2012) destaca que a utilização da calculadora como um instrumento didático oferece ao contexto de sala de aula, uma metodologia de ensino que permite ao professor

dinamizar de modo simples as aulas teóricas tratadas geralmente com metodologias tradicionais.

Ao final do questionário sobre o perfil dos professores e a sua opinião em relação à utilização da calculadora, solicitou-se que os participantes respondessem a seguinte questão: “Qual a sua opinião sobre a utilização da calculadora pelos alunos do Ensino Fundamental durante as aulas de Matemática?”.

Figura 37 - Opinião inicial e final dos participantes.

Participante	Opinião Inicial	Opinião Final
P1	O uso da calculadora com o auxílio do professor tem seu valor se o aluno já tiver tido o conceito de como resolver aquele cálculo e a calculadora será utilizada somente como suporte, sendo assim ela é válida.	Sou a favor do uso da calculadora no EF sempre orientada pela professora, tendo um objetivo específico na aula, de comparar respostas, de fazer um jogo matemático. Os alunos das séries iniciais eles tem que ser sempre orientados quanto ao uso da calculadora, mas ela é de extrema importância se quisermos alunos com raciocínio rápido, lógico, ela ajuda muito e brincando com a calculadora aprendemos muito.
P2	Acho importante a calculadora para verificar a resposta, depois do aluno ter feito o desenvolvimento do cálculo.	Acho importante a calculadora para verificar a resposta, depois do aluno ter feito o desenvolvimento do cálculo.
P3	O mais importante num primeiro momento é que eles saibam como funciona cada função da calculadora e depois usá-la de duas formas: ou como um auxílio para fazer os cálculos mais rápido e o outro aspecto que acho positivo é que o aluno pode ver outra maneira de fazer o cálculo ao invés de usar algoritmos manuais.	Não respondeu.
P4	Acho que há sim a possibilidade de ser usada a calculadora no Ensino Fundamental, no entanto, após todos os alunos terem desenvolvido todas as operações básicas, para verificação e uso em casos em que o problema pode resultar em números que demandam muito tempo para a resolução do problema. Mas acredito ser mais importante no Ensino Médio, visto que os conteúdos são aprofundados nessa etapa de ensino.	Continuo acreditando que há a possibilidade de ser usada calculadora no Ensino Fundamental, mas há alguns problemas históricos e preconceitos que precisam ser quebrados. É necessário trabalhar no aluno a hora de se usar essa ferramenta e o momento em que eles precisam realizar o cálculo mentalmente e/ou no papel, pois esse recurso serve como verificação da resposta e uma agilidade para a sua resolução e não pode ser usado como forma única de encontrar a resposta. No entanto continuo achando importantíssimo no Ensino Médio, visto que os conteúdos são aprofundados nessa etapa de ensino. Em ambos os casos as escolas não autorizam o uso da calculadora, por achar que o aluno se torna preguiçoso e não aprende direito.
P5	Em minha opinião a calculadora deve ser utilizada, a partir que o aluno desenvolve os fundamentos matemáticos, na construção de conceitos e para realizar os cálculos mais rápidos e pensar sobre os problemas.	Não respondeu.

P6	<p>Acredito que o uso da calculadora amplia as possibilidades de aprendizado. Tanto professor como aluno devem se adaptar as novas tecnologias e a calculadora é apenas um instrumento que pode ser utilizado para despertar no aluno o prazer em fazer cálculos, pois supera a maior dificuldade que eles têm: a tabuada. Se o professor souber utilizá-la e souber explorar seu uso em sala de aula terá alunos ases em raciocínio lógico.</p> <p>O maior motivo para a resistência de seu uso é a impotência que alguns professores possuem na diversificação de suas aulas.</p>	Não respondeu.
P7	<p>Até o momento nunca utilizei a calculadora em sala de aula e sempre achei que não acrescentaria no desenvolvimento dos meus alunos. Optei por me inscrever nesse curso para reavaliar os meus conceitos, ou melhor, pré-conceitos em relação ao uso da calculadora em sala de aula.</p>	Não respondeu.
P8	<p>Eu acho que é importante que eles comecem a utilizar como apoio, não que eles fiquem dependentes, mas ao fazer uso eles já estão mentalmente fazendo os cálculos e isso é muito bom, em alguns casos eles estão com a resposta antes de terminar na calculadora.</p>	<p>Importante, o aluno precisa ser preparado para trabalhar calculo com a calculadora, pois a tecnologia já faz parte do seu dia a dia e a calculadora também deve ser usada, isso não faz com que o aluno fique mais burro e sim aguça a vontade de responder antes da calculadora apresentar a resposta.</p>
P9	<p>Em nossa escola, os alunos só podem utilizar calculadora na 8ª série. Isto depois de muito brigar coma outra professora de matemática e com os pais dos alunos, pois diziam que assim os filhos não pensariam. Minha opinião é a de que, sim os alunos devem utilizar as calculadoras como aliadas no processo de ensino aprendizagem. Isto é, depois de saberem as 6 operações com números inteiros e racionais, uma vez que sabem o como se resolvem estes cálculos, porque não utilizar melhor o tempo de sala de aula com o uso de calculadoras? Com o uso da calculadora eles terão muito mais tempo para se concentrar nas atividades e formarem opiniões para resolver os problemas.</p>	Não respondeu.
P10	<p>A calculadora é muito importante nas aulas de matemática, pois além de ser o recurso tecnológico mais acessível nas escolas públicas, sua utilização em diversas atividades matemáticas faz com que o aluno pesquise formas e maneiras de elaborar e verificar suas respostas e elabore hipóteses sobre seus erros; desta maneira desenvolve sua aprendizagem matemática.</p>	<p>Já considerava importante antes deste curso e agora ficou ainda mais eminente sua importância, vendo as diversas atividades desenvolvidas e com minha prática pedagógica fica claro que a utilização da calculadora faz com que os alunos desenvolvam o aprendizado matemático construindo conceitos, reconhecendo importância de regras matemáticas além de poder construir hipóteses sobre soluções para problemas e testá-las, deixando as aulas de matemáticas mais interessantes para os alunos uma vez que a calculadora é um recurso tecnológico presente na vida cotidiana do aluno.</p>

As opiniões dos participantes ao final do curso só reforçaram as iniciais, com exceção do participante P2, que repetiu a sua opinião inicial. Os participantes, em sua maioria, são favoráveis à utilização da calculadora pelos alunos nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental. O participante P7 foi o único a se posicionar contra a utilização da calculadora.

### 5.2.3 Análise do fórum do curso EAD

As postagens desenvolvidas ao longo do curso EAD, no fórum, foram em torno das opiniões dos participantes sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática e como este recurso pode contribuir para a construção de conceitos matemáticos e para o desenvolvimento dos conteúdos e do pensamento Matemático dos alunos.

Dos dez professores participantes, seis apresentaram opiniões favoráveis sobre a utilização da calculadora, como a do participante P8, *“Eu deixo meus alunos usarem a calculadora em aula e nos dias de prova. Penso que para usar a calculadora eles terão que primeiro entender e interpretar o que estão fazendo depois é que conseguiram usar a calculadora e o que eu quero é a demonstração e desenvolvimento da atividade a resposta é somente complemento da atividade”* (P8).

Neste comentário, percebe-se que a professor planeja a sua aula e atividades com objetivos pré-definidos, em que a resposta final não é mais importante do que o desenvolvimento da atividade por parte dos alunos.

O participante P10 apresenta que a calculadora ajuda na construção de alguns conceitos, mas já enfrentou problemas por parte dos pais de seus alunos: *“eu utilizo calculadora com meus alunos em todas as atividades propostas inclusive nos dias de provas. A maioria dos meus alunos tem as calculadoras com as 5 operações, logo estes conceitos já estão internalizados e a partir deles outros serão construídos, além disso, muitos que apresentam algumas dificuldades ainda nestes conceitos conseguem, muitas vezes, utilizando a calculadora reconstruí-los.”*<sup>13</sup> Já enfrentei problemas, alguns anos atrás, com pais que não aceitavam a utilização da calculadora por seus filhos, e não permitiam que os mesmo a utilizassem, mesmo com vários argumentos apresentados foram irreduzíveis. Atualmente não tenho tido mais problemas” (P10).

Esses problemas e desafios apresentados pelo participante P10 são reflexos de uma pré-concepção em torno da utilização desta ferramenta, como o próprio participante apresenta

---

<sup>13</sup> Grifo do autor.

em uma de suas falas no decorrer do curso: *“muitos de nós fomos educados onde utilizar a calculadora era algo errado, erramos condenados por isso, pois nos afirmavam que deveríamos decorar a tabuada ao invés de construí-la, que não estávamos pensando usando a calculadora, que usar a calculadora não era aprender, e isso não faz tanto tempo, e ainda ocorre em menores proporções”* (P10).

O participante P4 também é a favor da utilização da calculadora nas aulas de Matemática, mas ressalta que, em algumas escolas, o uso é proibido pela direção: *“no ano passado estava dando aula para o Ensino Fundamental em duas escolas diferentes. Este ano estou trabalhando na Secretaria de Educação de minha cidade e dou aula no Ensino Médio em uma escola estadual. Em ambas as escolas que trabalhei foi bem frisado pela direção que os alunos não deveriam usar calculadora em sala de aula e que era necessário cobrar isso dos alunos. Inclusive no Ensino Médio”* (P4).

Observa-se, ao longo do discurso do participante, que ele gostaria de fazer uso desta ferramenta didática: *“acredito que, conforme os três artigos, há sim vantagens no uso da calculadora, já que ela está inserida no contexto dos alunos, ou seja, no seu cotidiano. O aluno deveria saber como o cálculo é feito com e sem calculadora ou até mesmo com recursos manipulativos. É uma forma dos alunos perceberem que existem diversas formas de resolver determinado problema matemático”* (P4). Portanto, como neste e em outros casos, os professores, mesmo sendo favoráveis quanto à utilização da calculadora, por compreenderem as suas potencialidades para o desenvolvimento das aulas de Matemática, acabam deixando de fazer uso desse recurso didático em sala de aula devido à falta de informação e atualização, principalmente dos professores, diretores e supervisores pedagógicos.

Esta busca por atualização e informação é destacada por alguns participantes que se inscreveram no curso para tirarem dúvidas quanto à utilização da calculadora nas aulas de Matemática e como ela poderia vir a contribuir em sua prática docente, como destaca o participante P7: *“até o momento, nunca utilizei a calculadora em sala de aula, sei que os meus alunos utilizam em casa para conferir os cálculos. Inscrevi-me nesse curso, pois gostaria de poder utilizar a calculadora nas aulas, não só para simples conferência de cálculos”* (P7). E o participante P5 *“Sempre utilizei a calculadora, mas apenas para agilizar a aula e otimizar o tempo. Com o curso espero me qualificar para utilizar ela de forma mais adequada nas construções e demonstrações dos conteúdos”* (P5). Já o participante P1 quer aprender a utilizá-la para auxiliar seus alunos na construção da aprendizagem dos mesmos *“[...] confesso que quanto a utilização da calculadora, utilizei poucas vezes mas, observei que*

*ela ajuda no raciocínio lógico, então quero aprender a usá-la de uma forma que possa ajudá-los a construir sua aprendizagem” (P1).*

O participante P4 destaca a utilização até mesmo para mudanças de metodologias e quebras de paradigmas *“à medida que vou dando aula e sendo uma professora pesquisadora eu pretendo mudar minha prática para melhor e quem sabe, com o auxílio da direção das escolas eu possa inserir de uma vez por todas a calculadora no ambiente escolar como recurso em sala de aula, terminando com o paradigma de que ele deixaria o aluno preguiçoso” (P4).*

Esses comentários reforçam as ideias apresentadas quanto à Formação Continuada e sobre a reflexão das práticas docentes, como se percebe nos comentários dos participantes referentes aos artigos apresentados durante o curso.

Para o participante P8: *“o uso da calculadora já vem de muito tempo e a opinião dos autores é que devemos usar a calculadora em sala de aula, não importa a época todos pensam em maneiras de utilizar à calculadora e concordam que é necessário estarmos atualizados e abertos aos avanços na sala de aula e como devemos trabalhar com nossos alunos” (P8).*

Para o participante P9, os artigos apresentados proporcionam reflexões em torno de questionamentos recorrentes ao dia-dia docente *“[...] os artigos nos levam a pensar sobre o que fazer em sala de aula quanto ao uso das calculadoras. Quando se deve iniciar o uso de calculadoras na sala de aula? Continuar proibindo? Fazer de conta que em casa eles não utilizam? Ou liberar geral e tanto faz como me apresentem os resultados e o modo como chegaram até o mesmo? Acho que é preciso encontrar um meio termo, não podemos negar que os alunos de hoje sabem muito mais de tecnologia do que nós mesmos, porém, talvez não saibam manipular uma simples calculadora” (P9).*

Guelli (2002) ressalta que é fundamental que os alunos tenham contato com instrumentos de cálculo desde os primeiros anos das séries iniciais, entre eles a calculadora, para que possam compreendê-la e utilizá-la com mais consciência, assim como trabalhar com pedrinhas, com os dedos, riscos e o ábaco. Para o autor, o ideal é que a calculadora seja utilizada pelo aluno como um instrumento de trabalho, assim como um lápis, mesmo que um aluno utilize uma calculadora para resolver a equação, se ele não digitar os valores e as operações corretamente e na ordem certa, ele não irá obter a resposta correta.

Segundo os PCN (Brasil, 1998) e Guelli (2002), o professor de Matemática deve fazer uso da calculadora sempre que achar necessário ao aprendizado do aluno, nos momentos em

que achar oportuno, com objetivos claros e concretos que permitam ao aluno assimilar, por meio desse recurso, os conceitos matemáticos abordados.

Para responder a esses questionamentos, destaca-se a fala do participante P10 *“o que é muito importante é ter bem claro o que se deseja fazer com a calculadora em sala de aula, elaborar um planejamento com sequências de atividades que desenvolverá o aprendizado do aluno”* (P10). Para o participante P10, os artigos apresentados possibilitaram a reflexão em relação aos questionamentos apresentados anteriormente e sobre a importância de se fazer uso da calculadora para o desenvolvimento das aulas de Matemática no Ensino Fundamental: *“todos os artigos refletem a importância da utilização da calculadora em sala de aula, apresentam as justificativas e sua importância no aprendizado matemático e o temor de muitos professores por acreditarem que sua utilização só irá deixar seus alunos preguiçosos. Acredito que a supervalorização do algoritmo das operações, logo o texto de Borba e Selva, além de demonstrar como apresentar a calculadora para os alunos, apresenta atividades que podem ser feitas com a calculadora e como vários conceitos e aprendizagens matemáticas podem ser desenvolvidas”* (P10).

