UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA - NPGECIMA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

IVANA SILVA SANTOS LIMA

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O(S) USO(S) DE CALCULADORAS E COMPUTADORES POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ARACAJU-SE

SÃO CRISTÓVÃO-SE
2013

IVANA SILVA SANTOS LIMA

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O(S) USO(S) DE CALCULADORAS E COMPUTADORES POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ARACAJU-SE

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – NPGECIMA da Universidade Federal de Sergipe – UFS, linha de pesquisa em Currículo, didáticas e métodos de ensino das Ciências Naturais e Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Orientadora: Profª Drª Ivanete Batista dos Santos

SÃO CRISTÓVÃO-SE
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

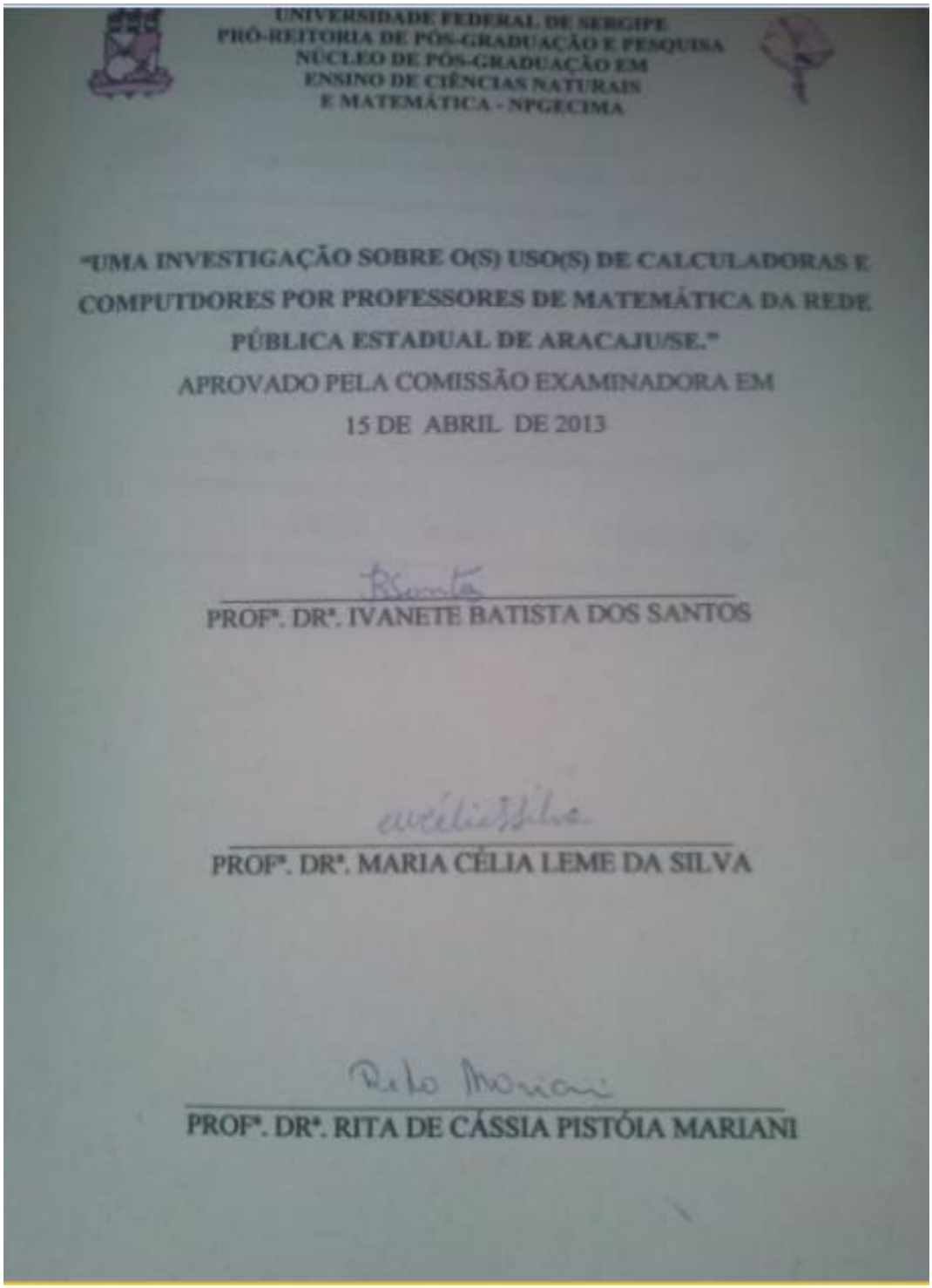
Lima, Ivana Silva Santos
L732i Uma investigação sobre o(s) uso(s) de calculadoras e computadores por professores de matemática da rede pública estadual de Aracajú-SE / Ivana Silva Santos Lima ; orientador Ivanete Batista dos Santos. – São Cristóvão, 2013.
111 f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2013.