Ao utilizar a calculadora em sala de aula como um recurso auxiliar permite que professor e aluno trabalhem os recursos da calculadora nas atividades didáticas e nos conteúdos matemáticos envolvidos, possibilitando, assim, meios para o desenvolvimento reflexivo, crítico e cognitivo dos alunos.

Para contribuir com as reflexões do participante P10, destaca-se um trecho da fala do participante P4 *“[...] nós, professores, temos que desenvolver nossas habilidades com o uso da calculadora antes de ensinar os alunos a usá-la e, muitas vezes, não temos essa facilidade com todas as funções que ela apresenta. Precisamos primeiro quebrar esse paradigma de que o uso dessa ferramenta causa "preguiça mental" no aluno”* (P4).

Para Bianchini e Machado (2010), Lorente (2010) e Giraldo (2012), a justificativa dos professores para a não utilização da calculadora em suas aulas é que estes são fiéis a uma inverdade de que, ao fazerem uso da calculadora, os alunos não aprenderão a fazer contas e ficarão dependentes da máquina, mesmo que esta faça parte do dia-dia dos alunos. É neste sentido que o mau uso, usar somente por usar, que atrofiaria as habilidades aritméticas dos alunos, é uma definição mal colocada. Poucos professores reconhecem a utilidade da calculadora como ferramenta didática, chegando muitas vezes a afirmar que ela é um material prejudicial para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos. Onde, a introdução ao uso da calculadora tem a ver com uma mudança de postura do professor em suas metodologias e avaliações.

Vale, portanto ressaltar a citação de D'Ambrosio já apresentada no capítulo 2:

[...] todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso. (D'AMBROSIO, 1986, p. 56).

As falas dos participantes P4, P8 e P10, respectivamente, sintetizam a importância da Formação Continuada para a prática docente:

*“A educação precisa suprir as necessidades da sociedade quanto ao mercado de trabalho e às exigências sociais. E, por isso, a tecnologia não pode ser ignorada, pois ela já faz parte do mundo dos jovens de hoje e que são o nosso futuro”* (P4).

*“Penso que o importante é que nossos alunos estejam seguros e livres para a escolha do usar ou não a calculadora. Ainda acredito que se pode trabalhar com ela em todos os momentos, não acho que isso deixa eles preguiçosos e sim mais curiosos, nós é que temos que buscar sempre adquirir conhecimentos e trabalhar com eles independente das proibições da parte diretiva da escola, na sala quem manda é o professor e se tiver seguro no que está fazendo, tem que ir em frente”* (P8).

*“Hoje, a calculadora deve ser vista com ‘outros olhos’, as próprias leituras que fizemos nos mostram isso, temos é que adequar a nossa prática pedagógica, pois podemos e devemos ‘abrir’ nossas mentes e evoluir, usar a criatividade e os recursos que estão disponíveis para desenvolver o aprendizado matemático de nossos alunos. Pensando em construir o aprendizado dos alunos seremos capazes de orientá-los corretamente quanto ao uso da calculadora, fazendo com que eles aprendam a utilizá-la nos momentos certos e de forma correta, gerando o aprendizado que queremos. Orientando e mediando com os objetivos claros não haverá aluno com ‘preguiça de pensar’, pois não existirão respostas prontas ele as construirá”* (P10).

Destaca-se, também, que, em dois momentos durante o desenvolvimento do curso em EAD, os participantes P1 e P2 apresentaram suas opiniões sobre a utilização da calculadora como sendo útil somente para a conferência de resultados: *“acho importante a calculadora para o aluno verificar a resposta, depois do desenvolvimento do cálculo”* (P2). *“Concordo com as colegas o uso da calculadora é importante para comparar se os resultados de seus cálculos estão certos, mas acredito que sempre os deixa sim muito preguiçosos vejo isso na minha sala de aula quando os pego sempre usando o celular para fazer as contas, isso os deixa dependente, e não acho bom”* (P1).

O participante P1 encerra a sua fala neste discurso dizendo: *“temos que ensiná-los a pensar, a raciocinar, mas não ser dependentes do uso dela para tudo”* (P1).

Após explanarem as suas opiniões, os participantes foram questionados pelo pesquisador e pelos outros participantes a refletirem novamente sobre as discussões anteriores. Este foi o único momento durante o curso em que ocorreu uma intervenção de um participante em um comentário de outro, quando o participante P8 questionou o participante P1.

*“Olá P1! Pergunto-me se, ao resolver as atividades, você não percebeu o quanto é bom trabalhar com a calculadora e se nesse momento ela serviu mais de apoio do que de ferramenta de respostas. Com as leituras e as atividades, podemos conciliar esse uso sem que nossos alunos fiquem dependentes ou preguiçosos como você citou”* (P8).

Logo após estas intervenções (pesquisador e participantes), o participante P2 fez uma nova postagem, *“Em minha opinião, o uso das calculadoras na sala de aula como ferramenta de ensino pode auxiliar na construção de conceitos favorecendo o desenvolvimento de habilidades para enfrentar novas situações”* (P2). Destaca-se que, durante o desenvolvimento do curso estas foram as únicas duas postagens do participante P2: uma referindo a calculadora para conferência de resultados e outra favorável quanto ao seu uso para a construção de conceitos e desenvolvimento de habilidades.

Uma semana depois de encerrado o curso, o participante P1 realizou uma nova postagem, revendo a sua posição anterior: *“concordo sim e estou adaptando minhas atividades para melhorar o aprendizado deles neste sentido. Obrigada pela troca foi muito válida”* (P1).

Quanto ao desenvolvimento do curso e as atividades apresentadas, destaca-se as seguintes opiniões:

*“As atividades e “brincadeiras” são interessantes e nos fazem pensar como poderíamos desenvolver conceitos maravilhosos nos educando”* (P4).

*“Eu gostei de participar, apenas acho que os exercícios podem ser reduzidos torna-se cansativo. O curso poderia ter mais tempo, já participei de algumas oficinas com o uso da calculadora e em todas a ‘calculadora’ entrou só no título e a tua Ilisandro é muito boa traz atividades e explicações bem claras, apenas a questão de pouco tempo que é pouco”* (P8).

*“Adorei estas atividades que vocês postaram, é uma maneira muito diferente de ensinar os alunos a pensar. Penso em levar para a minha turma de 6ª série também e fazer ‘um dia de calculadora’, já que eles ainda não podem utilizar”* (P9).

*“O curso foi muito importante, pois foi possível aprender novas atividades, ter novas ideias para minha prática pedagógica, ler artigos sobre o tema que fizeram com que se repensa algumas ideias. Este é um tipo de curso que prefeituras e escolas deveriam apresentar como “formação” para professores de matemática e estender para professores de séries iniciais, pois estes não conseguem compreender, muitas vezes, como poderiam utilizar a calculadora em suas práticas e desenvolver em seus alunos um raciocínio lógico e um solucionador de problemas, para que estes alunos chegassem nas séries finais com mais “destreza” com a calculadora e até mesmo no desenvolvimento da aprendizagem” (P10).*

As opiniões e discussões dos participantes durante o desenvolvimento do fórum no curso EAD permitem perceber uma busca por respostas ou soluções para os problemas e desafios que estes encontram em suas práticas docentes por parte dos participantes.

Respostas e soluções sobre: qual seria a melhor forma de se fazer uso da calculadora, para o desenvolvimento das aulas de Matemática? Como esse recurso didático pode contribuir para a aprendizagem dos alunos? O que dizer para direção, pais, outros professores de Matemática e até mesmo para os alunos para justificar a escolha desta ferramenta para fazer parte das aulas de Matemática? Desafios, conhecer o novo, uma nova metodologia, um **novo** recurso didático, dominar esta ferramenta.

Por meio das postagens dos participantes, observa-se que estas inquietações apontadas por eles foram respondidas por meio das atividades propostas, dos artigos sugeridos para leitura e das discussões desenvolvidas no fórum, instrumentalizando, assim, os participantes para fazerem uso deste recurso didático (calculadora) e subsidiando-os a argumentarem com os demais sobre o porquê de utilizá-la nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental.

## CONCLUSÃO

Esta investigação teve como objetivo geral investigar se cursos de Formação Continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular. Buscando, assim, responder ao problema de pesquisa: *cursos de Formação Continuada com possibilidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental permitem que os professores reflitam sobre a importância da utilização desse recurso e o incorporem ao seu planejamento curricular?*

Para alcançar este objetivo e responder o problema de pesquisa da investigação, foram traçados quatro objetivos específicos: *investigar atividades e situações em que a utilização da calculadora possibilite a construção do conhecimento matemático com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano);*

O primeiro foi atingido, através de pesquisa de atividades didáticas, direcionadas para as séries finais do Ensino Fundamental, que oportunizassem a utilização da calculadora como recurso auxiliar no desenvolvimento das mesmas. A pesquisa das atividades foi realizada em livros didáticos, sites, artigos, dissertações e teses. As atividades foram organizadas e classificadas por ano, do 6° ao 9° ano do Ensino Fundamental.

Esta investigação salientou a importância da utilização da calculadora como um recurso didático em sala de aula. A sua utilização buscou possibilitar que o estudante resolvesse as atividades mais rapidamente do que com lápis e papel, otimizando o tempo deixado para resolução de cálculos e aproveitando-o para reflexão e discussão de estratégias de resolução de problemas. As atividades apresentadas são exemplos de material didático que pode ser utilizado pelo professor, em sala de aula, para exercitar e revisar os conteúdos matemáticos.

Os outros objetivos específicos eram: *investigar se cursos de Formação Continuada com professores de Matemática instrumentalizam para utilização da calculadora em sala de aula.* Essa investigação desenvolveu-se nos minicursos aplicados no decorrer do processo em seminários e congressos. *Investigar as possibilidades e limitações da construção de um ambiente de aprendizagem online (via plataforma Moodle) que possibilite a instrumentalização do professor de Matemática ao uso da calculadora como recurso didático.* Esse objetivo foi atingido através do desenvolvimento e aplicação de um curso em

EAD, pela plataforma *Moodle*, sobre a utilização da calculadora com professores do Ensino Fundamental. *Investigar a concepção dos professores sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental*. Essa etapa da investigação desenvolveu-se na análise dos dados, opiniões e discussões coletadas nos minicursos e no fórum do curso EAD.

A partir dos dados coletados nos minicursos e no curso EAD, buscou-se aspectos subjetivos de maneira espontânea, por se tratar de uma pesquisa qualitativa com caráter exploratório, que estimula os investigados a pensarem livremente sobre o tema, na busca de percepções e entendimento para alcançar o objetivo geral desta investigação.

De acordo com as opiniões e concepções dos professores participantes, nos questionários ou no fórum, observou-se que o objetivo geral, almejado no início desta investigação (*investigar se cursos de Formação Continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular*) foi alcançado.

A análise das opiniões finais e as avaliações respondidas pelos participantes, tanto dos minicursos quanto do curso EAD, apresentaram relatos positivos e favoráveis sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental, por exemplo, retomo a fala de uma professora que participou do minicurso realizado no Seminário municipal de Canoas - *“Tu conseguiste me convencer a usar a calculadora, eu só vim para este seminário completamente cética, dizendo, eu ia dizer assim, não eu vou mostrar para ele que não”*. Também retomo as palavras do participante P1 do curso de EAD - *“concordo sim e estou adaptando minhas atividades para melhorar o aprendizado deles neste sentido. Obrigada pela troca foi muito válida”*.

O participante P9, mesmo que o uso da calculadora seja proibido em sua escola, pensa em fazer um dia de calculadora para que assim ele possa trabalhar algumas atividades desenvolvidas no curso de formação: *“adorei estas atividades que vocês postaram, é uma maneira muito diferente de ensinar os alunos a pensar. Penso em levar para a minha turma de 6ª série também e fazer “um dia de calculadora”, já que eles ainda não podem utilizar”*.  
(P9)

Através das postagens e dos comentários dos participantes do curso EAD, observa-se que as inquietações e dúvidas apontadas por eles, tais como: *Qual seria a melhor forma de se fazer uso da calculadora, para o desenvolvimento das aulas de Matemática? - Como esse recurso didático pode contribuir para a aprendizagem dos alunos? - O que dizer para direção, pais, outros professores de Matemática e até mesmo para os alunos para justificar a*

*escolha desta ferramenta para fazer parte das aulas de Matemática?* Foram respondidas por meio das atividades propostas, dos artigos sugeridos para leitura e das discussões desenvolvidas no fórum, instrumentalizando, assim, os participantes para fazerem uso deste recurso didático (calculadora) e subsidiando-os a argumentarem com os demais sobre o porquê de utilizá-la nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental.

Como podemos perceber de acordo com a avaliação do participante P10: *“o curso foi muito importante, pois foi possível aprender novas atividades, ter novas ideias para minha prática pedagógica, ler artigos sobre o tema que fizeram com que se repensa algumas ideias. Este é um tipo de curso que prefeituras e escolas deveriam apresentar como “formação” para professores de matemática e estender para professores de séries iniciais, pois estes não conseguem compreender, muitas vezes, como poderiam utilizar a calculadora em suas práticas e desenvolver em seus alunos um raciocínio lógico e um solucionador de problemas, para que estes alunos chegassem nas séries finais com mais “destreza” com a calculadora e até mesmo no desenvolvimento da aprendizagem”*.

É neste sentido que se salienta, para a Formação Continuada de professores quanto à utilização da calculadora em sala de aula, que o planejamento das atividades e o conhecimento sobre as potencialidades desse recurso podem contribuir para a aprendizagem dos alunos de forma significativa.

Portanto, entende-se que, tanto os minicursos quanto o curso em EAD, possibilitaram reflexões sobre a prática docente nos professores participantes, instrumentalizando-os ao uso da calculadora como um recurso didático nas aulas de Matemática e que é possível incorporar esta ferramenta no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental.

Com isto encerra-se esta etapa da trajetória acadêmica do pesquisador, com muita satisfação em relação aos resultados obtidos e ao trabalho realizado. E, ao mesmo tempo, inicia-se uma nova etapa com o doutorado no PPGEICIM/ULBRA, no qual a proposta é continuar investigando a formação de professores que atuam com a Matemática.

## REFERÊNCIAS

- ASSUDE, Teresa. **Mudanças e resistências no currículo: um estudo de caso sobre as calculadoras**. XV Encontro de Investigação em Educação Matemática. 2006.
- BAIRRAL, Marcelo Almeida. Desenvolvendo-se criticamente em Matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, A.M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p.49-67
- BIANCHINI, Barbara Lutaif; MACHADO, Silvia Dias A.. A sensibilização do professor do ensino fundamental para o uso da calculadora em sala de aula. In: GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; ROSA, Maurício. **Educação Matemática e Calculadoras: Teoria e Prática**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010, p. 179-191.
- BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz Magalhães. **Fundamentos e Metodologias de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. 2ª Edição. Editora. Campo Grande: Editora UFMS, 2005.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. Educação a distância online/ Marcelo de Carvalho Borba, Ana Paula dos Santos Malheiros, Rúbia Barcelos Amaral. – 3. ed. – Belo Horizonte Autêntica Editora, 2011.
- BORBA, Rute; SELVA, Ana. Calculadoras e o aprendizado matemático no ensino fundamental. In: GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; ROSA, Maurício. **Educação Matemática e Calculadoras: Teoria e Prática**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010, p. 193-215.
- BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática Bacharelado e Licenciatura**. Parecer CNE/CES 1302. MEC, 2001.
- BRASIL, Secretaria Da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Secretaria Da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRITO, Sinara Ferreira. **O uso da Calculadora como Estímulo na Educação Matemática nas Séries Iniciais**. Monografia Universidade Estadual De Goiás Unidade Universitária De Jussara Licenciatura Em Matemática. JUSSARA-GO, 2009.
- CERQUEIRA, Teresa Cristina Siqueira. **Formação de professores: psicologia, reflexões e pesquisa**/ Teresa Cristina Siqueira Cerqueira (org.). – 1. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus: Unicamp, 1986.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte:

GIONGO, Ieda Maria. **O uso da Calculadora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Univates – Lajeado/RS, 2007.

GIRALDO, Victor. **Recursos computacionais no ensino de Matemática**/ Victor Giraldo, Paulo Caetano e Francisco Mattos. – Rio de Janeiro: SBM, 2012. 278 p. (Coleção PROFMAT; 06).

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; ALBÉ, Maristela Quadros; KLAUS, Rosmari Irma; HOFFMANN, Vera Kern. Álgebra com Geometria: Um enfoque prático na 7ª série do ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista**. SBEM-RS. Ano 1, nº 1, 1999.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa Teresa; SEIBERT, Tania Elisa. Integrando formação inicial e continuada com professores de matemática: uma experiência com projetos de aprendizagem. **UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educação Matemática**. 2011, Nº 28, p. 61-74 ISSN: 1815-0640.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa. **Investigando e renovando a prática escolar em Matemática**. In: **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**. Vol. 20. 2007.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa. **Educação matemática na formação dos professores**. Educação Matemática em Revista - RS, Rio Grande do Sul, n. 4, 2002.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; OLGIN, Clarissa Assis. Criptografia e Calculadoras: uma experiência na 8ª série do Ensino Fundamental. In: Claudia Lisete Oliveira Groenwald; Maurício Rosa. (Org.). **Educação Matemática e Calculadoras: Teoria e Prática**. Canoas: Editora ULBRA, 2010. p. 141-177.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; TIMM, Ursula Tatiana. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. 2000. Disponível em <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a1/p5.php>>. Acesso em 07/08/2012.

GUELLI, Oscar. **Uma aventura matemática. 7ª série**. São Paulo: Ática, 2002.

GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática : investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa; Campinas, SP, GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p.128-151.

GUINThER, Ariovaldo. **Análise do desempenho de alunos do ensino fundamental em jogos matemáticos: reflexões sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – PUC- SP, São Paulo, 2009.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado: novas tendências**/ Francisco Imbernón; tradução Sandra trabuco Valenzuela. São Paulo. Cortez, 2009.

KLÜSENER, Renita. **Aritmética nas séries iniciais: O que é? Para que estudar? Como ensinar?** Porto Alegre: UFRGS, 2000.

KRIST, Betty J. Logaritmos, Calculadoras e o Ensino de Álgebra Intermediária. In: **As Idéias da Álgebra**, organizadores: Arthur F. Coxford e Alberto P. Shulte; traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**/ Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade Marconi. – 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

LAZPITA, José Francisco Gutiérrez. **Enseñanza Secundaria Obligatoria 3º ESO, Matemáticas**, San Sebastián, Espanha: Editorial Donostiarra, 1996.

LAZZARI, Cibele. **Avaliação de uma proposta de Formação Continuada para professores de Matemática do Ensino Fundamental da rede municipal do Estado do Rio Grande Do Sul**. 2005. 206 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2005.

LAZZARI, Cibele; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Investigando a Formação Continuada dos professores do Ensino Fundamental de Matemática da rede municipal do estado do Rio Grande do Sul. In: **Iv Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru- SP, 25 – 29 de Novembro, 2003.

LIBÂNIO, José Carlos. Reflexividade e Formação de Professores: outra Oscilação do Pensamento Pedagógico Brasileiro? In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor Reflexivo no Brasil: Gênese e Crítica de um Conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

LOPES, Antônio José. **Explorando o uso da Calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos**. Alfabetização e Cidadania. Secretaria Municipal de Educação, 1997.

LORENTE, Francisco Manoel Pereira. **Usando a Calculadora nas aulas de matemática**. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf>> Acesso em 30 de agosto de 2010.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**/ Sergio Lorenzato. Campinas, SP. Autores Associados, 2006, (Coleção Formação de Professores).

NACARATO, Adair Mendes. A escola como lócus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática : investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa; Campinas, SP, GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p.175-195.

NCTM. **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. Outubro, 1991.

NOVA ESCOLA. **A calculadora libera a turma para pensar**. Dezembro de 2003. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/usando-calculadora-aprender-429019.shtml>> Acesso em 07/08/2012.

NÓVOA, António. Concepções e Práticas de Formação Contínua de Professores. In: TAVARES, José (org.). **Formação Contínua de Professores: Realidades e Perspectivas**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

OLGIN, Clarissa de Assis. **Currículo no Ensino Médio: uma experiência com o tema Criptografia**. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2011.

PIZYSIEZNIG, André Henrique. **Qual a concepção de divisibilidade que emerge quando alunos do 6º ano utilizam a calculadora.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) – PUC- SP, São Paulo, 2010.

ROSA, Maurício; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **A avaliação vista sob o aspecto da educação à distância.** Ensaio, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 57-76, jan./mar, 2006.

ROSA, Maurício; SEIBERT, Lucas Gabriel. Instrumentos de Avaliação que Prevêem o Uso da HP 50g: design e aplicação. In: GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; ROSA, Maurício. **Educação Matemática e Calculadoras: Teoria e Prática.** Canoas: Editora da ULBRA, 2010, p. 45-73.

SEIBERT, Lucas Gabriel; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. A estrutura do processo de Ensino e Aprendizagem. In: SEIBERT, Lucas Gabriel. **Uma proposta para o desenvolvimento da competência de “observar com sentido” na Formação Inicial de Professores de Matemática.** 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 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).

SILVA, Albano; LOUREIRO, Cristina; VELOSO, M. Graciosa. **Calculadoras na Educação Matemática.** (2ª ed). Lisboa, Associação de Professores de Matemática, 1990.

SCHÖN, Donald. **The reflective practitioner.** Nova Iorque: Basic Books Publishers, 1983.

PIMENTA, Selma Garrido. Para uma ressignificação da didática – Ciências da Educação, Pedagogia e Didática – Uma revisão conceitual e uma síntese provisória. **Anais do VIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, VII Endipe.** Florianópolis, 1996.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **A natureza da Aprendizagem Matemática em um ambiente online de Formação Continuada de Professores.** Tese Doutorado. Universidade Estadual Paulista Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro- SP, 2007.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - Atividade de criptografia para 8º série

Atividade de revisão dos conceitos e propriedades da potenciação e da radiciação.

Orientações da atividade:

- Trabalhar em duplas;
- Fazer os registros de cada operação;
- Discutir e argumentar com o colega os resultados.

### Decodificando com Calculadoras

Esta atividade apresenta os conteúdos de potenciação, radiciação e as quatro operações.

Descubra o valor correspondente a cada letra:

Sabe-se que:

A é divisível por 2, tal que A é

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{39}{4}$$

C é  $2^{13} : 2^{10}$

$$E \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$$

$$G \text{ é } \sqrt{\frac{225}{25}}$$

I é  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt{100}$

$$K \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$$

M é  $3^{-2} : 3^{-4}$

O é  $\sqrt{11^3 \cdot 11^{-1}}$

$$Q \text{ é } \sqrt{2^2 + 16^2 + 8^2}$$

$$S \text{ é } \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-1}$$

$$U \text{ é } \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}\right)^{-1}$$

B é primo, sendo B o

número  $169^{\frac{1}{2}}$

D é  $8^{\frac{1}{3}}$

F é  $(0,01)^0$

H é  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-1}$

J é  $5^{-4} \cdot 5^6$

L é  $5^3 : \sqrt{625}$

N é  $6^7 \cdot 6^{-6}$

P é  $289^{\frac{1}{2}}$

R é  $7^{-2} \cdot 7^6 \cdot 7^{-3}$

T é  $\sqrt{3^2} \cdot \sqrt{9^2}$

V é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot 6$

$$W \acute{e} \left( \frac{B}{I} \right)^2 + \left( \frac{D}{E} \right)^2$$

$$X \acute{e} \left( \frac{1}{2} \right)^{-3} \cdot \sqrt{2^4}$$

$$Y \acute{e} \left( \frac{1}{6} \right)^{-1} : \frac{1}{7}$$

$$Z \acute{e} 4^5 : 2^4$$

Decodifique a mensagem:

21 - 16 - 9 - 17 - 7 - 16 - 9 - 12 - 27 - 16 - 9 - 12 - 27 - 20 - 8 - 12

APÊNDICE B – Questionário perfil dos professores e opinião sobre a utilização da calculadora

**Perfil dos Professores**

- 1) Gênero:             Masculino                       Feminino
  - 2) IDADE:  
 Até 24 anos             De 25 a 29 anos    De 30 a 39 anos    De 40 a 49 anos  
 50 anos ou mais
  - 3) Qual a sua Formação na Área da Matemática?  
 Superior incompleto                       Superior  
 Pós-graduação
  - 4) Faculdade em que cursou ou esta cursando a sua graduação:
  - 5) Cursou ou está cursando Pós-graduação?  
 Não             Sim    Em qual instituição?  
Qual Pós-Graduação?
  - 6) Você participou de alguma atividade de formação continuada nos últimos dois anos?  
 Sim             Não    Qual?
  - 7) Há quanto tempo leciona?  
 Menos de 2anos     de 2 a 5 anos     de 5 a 10 anos     de 10 a 15 anos  
 mais de 15 anos
  - 8) Para que séries ou anos está lecionando em 2013?  
 5° série ou 6° ano     6° série ou 7° ano     7° série ou 8° ano  
 8° série ou 9° ano     Ensino Médio
  - 9) É professor da rede:  
 Municipal                       Estadual                       Particular
- O item 10 é para quem trabalha na rede pública.
- 10) Qual é a sua situação na rede pública:  
 Nomeado             Contratado
  - 11) Em quantas escolas você trabalha?  
 Apenas em uma escola     Em 2 escolas             Em 3 escolas  
 Em 4 ou mais escolas
  - 12) Em qual (is) turno (s) você trabalha? (Marque mais de uma opção, se for o caso).  
 Manhã     Tarde     Noite
  - 13) Ao todo, quantas horas-aula você ministra por semana?  
 Até 10 horas-aula  
 De 10 a 20 horas-aula

- De 20 a 30 horas-aula
- De 30 a 40 horas-aula
- Mais de 40 horas-aula

- 14) Quantas horas por semana você dedica ao planejamento das aulas?  
 Até 4 horas semanais     De 4 a 8 horas semanais     8 horas ou mais

#### OPINIÃO SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA

- 15) Você utiliza calculadora nas suas aulas?  
 Sempre                     As vezes                     Raramente                     Nunca
- 16) Com que frequência os seus alunos utilizam calculadoras nas suas aulas?  
 Sempre                     As vezes                     Raramente                     Nunca
- 17) Em sua opinião a Calculadora ajuda nas aulas de Matemática?  
 Concordo totalmente     Concordo     Indeciso     Discordo  
 Discordo totalmente
- 18) Em sua opinião a Calculadora atrapalha nas aulas de Matemática?  
 Concordo totalmente     Concordo     Indeciso     Discordo  
 Discordo totalmente
- 19) Você domina as funções básicas de uma calculadora científica?  
 Sim                                     Não                                     Mais ou menos
- 20) Você domina as demais funções de uma calculadora científica?  
 Sim                                     Não                                     Mais ou menos
- 21) Você concorda que a calculadora possa ajudar no desenvolvimento dos seus alunos?  
 Concordo totalmente     Concordo     Indeciso     Discordo  
 Discordo totalmente
- 22) Enumere de 1 a 5, a importância de cada item envolvendo a utilização da calculadora, no desenvolvimento do aluno. (1 mais importante e 5 menos importante).  
 Para verificar as respostas  
 Fazer os exercícios mais rapidamente  
 O aluno tem mais tempo para pensar sobre o problema  
 Ajuda na construção de conceitos  
 O aluno se torna mais autônomo em suas decisões
- 23) Enumere de 1 a 5, os motivos que você considere que a utilização da calculadora atrapalhe no desenvolvimento do aluno. (1 mais importante e 5 menos importante).  
 O aluno não pensa  
 Atrapalha o raciocínio lógico  
 A calculadora dá a resposta direta  
 Com a calculadora o aluno não aprende  
 Não desenvolve o cálculo mental

24) Qual a sua opinião sobre a utilização da Calculadora pelos alunos do Ensino Fundamental durante as aulas de Matemática? Argumente a sua resposta.

## APÊNDICE C – Artigo I: Deve-se usar máquina calculadora na escola?

### **Elon Lages Lima**

O professor Douglas Leite Bicudo, de Campinas, SP, me propõe, sem rodeios, a seguinte questão: "Qual a sua opinião sobre o uso das calculadoras nos cursos ginásial e colegial"?

Darei uma resposta concisa e, em seguida, procurarei explicar as razões da minha posição.

Acho absolutamente necessário que a criança, ao fim do 4<sup>a</sup> ano primário, conheça de cor a tabuada e saiba efetuar manualmente as quatro operações com números inteiros, com frações ordinárias e com frações decimais. Uma vez conseguido este objetivo, não me oponho ao uso de máquinas, mais tarde, quando houver vantagem em usá-las.

O surgimento das calculadoras eletrônicas representa um enorme progresso na direção da eficiência, precisão e rapidez nas contas, em quase todos os segmentos da sociedade moderna. Seria impossível negar, ou mesmo tentar diminuir a ênfase desta afirmação, pois o sucesso comercial de tais máquinas prova eloquentemente sua utilidade.

Em consequência disto, é natural que se procure introduzir as calculadoras na Escola. Tal medida tem sido proposta e executada em nome de dois princípios bastante aceitáveis. O primeiro é que a Escola deve adaptar-se à vida atual, modernizar-se e adequar seus alunos à sociedade em que vivem, na qual vão lutar pela vida. O segundo é que o uso da máquina, liberando o aluno de longas, enfadonhas e desnecessárias tarefas, deixa-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente. Um corolário desta argumentação parece inevitável e tem, de fato, sido defendido como norma a ser adotada: devem ser abolidas a tabuada e as contas manuais. Use-se a máquina em lugar delas.