1. Máquinas de calcular. 2. Computadores. 3. Professores de matemática. 4. Tecnologia educacional. I. Santos, Ivanete Batista dos, orient. II. Título.

CDU 51-37

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA - NPGECIMA

"UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O(S) USO(S) DE CALCULADORAS E COMPUTDORES POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ARACAJU/SE."

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM

15 DE ABRIL DE 2013

PROFª. DRª. IVANETE BATISTA DOS SANTOS

PROFª. DRª. MARIA CÉLIA LEME DA SILVA

PROFª. DRª. RITA DE CÁSSIA PISTÓIA MARIANI

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que a cada dia me prova o quão é grande o seu amor. Então, à Ele que me concedeu o dom da vida e me deu força e sabedoria necessária para concluir este trabalho minha eterna gratidão e todo o meu amor.

Aos meus pais, Gilza e Ivan, pelo amor, cuidado e por não terem medidos esforços para me proporcionar uma boa educação.

Aos meus irmãos, Gleice e Italo, pelo apoio e carinho. E também ao meu sobrinho, Guilherme, pela agradável e "pertubadora" companhia.

Ao meu filho, Edson Neto, por sua existência que mudou e tornou a minha vida mais feliz. Amo incondicionalmente!

À minha orientadora Profª Drª Ivanete Batista dos Santos, por sua amizade, paciência, orientação e apoio sem os quais este trabalho não seria possível. Exemplo de professora, pesquisadora e pessoa admirável. Muito obrigada sempre.

Às Profª Drª Rita de Cássia Pistóia Mariani e Profª Drª Maria Célia Leme da Silva por toda paciência dispensada e pelas diversas contribuições na qualificação e defesa.

À minha colega de mestrado e amiga de sempre, Nayara Moreira. Companheira de estudos, trabalhos e uma das maiores responsáveis por tornar esta trajetória mais "leve". Agradeço também a Clesia Maria, pela boa companhia e amizade.

Aos meus colegas de graduação e amigos verdadeiros, Deoclecia de Andrade, Marcos Guimarães e Raquel Rosário por estarem ao meu lado em todos os momentos. E ainda à Mirleide Andrade e Gilberlania Pereira pela amizade e carinho de sempre.

Às minhas amigas Glenda, Jade, Manuela, Irla, Yvinne e Carol por todo o carinho, apoio e "torcida" no decorrer não só deste trabalho mas, praticamente em toda a minha vida.

À minha amiga Greice pelos tantos resumos traduzidos ao inglês e pela amizade e lealdade de tantos anos.

Aos sujeitos desta pesquisa que dispuseram de seu tempo para colaborar com esta dissertação.

À FAPITEC pela bolsa concedida a qual me permitiu dedicação exclusiva para o desenvolvimento desse trabalho.

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o resultado de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar se e como os professores de Matemática da rede estadual de Aracaju utilizam o computador e a calculadora para abordar conteúdos matemáticos. Para isso, inicialmente foram selecionadas catorze escolas públicas da rede estadual localizadas nas cinco zonas geográficas de Aracaju e que possuem laboratórios de informática instalados pelo ProInfo- Programa Nacional de Tecnologia Educacional. De cada umas dessas escolas foram entrevistados dois professores de Matemática, um do ensino fundamental e outro do ensino médio. Como aporte teórico foram adotados autores como Fedalto (2006), Carneiro (2008), Borba e Penteado (2010) e Canavarro (1993) para analisar os tipos de usos que os professores fazem da calculadora e do computador, D'Ambrósio (1989) para identificar possibilidades de "como" ensinar Matemática e Fiorentini e Lorenzato (2006) para o entendimento sobre Educação Matemática. Com base nas vinte e sete entrevistas semiestruturadas e na apropriação das leituras efetuadas é possível afirmar que a maioria dos professores utiliza o computador e a calculadora para abordar conteúdos matemáticos, sendo que esses instrumentos são utilizados predominantemente como recursos**.** Uma vez que o uso do computador ocorre de duas formas, somente pelo professor para expor algum conteúdo, ou, por ele e pelos alunos quando depois de abordado o conteúdo são usados *softwares* para comprovar a teoria. A principal justificativa para essa forma de uso é por entender que o computador é um instrumento de motivação. Já a calculadora é utilizada na maioria das vezes como instrumento para efetuar cálculos, de forma a agilizar a resolução das contas**,** conferir resultados, realizar cálculos complexos com precisão e menos frequentemente é usado como instrumento de investigação.

Palavras chave: Computador. Calculadora. Professores de Matemática. Aracaju/SE

ABSTRACT

This paper shows the results of a research whose objective was to investigate how the mathematic teachers of the Statewide Network in Aracaju use the computer and calculator to approach mathematical contents. Thus initially, fourteen public schools of the state were selected, located in five geographic areas of Aracaju which have computer labs installed by ProInfo – National Program of Educational Technology. From each of these schools were selected two mathematic teachers, one from elementary school and another from high school to be interviewed. Theoretical contributions of authors were adopted like Fedalto (2006), Carneiro (2008), Borba and Hairstyle (2010) and Canavarro (1993) to analyze the types of uses that teachers make of the calculator and the computer, D'Ambrosio (1989) to identify possibilities on "how" to teach Mathematics, and Lorenzato and Fiorentini (2006) for the understanding about Mathematic Education. Based on twenty-seven semistructured interviews and on the readings made it is possible to say that most teachers use the computer and calculator to teach mathematical contents, and these instruments are predominantly used as resources. Since computer use occurs in two forms, only by the teacher to expose some content or, by him and by students when after approaching the contents softwares are used to prove the theory. The main reason for this usage is due to the understanding that the computer is a tool for motivation. While the calculator is used mostly as a tool to perform calculations in order to expedite the resolution of accounts, check results, perform complex calculations accurately and less frequently it is used as a research tool.
Keywords: Computer. Calculator. Mathematic Teachers.

Keywords: Computer. Calculator. Teachers of Mathematics.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formação/desenvolvimento profissional de professores para o uso das tecnologias. 19

Quadro 2 - Concepções dos professores que usam tecnologias no ensino de Matemática. 22

Quadro 3 - Prática docente om a integração das tecnologias no ensino de Matemática. 23

Quadro 4 - Relação de livros didáticos do ensino fundamental adotados em escolas da rede estadual. 36

Quadro 5 - Relação de livros didáticos do ensino médio adotados em escolas da rede estadual Aracaju/SE. 37

Quadro 6 - Descrições de uso da calculadora feitas pelos professores. 51

Quadro 7 - Descrições de usos da calculadora para conferir resultados 52

Quadro 8 - Descrições de usos da calculadora para realizar cálculos complexos com precisão ou em tarefas repetitivas 54

Quadro 9 - Utilização dos computadores com elemento de motivação e facilitação. 63