Mas não incorramos no erro de tirar conclusões apressadas. As calculadoras são extremamente eficazes para fazer contas, principalmente as longas, as repetidas e as difíceis (como extrações de raízes). Mas é bom que se tome conhecimento de algumas de suas desvantagens, como as seguintes:

1. Uma calculadora (salvo raros modelos especiais) só lida com frações decimais. Se comermos dois terços de um bolo, a calculadora nos dirá que sobram 0,33333333 do bolo. Num universo em que as operações aritméticas fossem todas feitas com auxílio dessas máquinas, não haveria lugar para frações ordinárias. Uma operação simples como  $\frac{3}{7} - \frac{2}{7} = \frac{1}{7}$  seria escrita assim:  $0,42857142 - 0,2857428 = 0,14285714$ .

Evidentemente, a ideia de "um sétimo" é conceitualmente mais simples, mais fácil de escrever, mais exata e muito mais acessível ao entendimento de uma criança do que "0,14283714". Logo, não creio haver dúvidas quanto à permanência das frações ordinárias entre os assuntos que nossos alunos aprendem nas escolas. (Bem entendido: não estamos propondo a supremacia absoluta das frações ordinárias sobre as decimais, nem que estas sejam abolidas da Escola. Cada uma delas tem seus méritos e sua hora de ser aprendida e usada).

2. Os números que aparecem no mostrador de uma calculadora são valores aproximados. Daí resulta que várias das regras usuais de cálculo aritmético não são válidas para contas feitas com a máquina. Em particular, quando multiplicamos  $x$  por  $1/x$  não obtemos um resultado igual a 1 mas uma fração como 0,99999999. Pior do que isto: se  $n$  for um inteiro muito grande, o produto de  $x^n$  por  $(1/x)^n$  pode resultar mais diferente de 1 ainda. Por exemplo, 232 vezes  $(1/2)^{32}$  na máquina dá 0,987.

3. Em Matemática e nas suas aplicações, mesmo as mais simples, há necessidade de se representarem os números não apenas com algarismos, mas também com letras, seja em equações (como  $x/2 - 4/x = 1$ ), seja em identidades (como  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ), seja em fórmulas (como  $A = \pi r^2$ ). As calculadoras não têm lugar para expressões literais, que precisam ser operadas manualmente. Podemos facilmente imaginar a perplexidade de um hipotético aluno que nunca aprendeu a tabuada, com uma calculadora na mão, tentando multiplicar  $2x + 3y$  por  $5x-8$ , ou efetuar a subtração  $1/(a-b) - 1/(a+b)$ . Evidentemente, ele poderia fazer esta subtração sem saber tabuada, mas nunca iria entender porque lhe ensinaram a fazer contas apenas com letras, sendo proibido operar manualmente com algarismos.

4. Mesmo que não existissem os defeitos apontados acima, haveria ainda a considerar fatores socioeconômicos que inviabilizam o uso em larga escala das calculadoras. A grande maioria dos alunos de primeiro e segundo grau no Brasil não tem condições financeiras para comprar calculadoras ou baterias para fazê-las funcionar, nem para substituí-las quando quebram ou se perdem.

Memorizar a tabuada e as regras de cálculo aritmético, quando se é jovem e se tem a memória fresca, é adquirir uma habilidade a mais, aprender a efetuar um ato mecânico, como andar de bicicleta, que não atrapalha em nada, mas pode ser útil em várias ocasiões. Isto sem falar no aspecto educativo, na disciplina mental, na ordem e na atenção necessárias a essas operações as quais podem vir a constituir-se em hábitos de trabalho quando transferidas a outras situações.

Mais tarde, principalmente a partir do segundo grau, quando já domina com proficiência as operações e suas regras, quando os cálculos numéricos são meros auxiliares no estudo de outras teorias, quando quer evitar uma grande e desnecessária perda de tempo com cálculos prolongados, o aluno pode vir a utilizar a calculadora, em seu próprio proveito, e em prol do melhor aproveitamento nos estudos. Mas é preciso primeiro verificar se isto não constitui mais uma discriminação contra os menos dotados financeiramente, que poderão ter rendimento inferior, não por culpa de sua deficiência intelectual, mas por falta de condições para adquirir uma máquina.

Lima, Elon Lages. Revista do Professor de Matemática 7, **Deve-se usar máquina calculadora na escola?**; Editora Saraiva, 2º semestre 1985.

Link de acesso ao artigo:

<http://matematica.ulbra.br/moodle/mod/resource/view.php?id=1576>

## APÊNDICE D – Artigo II: O USO DA CALCULADORA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL<sup>14</sup>

Ieda Maria Giongo

UNIVATES – [igiongo@univates.br](mailto:igiongo@univates.br)

### E POR FALAR EM CALCULADORA...

A discussão sobre o uso da calculadora nas escolas de Educação Básica não é recente e tem se expandido em artigos publicados e trabalhos apresentados em Congressos da área da Educação Matemática. Particularmente, essa discussão encontra maior eco quando se discute a incorporação deste artefato às atividades pedagógicas junto aos alunos e alunas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. De fato, enquanto para alguns seu uso nas escolas poderia tornar-se uma ferramenta importante no processo pedagógico, para outros – mesmo compreendendo que ela se espalha por todo o tecido social - seu uso comprometeria a aprendizagem das crianças. Como bem apontam Pinheiro e Campiol (2005, p.132),

Apesar de este artefato estar presente na vida da maioria de nossos alunos e nossas alunas, muitas vezes ignoramos esse fato e inventamos uma nova realidade, da qual a calculadora não faz parte, o que nos parece muito cômodo, mas, na verdade, causa uma inconformidade na nossa vida escolar.

Nesse sentido, cabe pontuar que se, por um lado, a escola usualmente “faz de conta” que esse artefato não existe, por outro, quando admite sua existência, impede que ele faça parte do contexto escolar. Tal impedimento está geralmente associado à suposta “preguiça mental” que os alunos desenvolveriam com seu uso, uma vez que, segundo essa concepção, eles “deixariam de raciocinar” ao utilizá-la, como se o simples fato de não mais “armar contas” fosse determinante para a falta do desenvolvimento desses “raciocínios”. Contrapondo-se ao argumento do “não raciocínio”, pesquisas como as de Giroto (2005), Maestri (2004) e Pinheiro e Campiol (2005) têm demonstrado que, ao contrário, seu uso permite que os estudantes desenvolvam “habilidades vinculadas ao cálculo mental, à decomposição e à estimativa” (Pinheiro e Campiol, 2004, p.129).

Assim, no primeiro encontro dedicado à temática, propor-se ao grupo de professores, além da leitura de textos, a resolução de algumas atividades, voltadas aos Anos Iniciais, com o intuito de problematizar o uso desta ferramenta em suas práticas pedagógicas. Em convergência com Klüsenner (2000, p.123), as atividades contemplavam:

---

<sup>14</sup> Link de acesso ao artigo: [www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Minicurso/Trabalhos/MC44696868087T.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC44696868087T.doc)

- Campo numérico
- Valor posicional e valor absoluto
- Números decimais
- Operações
- Relações e propriedades dos números
- O uso da calculadora com os números decimais
- A calculadora nos passatempos, brincadeiras e jogos
- Resolvendo problemas com a calculadora
- A calculadora no nosso dia-a-dia.

Após a intensa discussão – com grande parte dos participantes posicionando-se contra o uso – quatro professoras propuseram-se a incorporar tais atividades – totais ou parciais – em suas turmas. Assim, nos encontros posteriores, as professoras relataram suas práticas pedagógicas aos demais participantes e, mesmo classificando a experiência como “muito bons” relatos como “depois voltei a trabalhar com o QVL” [Quadro Valor Lugar] mostram que, usualmente, os professores temem o perigo de os alunos “se tornarem mais preguiçosos ainda em pensar”, conforme relatou uma das professoras. Uma das professoras comentou o “medo” que sentiu ao apontar que:

Quando peguei a terceira série, encontrei dificuldade em como passar isso [referindo-se aos conteúdos mínimos constantes no Plano de Estudos] pra turma toda, turma grande, por isso eu vim aqui [nos encontros]. A partir desse momento, estou tendo esse contato com o material e vocês dando a ideia de que é possível fazer que vá dar certo. Se não der certo na primeira, vai dar na segunda, ou tente outra vez. Estou me encorajando a arriscar a trabalhar com calculadora, arriscar a trabalhar com geometria. Tudo isso aí vai me encorajando, porque só vou me encorajar quando ouvir pessoas que já trabalharam e deu certo.

O excerto acima aponta para duas questões que podem ser consideradas relevantes. A primeira delas diz respeito aos conteúdos mínimos da terceira série. Ao comentar que não sabia “como passá-los”, a professora reconhece a existência de uma grade curricular que, segundo ela, deve “guiar” sua prática pedagógica. Durante a apresentação, em nenhum momento a professora questionou a legitimidade de tais conteúdos, tomando-os, portanto, como “algo dado”, não passível de contestações. O segundo aspecto aqui reputado como importante refere-se ao “encorajamento” da docente para trabalhar com calculadora. Nota-se na fala da professora que ela só incorporará tais conteúdos e ferramentas tecnológicas se “ouvir pessoas que já trabalharam e deu certo”. O medo de “errar”, de burlar o Plano de Estudos – linear sequencial e tradicional -, não permite que ela tome iniciativa. Como apontou outra professora “acredito que ocorreram tentativas [de rupturas com a inclusão de

atividades problematizadas nos encontros] com ótimos resultados, mas em certos momentos estamos presos a nossa trajetória escolar, a certas crenças”.

Tais relatos apontam para a necessidade de prosseguir na discussão a fim de que a máquina de calcular deixe de ser um mito na escola, uma vez que não há justificativa para o fato da escola, usualmente, fingir que ela não existe.

### REFERÊNCIAS:

GIROTTI, Márcia Ballestro. *Calculadora: um artefato cultural e uma ferramenta de estudo e compreensão de questões sociais*. Lajeado: UNIVATES, 2005. Monografia de Conclusão de Curso de Especialização.

KLÜSENER, Renita. *Aritmética nas séries iniciais: o que é? Para que estudar? Como ensinar?* Porto Alegre: UFRGS, 2000.

MAESTRI, Rosane da Silva. Etnomatemática e a calculadora em um assentamento do Movimento Sem Terra. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda e OLIVIERA, Cláudio José. *Etnomatemática, Currículo e Formação de Professores*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004.

PINHEIRO, Josiane de Moura e CAMPIOL, Giane. A utilização da calculadora nas séries iniciais. In: *Práticas Pedagógicas em Matemática e Ciências nos Anos Iniciais*. Ministério da Educação; Universidade do Vale do Rio dos Sinos – São Leopoldo: Unisinos; Brasília: MEC, 2005.

<http://educacaopublica.rj.gov.br/cursos/index.php#matematica> .Acesso em 12 de janeiro de 2006.

## APÊNDICE E – Artigo III: Calculadoras e o aprendizado matemático no Ensino Fundamental

Rute Borba e Ana Selva

Para a formação no curso foi disponibilizado um link de acesso ao pdf do artigo.

O artigo foi retirado do livro “Educação Matemática e Calculadoras – Teoria e Prática”. Organizado por Claudia Lisete Oliveira Groenwald e Maurício Rosa. Editora da UIBRA, 2010. p. 193 – 215.

## APÊNDICE F - Atividades Bloco I (6º ano)

**I) Formando palavras com a calculadora**

Efetuar as operações e descobrir as palavras que respondem os enigmas:

- a) Ela é Deusa Egípcia:  $101 \times 51 =$
- b) Os terráqueos só têm um:  $235 \times 3 =$
- c) Está entre o cinco e o sete:  $79 \times 65 =$
- d) É amarga como fel:  $286 \times 13 =$
- e) Assim são os pêlos da girafa:  $1871 \times 27 =$
- f) Toma-se um por vez:  $527 \times 7 + 20 =$

Desafio:

Monte uma expressão para escrever a palavra “boi”.

**II) Problemas de adição e subtração**

1) Que número você eliminaria para tornar corretas as seguintes adições?

2458  $42 + 65 + 18 = 107$

2459  $38 + 52 + 46 = 84$

2460  $53 + 47 + 38 = 85$

2461  $67 + 43 + 33 = 100$

2462  $34 + 54 + 48 = 78$

2) Que número você eliminaria para tornar corretas as seguintes subtrações?

a)  $87 - 42 - 38 = 49$

b)  $65 - 25 - 35 = 40$

c)  $100 - 38 - 28 = 72$

d)  $76 - 34 - 38 = 38$

e)  $98 - 39 - 41 = 59$

Esta é uma atividade de cálculo mental em que o uso da calculadora servirá para o aluno verificar os cálculos corretamente.

### III) Encontrando regularidades e padrões

1) Da adição para a multiplicação:

Calcule:	Como você poderia facilitar esses cálculos?	Procurando apertar o menor número possível de teclas, qual delas você digitaria?
$26 + 26 + 26 + 26 + 26 =$		
$15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 =$		
$34 + 34 + 34 + 34 =$		

2) Da multiplicação para a potenciação:

Calcule:	Como você poderia facilitar esses cálculos?	Procurando apertar o menor número possível de teclas, qual delas você digitaria?
$8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 =$		
$12 \times 12 \times 12 =$		
$25 \times 25 =$		

3) Efetue e observe as seguintes multiplicações:

a)  $6 \times 2 =$

b)  $66 \times 2 =$

c)  $666 \times 2 =$

d)  $6\,666 \times 2 =$

e)  $66\,666 \times 2 =$

f) Agora, sem usar a calculadora, escreva o resultado de  $66\,666\,666 \times 2 =$

g) Qual é a regra dessas multiplicações?

h) Crie um problema semelhante a este multiplicando por 3.

4) Multiplicando 37 pelos múltiplos de 3, obtemos:

$37 \times 3 =$

$37 \times 6 =$

$37 \times 9 =$

$37 \times 12 =$

$37 \times 15 =$

$37 \times 18 =$

$37 \times 21 =$

O quê você pode concluir destas multiplicações?

5) Agora, calcule os resultados das seguintes expressões utilizando a calculadora:

a)  $8 \times 8 + 13 =$

b)  $88 \times 8 + 13 =$

c)  $888 \times 8 + 13 =$

d)  $8888 \times 8 + 13 =$

e) Qual é o padrão desta sequência?

f) Agora resolva sem utilizar a calculadora  $888888 \times 8 + 13 =$

O que se pode observar na multiplicação de 142 857 por 1, por 2, por 3, por 4, por 5 e por 6?