Quadro 10 - Descrições das utilizações de jogos eletrônicos. 66

Quadro 11 - Descrições das utilizações do computador para comprovar resultados. 67

Quadro 12 - Depoimentos dos professores sobre as dificuldades 74

Quadro 13 - Sugestões de atividades a partir do problema 1 do ensino fundamental 78

Quadro 14 - Sugestões de atividades usando o computador 98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gênero dos participantes da pesquisa 39

Gráfico 2 - Tempo de experiência dos professores 40

Gráfico 3 - Década de conclusão da graduação. 41

Gráfico 4 - Utilização da calculadora para abordar conteúdos matemáticos. 46

Gráfico 5 - Utilização do computador para abordar conteúdos matemáticos. 48

Gráfico 6 - Conteúdos matemáticos abordados com a utilização da calculadora. 58

Gráfico 7 - Recursos utilizados no computador. 64

Gráfico 8 - Conteúdos matemáticos abordados com a utilização do computador. 71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sínteses de classificação dos usos indicados por Carneiro (2008), Silva (1997) e Zulatto (2002). 25

Figura 2 - Atuação da gestão do ProInfo 31

Figura 3 - Relação das escolas distribuídas em zonas 34

Figura 4 - Mapa de distribuição das escolas por bairro. 35

Figura 5 - Quantitativo de professores por nível de ensino 36

Figura 6 - Pós-graduações relacionadas ao ensino de Matemática. 43

Figura 7 - Cursos de formação continuada para uso de computadores ofertados pelo ProInfo. 44

Figura 8 - Problema 1 do ensino fundamental. 77

Figura 9 - Problema 2 do ensino fundamental 79

Figura 10 - Problema 3 do ensino fundamental. 82

Figura 11 - Problema 4 do ensino fundamental. 84

Figura 12 - Problema 5 do ensino fundamental. 85

Figura 13 - Problema 1 do ensino médio. 87

Figura 14 - Problema 2 do ensino médio 89

Figura 15 - Problema 3 do ensino médio. 90

Figura 16 – Problema 4 do ensino médio 91

Figura 17- Problema 5 do ensino médio 91

Figura 18- Informação sobre a linguagem *Logo* selecionada para entrevista com os professores do ensino fundamental 93

Figura 19 - Problema 6 do ensino médio. 95

Figura 20 - Problema 7 do ensino médio 97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.

DITE – Divisão de Tecnologia

EJA – Educação de jovens e adultos

GETECMAT - Grupo de estudo de tecnologia e educação matemática

GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática.

ICC- Introdução à Ciências da Computação

MEC – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers Mathematics

NPGECIMA – Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

NPGED – Núcleo de Pós-Graduação em Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PUC/RS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

PUC/SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

SEED/SE – Secretaria de Educação do Estado de Sergipe

TECMEM - Tecnologias e Meios de Expressão em Matemática

PPP – Projeto Político Pedagógico

ProInfo – Programa Nacional de Tecnologia Educacional

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

UFBA- Universidade Federal da Bahia

UFC – Universidade Federal do Ceará

UFG – Universidade Federal de Goiás

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

UFPA- Universidade Federal do Pará

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFS – Universidade Federal de Sergipe

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UNEB – Universidade Estadual da Bahia

UNESP – Universidade Estadual de São Paulo

UNESPA – União das Escolas Superiores do Pará

UNICAMP – Universidade de Campinas

UNIT – Universidade Tiradentes

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 12

CAPÍTULO I: PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE ESTADUAL DE ARACAJU: SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA 29

1.1 PROINFO: CRITÉRIO PARA SELEÇÃO DAS ESCOLAS ESTADUAIS ARACAJUANAS 29

1.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA..... 39

CAPÍTULO II: CALCULADORA E COMPUTADOR: "SE" E "COMO" OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE ESTADUAL DE ARACAJU USAM PARA ABORDAR CONTEÚDOS MATEMÁTICOS 46