6) Descobrimos as regularidades e buscando os PORQUÊS!!!

a)  $1 \times 9 =$

$2 \times 9 =$

$3 \times 9 =$

$4 \times 9 =$

$5 \times 9 =$

$6 \times 9 =$

$7 \times 9 =$

$8 \times 9 =$

$9 \times 9 =$

...??

$12 \times 9 =$

b)  $1 \times 1 =$

$11 \times 11 =$

$111 \times 111 =$

$1111 \times 1111 =$

$11111 \times 11111 =$

c)  $265 \times 9 =$

$365 \times 9 =$

$465 \times 9 =$

$565 \times 9 =$

O que você pode observar em cada item acima?

#### IV) Atividades envolvendo as operações

1) Valor posicional e operações:

Em uma calculadora, registrou-se o número 2458. Realize o menor número de manipulações possível?	Como foi feito? Escreva todos os passos seguidos.
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 2738, sem apagar o número 2458?	
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 2138, sem apagar o número 2458?	
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 2308, sem apagar o número 2458?	
O que devemos fazer para encontrar nessa calculadora o número 1348, sem apagar o número 2458?	

## 2) Operações e equivalências:

Desafios	Escreva os passos que você utilizou para resolver a questão.
Encontre uma maneira de registrar o número 54 no visor da calculadora sem apertar as teclas 5 e 4.	
Encontre uma maneira de registrar o número 167 sem apertar as teclas 1, 6 e 7.	
Encontre uma maneira de registrar o número 2305 sem apertar as teclas 2, 3, 0 e 5.	
Encontre uma maneira de registrar o número 21347 sem apertar as teclas 1, 2, 3, 4 e 7.	

**V) Teclas quebradas**

- a) Eduardo gostaria de resolver a seguinte multiplicação:  $25 \times 59$ , porém, quando pegou a calculadora viu que a tecla do número 5 estava quebrada. Como Eduardo pode utilizar a calculadora para realizar esse cálculo?

Escreva como você faria para resolver esta situação:

- b) Quero multiplicar 543 por 28, no entanto, a tecla de multiplicação está quebrada. Como posso proceder?

Escreva como você faria para resolver esta situação:

**VI) Par ou Ímpar**

- 1) Definir qual jogador é o PAR e qual é o ÍMPAR;
- 2) Só pode ser usado os algarismos de 0 à 9, e as quatro operações;
- 3) Os jogadores vão alternadamente dizendo uma operação e um número;
- 4) Não é permitido multiplicar ou dividir por 0, e nem repetir os algarismos já utilizados;
- 5) O jogo termina quando acabar os algarismos;
- 6) Se o resultado final for par, vence o jogador PAR, se for ímpar, vence o jogador ÍMPAR.

Observação: Quando é feita uma divisão, o resultado pode não ser um número inteiro, neste caso, considera-se a primeira casa decimal.

**VII) Dá e toma**

- 1) Cada jogador digita um número de seis dígitos em sua calculadora;
- 2) Os seis dígitos devem ser diferentes;

3) O jogador A diz: “eu quero o seu 5”, lendo o visor de sua calculadora, o jogador B diz: “leva 500” ( 43587);

4) O “dá e toma” do número acima depende da localização do 5 no número do jogador B. Se sua calculadora mostra o número 12345, B diz: “leva 5”;

5) Quando um jogador tem dois ou mais dígitos iguais em seu número, ele “dá” o menor. (Por exemplo: 663790. O jogador dá 60000 e não 600000);

6) Vence o jogo quando um dos jogadores atingir um número com sete dígitos, ou quando reduzir o número do adversário para cinco dígitos.

Obs.: É aconselhável que os alunos anotem em uma planilha todo o processo, caso aconteça erros e assim eles mesmos podem verificar.

### VIII) Quem chega primeiro?

1) O jogo deve ser em duplas e só vale usar as teclas:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, +, =

2) O primeiro jogador liga a calculadora, aperta um número de 1 a 9 e entrega a calculadora a outro jogador.

3) Em seguida, esse jogador deve somar a esse número qualquer outro número de 0 a 9.

4) O jogo prossegue até que um jogador consiga atingir o resultado 50.

5) Vence o jogo aquele que conseguir atingir primeiro o resultado 50.

**Obs.: O algarismo 0 só poderá ser utilizado uma única vez por cada jogador.**

Questionamentos

Se no visor aparece o número 43 e é a vez de Marcos jogar que número ele deve apertar para ganhar o jogo?

Se no visor aparece o número 40 e é a vez de Isabel jogar, ela conseguirá ganhar o jogo? Por quê?



JOGO 1	JOGO 2												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ALVO 2000</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ALVO 8000</div>												
1ª Tentativa $3x$ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> = _____	1ª Tentativa $9x$ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> = _____												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <table style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">6</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td></tr> </table> </div>	0	2	4		6	8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <table style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">5</td><td style="padding: 2px 10px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">7</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">9</td></tr> </table> </div>	5	6	7		8	9
0	2												
4													
6	8												
5	6												
7													
8	9												
2ª Tentativa $3x$ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> = _____	2ª Tentativa $9x$ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> = _____												
Pontuação: <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>	Pontuação: <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>												

### III) Quatro saltos até o zero

- 1º Digite um número com 4 algarismos diferentes;
  - 2º Utilizando somente números de dois algarismos e as quatro operações, reduza-o à zero;
  - 3º Para isto você terá somente quatro etapas.
- Há outra maneira de realizar este processo?

### IV) Expressão numérica

- 1) Um estudante digitou na calculadora simples  $10 \times 4 - 20 : 5 + 30 \times 2 =$ , encontrando como resultado 68 . Outro estudante digitou as mesmas teclas numa calculadora científica e obteve como resultado 96.

Por que os resultados são diferentes? Nesse caso, qual a vantagem do uso da calculadora científica?

- 2) Resolva as expressões numéricas utilizando a calculadora:

- a)  $30^2 : [2^3 \cdot 2^2 - (9^2 : 3^2) + 2 \cdot 2^2 - 1]$
- b)  $[-7 + 14 : (5 - \sqrt{49})] : 7$
- c)  $12^2 - 12^2 : [(9^2 - 1) : 10] : 7$
- d)  $-5 - [(-5)^2 - (-2 - \sqrt{9}) \cdot 5] : 10$

### V) Stop

#### 1) Stop da porcentagem

Jogo de stop de operações, semelhante ao conhecido stop de palavras, com cálculos

que estejam sendo trabalhados nas aulas. Por exemplo, o cálculo de porcentagens. Nesse jogo, cada aluno receberá uma tabela como a do exemplo abaixo e deverá calcular as várias porcentagens indicadas do número ditado pelo professor. A utilização da calculadora será livre. Aquele que mais rapidamente preencher toda a linha de cálculos com o número ditado diz stop e todos os outros devem parar. Conferem-se os resultados e todos recebem 10 pontos por cálculo feito corretamente.

Número ditado pelo professor	50%	25%	10%	5%	1%	200%	Pontos

Após a atividade questionar os alunos sobre as operações que eles realizaram e, se não há maneiras mais fáceis de serem resolvidas, como:

50% é o mesmo que:

25% é o mesmo que:

200% é o mesmo que:

A fim de verificar se os alunos apenas operam com a calculadora, ou se após alguns cálculos à utilizando eles formaram algum conceito ou padrão.

## 2) Stop dos decimais

Nesta atividade, os alunos utilizarão a calculadora para observar regularidades e formular algumas explicações sobre o que observaram. Proponha uma lista de cálculos a serem feitos com a calculadora, relacionados ao conteúdo de suas aulas, preferencialmente de cálculos com alguma particularidade interessante, como as multiplicações e divisões por 0,1 ou 0,5.

Número	x 0,1	: 0,1	x 0,5	: 0,5

Nessa atividade, espera-se que os alunos concluam que:

- um número multiplicado por 0,1 fica:
- um número dividido por 0,1 fica:
- um número multiplicado por 0,5 resulta na:
- um número dividido por 0,5 resulta no:

## **APÊNDICE H – Artigo IV: EXPLORANDO OS RECURSOS DA CALCULADORA EM SALA DE AULA NO ENSINO FUNDAMENTAL BÁSICO**

Artigo apresentado no XI ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática/ PUC – PR, 2013.

*Ilisandro Pesente*  
*Universidade Luterana do Brasil*  
*ilisandropesente@bol.com.br*

*Clarissa de Assis Olgin*  
*Universidade Luterana do Brasil*  
*clarissa-olgin@yahoo.com.br*

*Claudia Lisete Oliveira Groenwald*  
*Universidade Luterana do Brasil*  
*claudiag@ulbra.com.br*

### **Resumo:**

Uma das exigências do mundo moderno é o uso de tecnologias, sendo uma delas a calculadora, visto que esta é um instrumento bastante utilizado no cotidiano, pois é utilizada em diversas situações da vida em sociedade. Este trabalho é um recorte da pesquisa do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática – GECEM, vinculado ao Programa Observatório da Educação e em parceria com a ULBRA/HP Calculadoras, referente ao uso de Calculadoras na escola do Ensino Fundamental (EF). Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, na qual o objetivo é familiarizar os alunos com os recursos da Calculadora e suas funções, ou seja, destina-se a elaboração de atividades para serem aplicadas em alunos do EF. Através da pesquisa percebeu-se que as atividades envolvendo o uso de Calculadora aliados aos conteúdos matemáticos permite que os alunos utilizem esse instrumento para realizar experiências, desenvolver suas próprias ideias e criar estratégias de resolução de problemas.

**Palavras-chaves:** Calculadora; Ensino Fundamental; Atividades Didáticas.

### **1. Introdução**

Nesta oficina pretende-se apresentar atividades didáticas com o uso da calculadora científica aos professores da Educação Básica. Na primeira fase da pesquisa o objetivo foi familiarizar os alunos com os recursos da calculadora e suas funções, ou seja, destina-se a elaboração de atividades para serem aplicadas a alunos do Ensino Fundamental envolvendo os seguintes conteúdos: as quatro operações, potenciação, radiciação, frações, ângulos, trigonometria, cálculo mental, estimativa, porcentagem, números decimais.

### **2. A importância da utilização de Calculadoras em sala de aula**

A Calculadora é um dos recursos tecnológicos que o professor de Matemática pode utilizar, pois, seu uso de forma planejada em sala de aula pode contribuir para o aprendizado dos conteúdos matemáticos, sendo um recurso que contribui para a aprendizagem, liberando

tempo e energia gastos em operações repetitivas, possibilitando que o foco da aula seja a resolução de problemas. Ensinar o aluno a utilizar os recursos da Calculadora, não permite que ele só tenha mais tempo na resolução dos problemas propostos pelo professor, mas também, permite que ele aprenda a utilizar um recurso tecnológico que faz parte do seu cotidiano. De acordo com Silva, Loureiro e Veloso (1990) a Calculadora pode ser uma ferramenta que apresenta uma grande potencialidade educativa na disciplina de Matemática, contribuindo para que a ênfase seja na compreensão, ou seja, no desenvolvimento de diferentes formas de raciocínio e na resolução de problemas.

Entende-se que a Calculadora apresenta potencialidades para o desenvolvimento de alguns conteúdos matemáticos, onde este recurso auxilia o estudante no desenvolvimento e compreensão, como por exemplo, o conteúdo de funções que a Calculadora gráfica mostra a representação do gráfico de uma função, onde o professor pode explorar a ideia de domínio, imagem, ponto de máximo e mínimo e o estudante pode modificar os parâmetros para visualizar as relações que podem ocorrer. Mas, qual é a potencialidade da Calculadora em cálculos simples de adição, subtração, multiplicação e divisão? Neste sentido, se vê que a utilização de Calculadora, em sala de aula, não é somente para resolver atividades simples de cálculos envolvendo as quatro operações, por isso desenvolver atividades didáticas com a utilização da Calculadora precisa-se de preparação do professor para saber utilizar e explorar o recurso que se propõe a trabalhar no desenvolvimento de determinado conteúdo, para que o foco do estudante seja o reconhecimento do instrumento utilizado (Calculadora) e a resolução de problemas que permeiam as atividades envolvendo este recurso.

Ainda, de acordo com Krist (1995), as Calculadoras podem servir de laboratório para os alunos, pois com esse instrumento eles podem realizar experiências e desenvolver suas próprias ideias e estratégias. O aluno poderá desenvolver habilidades utilizando a Calculadora à medida que as atividades permitam que ele crie estratégias de resolução utilizando este instrumento, verifique as estratégias criadas e aplique no problema para verificar se a resposta encontrada, responde o problema mencionado. Uma forma, de apresentar o uso deste recurso em sala de aula, é explorando atividades com o tema Criptografia, pois atividades com este tema apresentam muitos cálculos, com a utilização de algoritmos repetitivos e a Calculadora, no desenvolvimento dessas atividades é um recurso facilitador, reduzindo o tempo gasto na resolução de cálculos, visto que o objetivo é trabalhar os conteúdos matemáticos, dentro de situações problemas (Lopes, 1997; Groenwald e Olgin, 2010).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), o professor de Matemática deve fazer uso da Calculadora sempre que achar necessário ao aprendizado do aluno, porque ela contribui para um repensar do processo de aprendizagem da disciplina.

Portanto, utilizar a Calculadora, em sala de aula, como um recurso auxiliar permite que o professor e o aluno trabalhem os recursos da Calculadora nas atividades didáticas e nos conteúdos matemáticos envolvidos.

### 3. Objetivo da investigação

Este trabalho teve como objetivo investigar atividades didáticas com o uso da Calculadora Científica, para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental.

### 4. Metodologia da pesquisa

Esse trabalho foi uma pesquisa qualitativa, desenvolveu-se em três etapas, a primeira desenvolvida através de reuniões de estudos sobre a importância da utilização de Calculadoras em sala de aula. A segunda etapa foi à pesquisa de atividades didáticas, para o Ensino Fundamental, que oportunizasse a utilização da Calculadora como recurso auxiliar no desenvolvimento das mesmas. A terceira etapa foi o desenvolvimento de um experimento no Ensino Fundamental com as atividades desenvolvidas, a fim de verificar a familiarização dos alunos com a Calculadora e a sua real utilização.

### 5. Sequência didática com a Calculadora

A sequência didática elaborada apresenta atividades envolvendo raciocínio lógico e cálculo mental relacionada aos conteúdos matemáticos, do Ensino Fundamental, conforme figura 1.

Figura 1 - Sequência didática com uso da Calculadora.

Conteúdo	Atividades Didáticas	Objetivos das atividades
4 operações em R	Quatro saltos até o zero	Criar estratégias de resolução de problemas e utilizar a Calculadora como recurso facilitador nos cálculos para chegar a zero, utilizando o menor número de operações.
	Acertando o alvo	Utilizar a Calculadora como ferramenta auxiliar na resolução de cálculos para alcançar o alvo desejado.
	Maior e menor produto	Utilizar a Calculadora como ferramenta auxiliar na resolução de cálculos.
	Utilizando a memória da Calculadora HP	Trabalhar com a memória da Calculadora.

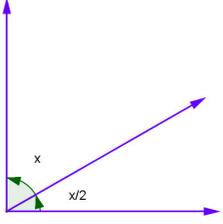
	35s	
	Formando palavras com a Calculadora	Utilizar atividades de descoberta envolvendo as quatro operações.
	Duplicando números na Calculadora	Trabalhar com regularidades e compreensão de propriedades dos números e operações na Calculadora.
	Teclas quebradas	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar na estratégia para resolução de situações problemas.
	Só 10	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar na estratégia para resolução de situações problemas.
	Um a mais e um a menos	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar para trabalhar com regularidades e generalizações.
	Par ou ímpar	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos.
	Dá e toma	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos, trabalhando os valores posicionais dos algarismos.
	Quem chega primeiro	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos.
	Descobrimo segredos na Calculadora	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos para obter generalizações.
Potenciação e radiciação em R	Código com potenciação e radiciação	Desenvolver os conteúdos de potenciação, radiciação e suas propriedades, buscando explorar a tecla de potência, raiz e uso de parênteses na Calculadora.
Números decimais	STOP dos decimais	Explorar a multiplicação e divisão de números decimais na Calculadora para visualização de regularidades.
Porcentagem	STOP da porcentagem	Explorar a utilização da porcentagem utilizando a Calculadora para visualização de regularidades.
Ângulos	Trabalhando ângulos na Calculadora	Trabalhar ângulos complementares e suplementares utilizando a Calculadora para descobrir o valor da variável.
	Operações com ângulos na Calculadora	Operar ângulos utilizando a Calculadora como recurso facilitador.
	Transformações de graus em radianos na Calculadora	Converter graus em radianos e vice-versa, buscando explorar funções da Calculadora.
Transformações de unidades	Transformações de unidades (graus, horas e minutos) utilizando a Calculadora	Converter unidades na Calculadora.
Relações trigonométricas	Explorando as relações trigonométricas na Calculadora	Utilizar as teclas de seno, cosseno, tangente e suas inversas na Calculadora.

Fonte: A pesquisa.

Um exemplo de atividade didática envolvendo o uso da Calculadora e o conteúdo matemático de ângulos é o cálculo do ângulo desconhecido, esta atividade permite que o professor de Matemática explore conceitos de ângulos complementares, suplementares e resolução de equações utilizando a calculadora, conforme se observa na figura 2.

Figura 2 - Resolução da atividade didática “Trabalhando ângulos na Calculadora” na Calculadora.

Calcule os ângulos desconhecidos:



Possível resolução na Calculadora HP 35s:  
Observando a figura acima temos:  $x + \frac{x}{2} = 90^\circ$ .

Na Calculadora, aperta-se o algarismo 1, a tecla da operação de adição, a tecla do parênteses , o algarismo 1, a operação de divisão, o algarismo 2 e a tecla , obtendo-se .

Para guardar este valor na memória, aperta-se a tecla  e depois a tecla  e escolhe-se a letra que se deseja salvar o valor digitado, exemplo a letra “A”  e em seguida a tecla .

Fonte: A pesquisa.

Também, explorando o mesmo conteúdo com a utilização da Calculadora tem-se a atividade de “Transformações de unidades”, que permite que o professor explore o conteúdo de transformações de graus, minutos e segundos utilizando a calculadora, para que o aluno desenvolva conceitos referentes ao conteúdo trabalhado, conforme figura 3.

Figura 3 - Resolução da atividade didática “Transformações de unidades” na Calculadora.

Transforme em graus, minutos e segundos  $24,5^\circ$ :  
Para transformar  $24,5^\circ$  em minutos e segundos, procede-se da seguinte forma:

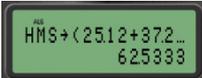
Aperta-se a tecla  e , em seguida o número 24.5 e aperta-se a tecla , obtendo . Indicado por  $24^\circ 30'$ .

Fonte: A pesquisa.

A Calculadora científica permite, também, explorar o conteúdo de operações com ângulos, onde o professor pode utilizar a Calculadora para explorar além das operações, a resolução de problemas que envolvam estes conceitos, conforme figura 4.

Figura 4 - Resolução da atividade didática “Operações com ângulos na Calculadora” na Calculadora.

Calcule as somas abaixo:  
 a)  $25^{\circ}12' + 37^{\circ}20'$   
 Para resolver a questão procede-se da seguinte forma:

Aperta-se a tecla  e , em seguida o número 25.12, a operação de adição e o número 37.20 e aperta-se a tecla , obtendo . Em seguida, se salva na memória apertando as teclas ,  e . Depois, aperta-se a tecla  e  e chama-se o valor guardado na memória, apertando-se as teclas ,  e .

Fonte: A pesquisa.

As atividades apresentadas são exemplos de atividades que podem ser exploradas utilizando a Calculadora, como recurso auxiliar nos cálculos, além de proporcionar ao estudante, do Ensino Fundamental, o contato com esse recurso.

## 6. Análise do experimento

O experimento foi realizado pelo professor/pesquisador, na turma 81, 8ª série do Ensino Fundamental, no Instituto Estadual de Educação Olívia Lahm Hirt, do município de Igrejinha, no turno da tarde, no mês de setembro de 2011. A turma era formada por 31 alunos com faixa etária de 14 a 16 anos.

Apresenta-se a seguir a análise de uma atividade aplicada com os alunos participantes do experimento. Desenvolveu-se o conteúdo de potenciação, radiciação e suas propriedades, envolvendo o tema Criptografia e o uso de Calculadoras Científicas, HP 35s. Os alunos desenvolveram a atividade em duplas e as Calculadoras utilizadas foram cedidas pela Universidade Luterana do Brasil em parceria com HP Calculadoras. No experimento, foi desenvolvida a seguinte atividade didática: Descubra o valor correspondente a cada letra,

onde: A é divisível por 2, tal que  $A$  é  $\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{39}{4}$ ; B é primo, sendo B o número  $169^{\frac{1}{2}}$ ;

C é  $2^{13} : 2^{10}$ ; D é  $8^{\frac{1}{3}}$ ; E é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$ ; F é  $(0,01)^0$ ; G é  $\sqrt{\frac{225}{25}}$ ; H é  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-1}$ ; I é  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt{100}$ ;

J é  $5^{-4} \cdot 5^6$ ; K é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$ ; L é  $5^3 : \sqrt{625}$ ; M é  $3^{-2} : 3^{-4}$ ; N é  $6^7 \cdot 6^{-6}$ ; O é  $\sqrt{11^3 \cdot 11^{-1}}$ ; P é  $289^{\frac{1}{2}}$ ;

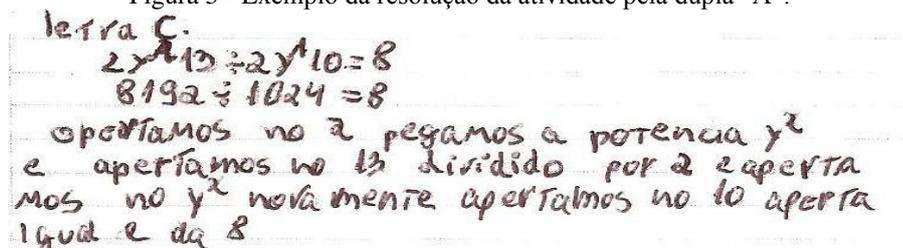
Q é  $\sqrt{2^2 + 16^2 + 8^2}$ ; R é  $7^{-2} \cdot 7^6 \cdot 7^{-3}$ ; S é  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-1}$ ; T é  $\sqrt{3^2} \cdot \sqrt{9^2}$ ; U é  $\left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}\right)^{-1}$ ;

V é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot 6$ ; X é  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{25}}\right)^{-1}$ ; Y é  $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1} : \frac{1}{7}$ ; Z é  $4^5 : 2^4$ . Agora, decodifique a

mensagem: 21 – 16 – 9 – 17 – 7 – 16 – 9 – 12 – 27 – 16 – 9 – 12 – 27 – 20 – 8 – 12.

Os alunos resolveram a atividade proposta, conforme a figura 5.

Figura 5 - Exemplo da resolução da atividade pela dupla “A”.

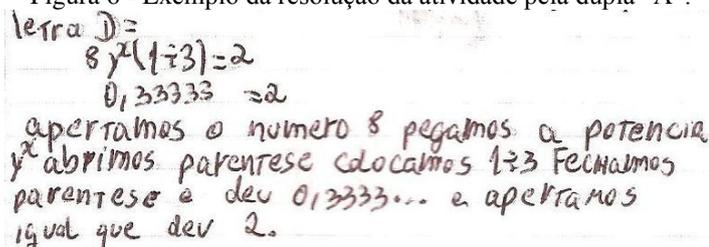


Fonte: A pesquisa.

Observando as transcrições dos alunos no processo de resolução da letra “c”, percebe-se que eles utilizaram corretamente os conceitos de potenciação. E resolveram na Calculadora de forma correta, pois utilizaram adequadamente a tecla da potência. Porém, percebe-se que eles não utilizaram os parênteses, mas por se tratar de uma Calculadora científica, ela segue a ordem das operações. Seria interessante explorar essa situação com os alunos, para que compreendam a importância da utilização dos parênteses.

Para resolver a letra “d”, os alunos procederam da seguinte forma: “digitaram o número 8, depois a tecla de potenciação ( $y^x$ ), e abriram os parênteses e fizeram 1 dividido por 3 e fecharam os parênteses, apertaram a tecla da igualdade e encontraram o resultado 2.” Neste processo os alunos utilizaram na Calculadora potência com expoente fracionário (figura 6).

Figura 6 - Exemplo da resolução da atividade pela dupla “A”.



Fonte: A pesquisa.

Para resolver a letra “v”, os alunos utilizaram os conceitos de potenciação com expoente negativo, exploram corretamente este conceito com o auxílio da Calculadora, conforme figura 7.

Figura 7- Exemplo da resolução da atividade pela dupla “C”.

√ = Abrimos o parêntese, pressionamos a tecla 1 dividindo pela tecla 2 e fechamos o parêntese. Depois pressionamos a tecla  $\frac{1}{x}$  e digitamos o 2 e a tecla  $\frac{1}{x}$  e multiplicamos pelo 6, chegando ao resultado 24.

Fonte: A pesquisa.

Na resolução da letra “r” a dupla não utilizou a Calculadora para resolvê-la, e percebe-se que houve um erro conceitual sobre a aplicação do expoente negativo e também, não aplicou a propriedade da multiplicação de potência de mesma base (figura 8).

Figura 8 - Exemplo da resolução da atividade pela dupla “F”.

$7 \cdot 7 \cdot 7^{-2}$        $A = 12$   
 1º termo:  $7 = -49$   
 2º termo:  $7^0 = 112.649$   
 3º termo:  $7^3 = 343$   
 4º termo:  $-49 \cdot 649 \cdot 343 = -1977326.743$

Fonte: A pesquisa.

De acordo com os comentários dos alunos, percebe-se que eles acharam a atividade interessante, e que a Calculadora pode ser utilizada como um recurso auxiliar na resolução de cálculos, conforme figura 9.

Figura 9 - Comentários dos alunos da dupla “F” referente a atividade com uso da Calculadora.

A calculadora foi de extrema ajuda e auxílio, pois nela é só digitar o que queremos saber e aparece exatamente a resposta. Mas, é necessário saber utilizá-la.

Fonte: A pesquisa.

A forma como foi conduzida a atividade, pelo professor pesquisador, exigiu maior concentração dos alunos para a realização da mesma. Ainda, permitiu que houvesse discussões entre as duplas no processo de resolução das atividades, conforme figura 10.

Figura 10 - Imagem dos alunos realizando as atividades.



Fonte: A pesquisa.

Ao final do experimento, através dos registros documentais, pode-se observar que os alunos ampliaram seu entendimento com relação às propriedades e conceitos da potenciação e radiciação com Números Reais. Entende-se que atividades com uso da calculadora precisam ser elaboradas de forma a propiciar aos estudantes o uso adequado desta ferramenta com propósito de explorar este recurso de forma a permitir que o aluno crie estratégias de resolução de situações-problema, utilizando a calculadora como um recurso para exercitar e construir conceitos matemáticos.

Portanto, atividades envolvendo o uso de Calculadoras no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, do Ensino Fundamental, permitem ao estudante explorar os recursos da Calculadora e trabalhar os conceitos matemáticos e suas propriedades.

## 7. Considerações Finais

Para Rosa e Maltempi (2006) não é a Calculadora que permite ao aluno elaborar e desenvolver conjecturas sobre os temas propostos nas atividades, mas é a atividade que deve ser elaborada com este intuito, ao utilizar a Calculadora em atividades desenvolvidas com esta finalidade o aluno está trabalhando o “pensar com” a Calculadora e não simplesmente o “fazer com” a Calculadora. Nesse sentido, as atividades a serem elaboradas devem permitir ao estudante saber utilizar a Calculadora e desenvolver o raciocínio lógico.

As atividades apresentadas são exemplos de material didático que pode ser utilizado pelo professor, em sala de aula, para exercitar e revisar os conteúdos matemáticos. Ainda, de acordo com Guelli (2002) o professor precisa utilizar as Calculadoras nos momentos em que achar oportuno, com objetivos claros e concretos que permitam ao aluno assimilar, por meio deste recurso, os conceitos matemáticos abordados.

Nesse sentido, este trabalho salienta a importância da utilização da Calculadora como um recurso didático em sala de aula. A utilização da Calculadora pode permitir que em

algumas atividades o estudante resolva os exercícios mais rapidamente do que com lápis e papel, otimizando o tempo deixado para resolução de cálculos, e aproveitando este tempo para reflexão e discussão de estratégias de resolução de problemas.

## 8. Referências

Brasil, Secretaria da Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.

Groenwald, C. L. O.; Olgin, C. A. (2010). *Criptografia e Calculadoras: uma experiência na 8ª série do Ensino Fundamental* (pp. 141-178). In: Claudia Lisete Oliveira Groenwald; Maurício Rosa. (Org.). *Educação Matemática e Calculadoras*. Canoas: Editora ULBRA.

Guelli, O. (2002). *Uma aventura matemática*. 7ª série. São Paulo: Ática.

Krist, B. J. (1995). *Logaritmos, Calculadoras e o Ensino de Álgebra Intermediária*. In: *As Idéias da Álgebra*, organizadores: Arthur F. Coxford e Alberto P. Shulte; traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.

Lopes, A. J. L. (1997). *Explorando o uso da Calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos*. Alfabetização e Cidadania. Secretaria Municipal de Educação.

Rosa, Maurício; Maltempi, Marcus Vinicius. A avaliação vista sob o aspecto da educação a distância. *Ensaio*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 57-76, jan./mar. 2006.

Silva, Albano; LOUREIRO, Cristina; VELOSO, M. Graciosa. (1990). *Calculadoras na Educação Matemática* (2ª ed). Lisboa, Associação de Professores de Matemática.

## APÊNDICE I - Atividade Bloco III (8º ano)

### I) Descobrimo o número do celular na calculadora

- 1º digite os 4 primeiros números do seu celular;
- 2º multiplique por 80;
- 3º some 1;
- 4º multiplique por 250;
- 5º adicione os 4 últimos números do seu celular;
- 6º adicione os 4 últimos números do seu celular;
- 7º subtraia 250;
- 8º divida por 2;

9º agora as seguintes teclas:



Agora desligue a calculadora.

Nesta atividade pode se pedir para os alunos generalizar algebricamente o processo, e discutir o resultado obtido.

### II) Adivinhando a idade de uma pessoa e o dia em que ela nasceu

Podemos adivinhar a idade de uma pessoa e o dia em que nasceu realizando os seguintes cálculos:

- 1º Escrever o dia em que nasceu;
- 2º Multiplicar o número escrito por 2;
- 3º Somar 5 unidades ao produto obtido;
- 4º Multiplicar esta soma por 50;
- 5º Somar ao produto o número 1762;
- 6º Subtrair o ano em que nasceu da soma acima.

Os dois primeiros algarismos do resultado representam o dia em que a pessoa nasceu e os dois últimos algarismos a idade da pessoa.

Nesta atividade pode se pedir para os alunos generalizar algebricamente o processo, e discutir o resultado obtido.

### III) Duplicando um número na calculadora

Escolha um número de 3 algarismos e multiplique-o sucessivamente por 7, por 11 e por 13. Observe o resultado obtido e compare-o com o número escolhido por você. Faça o mesmo com outros números de 3 algarismos e observe se isso sempre acontece.

O que aconteceu?

Por quê?

Ex.:  $237 \times 7 \times 11 \times 13 = 237.237$

O que deveríamos fazer para obter o mesmo efeito no resultado, multiplicando números de 2 algarismos? E de 4 algarismos?

A explicação está no fato de que a multiplicação de  $7 \times 11 \times 13$  resulta em 1001, e daí esse curioso resultado. A percepção de por que a multiplicação de 1001 causa esse efeito no resultado exige do aluno a compreensão de propriedades dos números e operações (**abc x 1001**) generalizando algebricamente. Pode-se pedir para que os alunos determinem esta generalização.

#### IV) Quadrados invertíveis (adaptada de Malba Tahan)

Pense um número qualquer;

Eleve-o ao quadrado;

Inverta a ordem do resultado;

Ache a raiz quadrada deste número;

Inverta a ordem do resultado.

Se o número obtido é o número que você pensou então ele é um quadrado invertível.

Acompanhe os passos.

Um número: 12

seu quadrado:  $12^2 = 144$

invertendo a ordem dos algarismos: 441

a raiz quadrada de  $\sqrt{441}$ : 21

invertendo a ordem do resultado: 12

Ahá ! 12 e 21 tem quadrados invertíveis.

Descubra entre as dezenas menores do que 20 quais tem quadrados invertíveis.

(Solução  $13^2 = 169$  e  $96^2 = 912$ )

Mostre que 1022 e 2012 são quadrados invertíveis.

Mostre que 1122 e 2112 são quadrados invertíveis.

Descubra outros quadrados invertíveis.

### V) Um a mais ..... um a menos

1) Partindo do quadrado de um número, por exemplo:  $4 \times 4 = 16$

2) Acrescentar ao primeiro fator uma unidade, e diminuir do segundo fator uma unidade:  $5 \times 3 = 15$

3) Essa mesma relação também ocorre para  $5 \times 5$ ,  $6 \times 6$ ,  $7 \times 7$ ,  $8 \times 8$ ,  $9 \times 9$  ?

4) E para  $1 \times 1$ ,  $2 \times 2$ ,  $3 \times 3$  ?

Usando a calculadora verificar o que ocorre para:

$$20 \times 20 = \text{????} ; \text{ para } 200 \times 200 = \text{????}$$

Questionamentos

E com os números negativos?

E com números racionais?

Essa relação é sempre válida?

E com números irracionais?

### VI) Decodificando com Calculadoras

Esta atividade apresenta os conteúdos de potenciação, radiciação e as quatro operações.

Descubra o valor correspondente a cada letra:

Sabe-se que:

A é divisível por 2, tal que A é

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{39}{4}$$

C é  $2^{13} : 2^{10}$

$$E \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$$

$$G \text{ é } \sqrt{\frac{225}{25}}$$

I é  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt{100}$

$$K \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$$

M é  $3^{-2} : 3^{-4}$

B é primo, sendo B o

número  $169^{\frac{1}{2}}$

D é  $8^{\frac{1}{3}}$

F é  $(0,01)^0$

H é  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-1}$

J é  $5^{-4} \cdot 5^6$

L é  $5^3 : \sqrt{625}$

N é  $6^7 \cdot 6^{-6}$

$$O \text{ é } \sqrt{11^3 \cdot 11^{-1}}$$

$$Q \text{ é } \sqrt{2^2 + 16^2 + 8^2}$$

$$S \text{ é } \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-1}$$

$$U \text{ é } \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}\right)^{-1}$$

$$W \text{ é } \left(\frac{B}{I}\right)^2 + \left(\frac{D}{E}\right)^2$$

$$Y \text{ é } \left(\frac{1}{6}\right)^{-1} : \frac{1}{7}$$

$$P \text{ é } 289^{\frac{1}{2}}$$

$$R \text{ é } 7^{-2} \cdot 7^6 \cdot 7^{-3}$$

$$T \text{ é } \sqrt{3^2} \cdot \sqrt{9^2}$$

$$V \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot 6$$

$$X \text{ é } \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \cdot \sqrt{2^4}$$

$$Z \text{ é } 4^5 : 2^4$$

Decodifique a mensagem:

21 - 16 - 9 - 17 - 7 - 16 - 9 - 12 - 27 - 16 - 9 - 12 - 27 - 20 - 8 - 12

APÊNDICE J - Atividade Bloco IV (9º ano)

**I) Usando a memória da calculadora HP 35 s**

Atividades: Salve os valores indicados abaixo nas letras indicadas na memória da sua calculadora e em seguida realize as operações.

Tabela 1 $M = \sqrt[3]{25}$ e $N = \sqrt[5]{\frac{4}{7}}$	Tabela 2 $D = \sqrt[3]{81}$ e $E = \frac{4^2}{5}$	Tabela 3 $A = 5^{-3}$ , $B = \sqrt[2]{44}$ e $C = \sqrt[4]{(3 \times 2 - 4)}$
1) $M + N =$	1) $D + E^3 =$	1) $A - B =$
2) $M \times N =$	2) $\frac{D}{E} =$	2) $\sqrt{B} + B =$
3) $\frac{N}{M} =$	3) $E \times D =$	3) $A - C =$
4) $N + M =$	4) $\sqrt[3]{D - E - 35} =$	4) $A - (B + C) =$
5) $(M + N) + (M - 32) =$	5) $100 \times D =$	5) $(C - B)^2 + A =$
6) $M + 0 =$	6) $D \times 800 + D =$	6) $(C - B) + (A - C) =$

**II) Transformação de Unidades**

A unidade grau tem dois submúltiplos: minuto e segundo.

1 grau tem 60 minutos (indicação:  $1^\circ = 60'$ )

1 minuto tem 60 segundos (indicação:  $1' = 60''$ )

**1) Transformando de graus para graus, minutos e segundos**

a)  $30,6^\circ$

b)  $18,25^\circ$

c)  $52,75^\circ$

d)  $1.023^\circ$

e)  $32,24^\circ$

f)  $36,2161^\circ$

g)  $12,47^\circ$

## 2) Transformando de graus, minutos e segundos para graus

- a)  $115^{\circ} 18' 30''$     b)  $19^{\circ} 15'$     c)  $200^{\circ} 45'$

### III) Operações com ângulos

1) Resolva as seguintes operações:

a)  $86^{\circ} 52' 50'' + 39^{\circ} 43' 20''$

b)  $35^{\circ} 39' 16'' + 80^{\circ} 20' 44''$

c)  $75^{\circ} 21' - 49^{\circ} 33'$

d)  $47^{\circ} 39' 25'' - 29^{\circ} 31' 45''$

e)  $6 \cdot (45^{\circ} 12')$

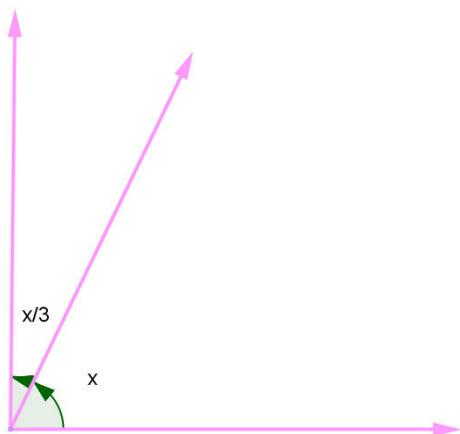
f)  $8 \cdot (25^{\circ} 20' 20'')$

g)  $72^{\circ} 46' 25'' : 5$

h)  $25^{\circ} 17' : 3$

### IV) Trabalhando ângulos na calculadora

1) Calcule os ângulos desconhecidos:



### V) Seno, cosseno e tangente utilizando a calculadora

1) Encontre o valor de:

a)  $\cos 36^{\circ}$

b)  $\operatorname{Tg} 12^{\circ}$

c)  $\operatorname{Sen} 56^{\circ}$

d)  $\cos 75^{\circ}$

### VI) Arco seno, arco cosseno e arco tangente utilizando a calculadora

1) Qual ângulo representa os valores abaixo:

d)  $\cos x = 0,7771$

e)  $\operatorname{Tg} x = 0,2867$

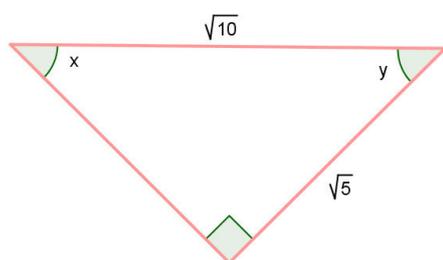
f)  $\operatorname{Sen} x = 0,4695$

g)  $\cos x = 0,1908$

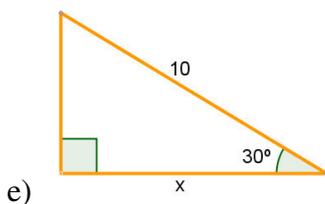
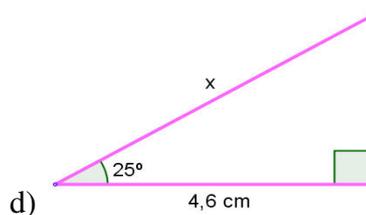
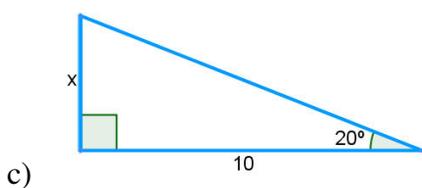
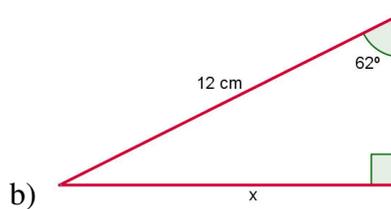
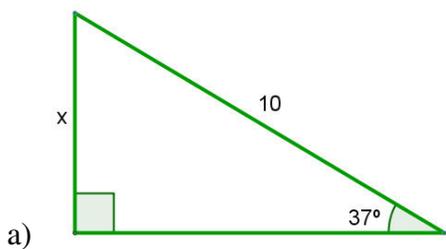
h)  $\operatorname{Tg} x = 9,5144$

## VII) Seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo

1) Encontre o valor de  $x$  e  $y$ :



2) Determine o valor de  $x$ :



## VIII) Convertendo Graus em Radianos

1) Faça as conversões de grau para radianos.

a)  $45^\circ =$

b)  $60^\circ =$

c)  $90^\circ =$

**IX) Como converter de radianos para graus**

Faça a converção de radianos para graus de:

a)  $\frac{2\pi}{5} =$

b)  $\frac{\pi}{6} =$

c)  $\frac{\pi}{10} =$

APÊNDICE K – Questionário para identificar a opinião dos participantes ao término do curso

OPINIÃO SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA

- 1) Você utiliza calculadora nas suas aulas?  
 Sempre             As vezes             Raramente             Nunca
- 2) Com que frequência os seus alunos utilizam calculadoras nas suas aulas?  
 Sempre             As vezes             Raramente             Nunca
- 3) Em sua opinião a Calculadora ajuda nas aulas de Matemática?  
 Concordo totalmente     Concordo     Indeciso     Discordo     Discordo totalmente
- 4) Em sua opinião a Calculadora atrapalha nas aulas de Matemática?  
 Concordo totalmente     Concordo     Indeciso     Discordo     Discordo totalmente
- 5) Você domina as funções básicas de uma calculadora científica?  
 Sim                             Não                             Mais ou menos
- 6) Você domina as demais funções de uma calculadora científica?  
 Sim                             Não                             Mais ou menos
- 7) Você concorda que a calculadora possa ajudar no desenvolvimento dos seus alunos?  
 Concordo totalmente     Concordo     Indeciso     Discordo     Discordo totalmente
- 8) Enumere de 1 a 5, a importância de cada item envolvendo a utilização da calculadora, no desenvolvimento do aluno. (1 mais importante e 5 menos importante).  
 Para verificar as respostas  
 Fazer os exercícios mais rapidamente  
 O aluno tem mais tempo para pensar sobre o problema  
 Ajuda na construção de conceitos  
 O aluno se torna mais autônomo em suas decisões
- 9) Enumere de 1 a 5, os motivos que você considere que a utilização da calculadora atrapalhe no desenvolvimento do aluno. (1 mais importante e 5 menos importante).  
 O aluno não pensa  
 Atrapalha o raciocínio lógico  
 A calculadora dá a resposta direta  
 Com a calculadora o aluno não aprende  
 Não desenvolve o cálculo mental

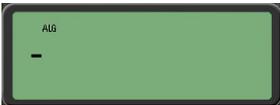
10) Qual a sua opinião sobre a utilização da Calculadora pelos alunos do Ensino Fundamental durante as aulas de Matemática? Argumente a sua resposta.

## APÊNDICE L – Manual de utilização da calculadora Hp 35 s

### Manual de Utilização das Operações Básicas da Calculadora HP 35s



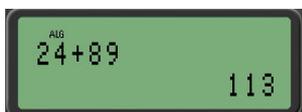
### Como ligar, reiniciar e desligar a Calculadora HP 35s

Para ligar a Calculadora HP 35s devemos apertar a tecla  e no visor irá aparecer a seguinte imagem . Para limpar o visor e começar uma nova operação também pressionamos a tecla . E para desligar lá devemos apertar a tecla  e em seguida a tecla . A tecla  ativa as funções que estão escritas em laranja sobre as teclas, assim como a tecla  ativa as funções que estão escritas de azul na parte de baixo das teclas.

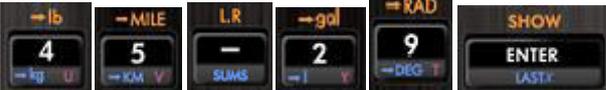
### Utilizando as 4 operações básicas da Calculadora HP 35s

Para cálculos que envolvam adição, como por exemplo,  $24 + 89$ , devemos proceder do

seguinte modo:  e no visor aparecerá



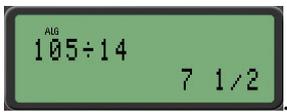
Para resolvermos uma subtração do tipo,  $45 - 29$ , apertamos as seguintes teclas:

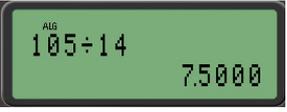
 e teremos 

Na multiplicação de  $56 \times 71$ , devemos digitar

 e no visor aparecerá 

Para resolvermos uma divisão como  $105 \div 14$ , apertamos as seguintes teclas:

 e teremos . A resposta apareceu na forma fracionária, se você quiser a resposta na forma decimal basta seguir os

seguintes passos:  e teremos 

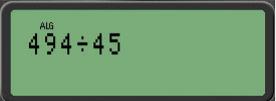
### Apagando um número ou uma operação digitada errado

Caso você digitou um número ou uma operação errado basta voltar até o número ou

operação que está errado direcionando com as teclas  ou  e clicar  e o número ou operação que estiver á direita do que estiver piscando será apagado. Exemplo

 digitei o número  errado e quero apagar e digitar o número

 clico    para posicionar o cursor até o número  que ficará

piscando  em seguida teclai na tecla  e o número  estará apagado  agora teclar a tecla do número , pronto o número esta corrigido  e agora é só dar  e teremos .

### Potenciação e radiciação

Para resolver atividades que envolvam potenciação desde as mais simples como com expoentes e bases inteiras, com expoente negativo ou fracionário ou base fracionária podem ser resolvidas de forma direta na Calculadora HP 35s. Vejamos como proceder nestes casos:

A tecla que nos permite fazer qualquer potenciação na Calculadora HP 35s é .

Potenciação com base e expoente inteiro positivo:

$$4^3 = \text{[4]} \text{[y}^x\text{]} \text{[3]} \text{[ENTER]} \text{[SHOW]} \text{[64]}$$

Potenciação com base inteira negativa e expoente inteiro positivo:

$$(-4)^4 = \text{[ENG]} \text{[(-)]} \text{[4]} \text{[y}^x\text{]} \text{[4]} \text{[ENTER]} \text{[SHOW]} \text{[256]}$$

Potenciação com base inteira positiva e expoente inteiro negativo:

$$5^{-3} = \text{[5]} \text{[y}^x\text{]} \text{[(-)]} \text{[3]} \text{[ENTER]} \text{[SHOW]} \text{[0.0080]} \text{ ou } \text{[5]} \text{[y}^x\text{]} \text{[3]} \text{[ENTER]} \text{[SHOW]} \text{[0 1/125]}$$

Potenciação com base e expoente inteiro negativo:

$$(-3)^{-5} = \text{[ENG]} \text{[(-)]} \text{[3]} \text{[y}^x\text{]} \text{[(-)]} \text{[5]} \text{[ENTER]} \text{[SHOW]} \text{[-0.0041]} \text{ ou } \text{[(-)]} \text{[3]} \text{[y}^x\text{]} \text{[5]} \text{[ENTER]} \text{[SHOW]} \text{[-0 1/243]}$$

Potenciação com base racional e expoente inteiro positivo:

Calculator keypad sequence: ENG → ( ) → 2 → ÷ → 3 → < → LOG → y<sup>x</sup> → 2 → SHOW → ENTER. Display: (2+3)^2 0.4444

ou

Potenciação com base inteira e expoente racional positivo:

Calculator keypad sequence: HMS → 8 → LOG → y<sup>x</sup> → ENG → ( ) → 2 → ÷ → 3 → SHOW → ENTER. Display: 8^(2+3) 4

Potenciação com base e expoente racional positivo:

Calculator keypad sequence: ENG → ( ) → 2 → MILE → 5 → ÷ → RAD → 9 → CONST → LOG → y<sup>x</sup> → ENG → ( ) → LOGIC → 1 → ÷ → 2. Display: (25+9)^(1+2) 1 2/3

ou

Potenciação com base racional positiva e expoente racional negativo:

Calculator keypad sequence: ENG → HMS → 8 → ÷ → 2 → F → 7 → CONST → LOG → y<sup>x</sup> → ENG → ( ) → = → LOGIC → 1 → ÷. Display: (8+27)^(-1+3) 1 1/2

ou

## Radiciação

Para resolvermos os radicais de índice 2 usamos a seguinte tecla (raiz quadrada)

e na tela aparecerá

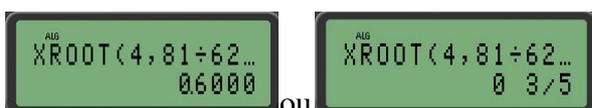
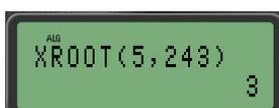
Calculator keypad sequence: sqrt key → LOGIC → 1 → 0 → 2 → 4 → SHOW → ENTER. Display: SQRT(1024) 32

Para radicais com índice diferente de 2, raiz cúbica, quarta, quinta, sexta e assim por

diante devemos usar as seguintes teclas: e no visor da calculadora aparecerá



, em que o primeiro número do parênteses indica o índice da raiz que queremos e o segundo o radical.



## Porcentagem

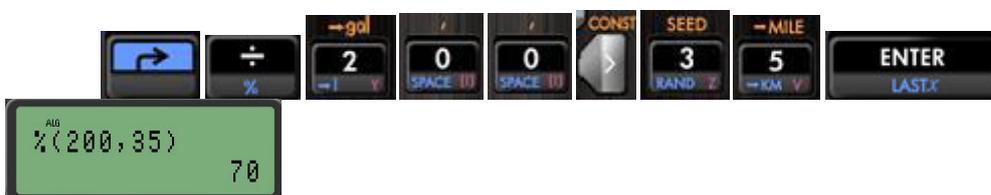
Como fazer cálculos de porcentagem na Calculadora HP 35s?

Quanto é 35% de 200?

Devemos realizar a seguinte sequência:



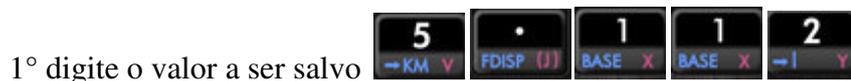
Irá aparecer  $X(,)$  antes da vírgula você deve colocar o total e depois a porcentagem:



## Usando a memória da Calculadora HP 35 s

Como registrar um valor na memória da Calculadora HP 35 s?

Para registrar um valor na memória da Calculadora HP 35 s precisa seguir os seguintes passos:



1º digite o valor a ser salvo

2° em seguida a tecla  (quando clicamos a tecla estamos ativando as funções que estão escritas em azul na parte inferior da tecla) e depois a tecla  (para ativar a função sto);

3° agora escolha a letra que você quer salvar o valor digitado, exemplo a letra “A”

 e em seguida a tecla .

Pronto você acabou de salvar o número escolhido na memória da sua calculadora HP 35 s

Como eu faço para usar um número salvo na memória da minha calculadora hp 35 s?

Basta clicar na tecla  e na tecla correspondente a letra do número que você salvou, neste caso .

Ex.: Resolver a operação  $A \times 8 =$

Sequência para resolução:

## Transformação de Unidades

### Transformando de graus para graus, minutos e segundos

Transforme em graus, minutos e segundos  $24,5^\circ$ :

Para transformar  $24,5^\circ$  em minutos e segundos, procede-se da seguinte forma:

Aperta-se a tecla  e , em seguida o número   

 e aperta-se a tecla , obtendo . Indicado por  $24^\circ 30'$ .

### Transformando de graus, minutos e segundos para graus

Transforme em graus  $12^\circ 30'$ .

Aperta-se a tecla  e , em seguida o número 12.30 e aperta-se a tecla

, obtendo . Indicado por 12,5°.

### Operações com ângulos

Calcule a soma abaixo:

$$25^{\circ}12' + 37^{\circ}20'$$

Para resolver a questão procede-se da seguinte forma:

Aperta-se a tecla  e , em seguida o número 25.12, a operação de adição e

o número 37.20 e aperta-se a tecla , obtendo . Em seguida,

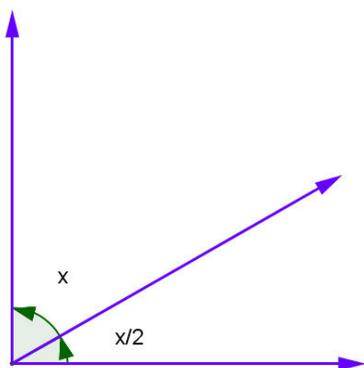
se salva na memória apertando as teclas ,  e . Depois, aperta-se a tecla

 e  e chama-se o valor guardado na memória, apertando-se as teclas  e

 e .

### Trabalhando ângulos na calculadora

Calcule os ângulos desconhecidos:



#### Resolução

Observando a figura acima temos:  $x + \frac{x}{2} = 90^{\circ}$

Na calculadora, aperta-se o algarismo 1, a tecla da operação de adição, a tecla do parênteses , o algarismo 1, a operação de divisão, o algarismo 2 e a tecla .

obtendo-se .

Para guardar este valor na memória, aperta-se a tecla  e depois a tecla  e escolhe-se a letra que se deseja salvar o valor digitado, exemplo a letra “A”  e em seguida a tecla .

Depois, apertam-se os algarismos 9 e 0, clica-se na tecla  e na tecla correspondente a letra do número que você salvou, neste caso .

### Seno, cosseno e tangente utilizando a calculadora

Na calculadora, a tecla  representa o seno, a tecla  representa o cosseno, a tecla  a tangente.

Encontre o valor de Sen 54°.

Aperta a tecla , em seguida o número 54 e aperta a tecla .

.

### Arco seno, arco cosseno e arco tangente utilizando a calculadora

Determine o valor aproximado de x, sendo Sen x = 0,9135

Na calculadora, para determinar os ângulos seno, cosseno, tangente utilizam-se a tecla

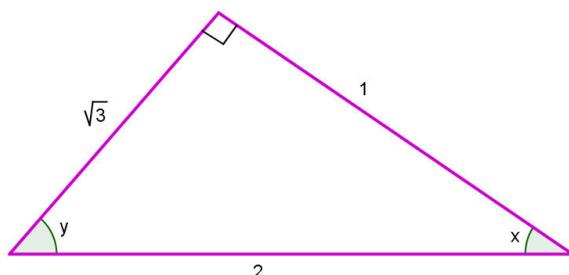
 que representa o arco seno, a tecla  que representa o arco cosseno, a tecla  o arco tangente.

Sen x = 0,9135

Para habilitar a função arco seno aperta-se a tecla , em seguida  e o número 0,9135 e aperta a tecla , encontrando .

### Seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo

Encontre o valor de x e y:



Resolução

$$\cos y = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos y = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

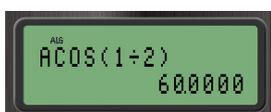
$$\text{Arc cos} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

Para habilitar a função arco cosseno aperta-se a tecla , em seguida , a tecla , o algarismo 3, a tecla para sair do parêntese , a operação de divisão, o algarismo 2 e aperta a tecla , encontrando .

$$\cos x = \frac{1}{2}$$

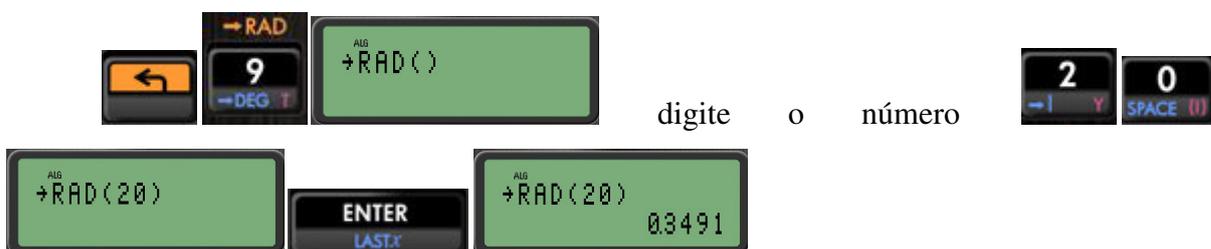
$$\text{Arc cos} \left( \frac{1}{2} \right)$$

Para habilitar a função arco cosseno aperta-se a tecla , em seguida , o algarismo 1, a operação de divisão, o algarismo 2 e aperta a tecla , encontrando



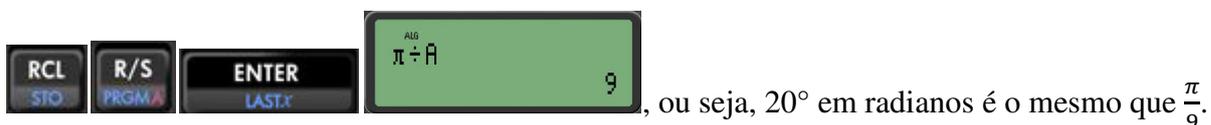
## Convertendo Graus em Radianos

Como converter  $20^\circ$  em radianos?

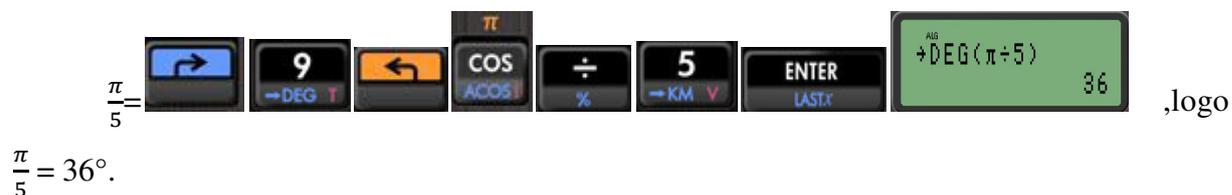

 digite o número

Salvando o valor encontrado na memória,


 e fazendo


 , ou seja,  $20^\circ$  em radianos é o mesmo que  $\frac{\pi}{9}$ .

## Como converter de radianos para graus?


 , logo

$\frac{\pi}{5} = 36^\circ$ .