2.1 USAM? 46

2.2 COMO USAM A CALCULADORA ? 50

2.3 COMO USAM O COMPUTADOR? 61

CAPÍTULO III: SUGESTÕES DE USO(S) A PARTIR DE PROBLEMAS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA 76

3.1 SUGESTÕES DE USO(S) DA CALCULADORA PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS A CONTEÚDOS DO ENSINO FUNDAMENTAL 76

3.1 SUGESTÕES DE USO(S) DA CALCULADORA PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS A CONTEÚDOS DO ENSINO MÉDIO..... 86

3.3 SUGESTÕES DE USO(S) DO COMPUTADOR PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS A CONTEÚDOS MATEMÁTICOS 92

CONSIDERAÇÕES 92

REFERÊNCIAS..... 104

APÊNDICES 109

INTRODUÇÃO

A escolha do tema desta pesquisa foi motivada inicialmente pelo meu[1] encantamento pelo uso do computador fora do ambiente escolar. Desde 2004, tive a oportunidade de utilizar em casa, com os meus irmãos, o computador e a internet para fazer pesquisas, digitar textos e produzir os primeiros trabalhos para algumas disciplinas do ensino médio, a exemplo de um trabalho da disciplina Química o qual eu tinha que pesquisar sobre alguns experimentos relacionados a ácidos e bases. Posteriormente, quando cursava a Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Sergipe, no período de 2006 a 2009, descobri em algumas disciplinas que o computador poderia ser utilizado em aulas de Matemática. Só que esse uso inicialmente foi apresentado de forma mais teórica e conforme será descrito mais adiante as primeiras tentativas de colocar em prática foram permeadas por dificuldades. E foram exatamente esses entraves que me instigaram a fazer questionamentos que foram sistematizados e transformados em questões de pesquisa.

As leituras iniciais sobre o uso do computador em aulas de Matemática ocorreram no terceiro período, quando cursava a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática[2], no ano de 2007. Descobri no texto intitulado "Como ensinar matemática hoje" que D'Ambrósio (1989) apontava as seguintes possibilidades, o uso de computadores, história da matemática, resolução de problemas, modelagem, etnomatemática e jogos matemáticos, para ensinar Matemática. Tal disciplina foi um marco na minha vida acadêmica, pois, uma das minhas maiores preocupações como "futura professora" era que ao lecionar não conseguisse tirar dos alunos a impressão que muitos tinham da disciplina, que normalmente é taxada como chata, difícil e "para poucos". As tendências apontadas por D'Ambrósio (1989) estavam relacionadas a encaminhamentos metodológicos associados à Educação Matemática (EM)[3], pois partiam do entendimento que era, e considero que ainda é, possível conduzir uma aula de

[1] Este trabalho está escrito em alguns momentos em primeira pessoa do singular e essa opção pode ser justificada pelas palavras de Brandão (1992) "[...] optei pelo uso do eu. Não faço simplesmente, para adotar o estilo moderno. Quero assinalar a minha presença como autora e como objetivo/sujeito construído nessa pesquisa" (BRANDÃO, 1992, p.24).

[2] Ministrada à época pela Profª. Dra. Ivanete Batista dos Santos. E para a referida disciplina apresentava a ementa: Educação Matemática. Linhas de pesquisa da Educação Matemáticas. Tendências metodológicas para o ensino de Matemática. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Livros Didáticos e Paradidáticos para o Ensino Fundamental e Médio. Avaliação do ensino aprendizagem da Matemática: processos, instrumentos.

[3] "É possível dizer que a Educação Matemática é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e aprendizagem da matemática. De modo geral, poderíamos dizer que a EM caracteriza-se como uma práxis que envolve domínio de conteúdo específico (a matemática) e o domínio de idéias e processos pedagógicos relativos a transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar" (LORENZATO; FIORENTINI, 2009, p.5).

Matemática para além da aula expositiva, fazendo com que os alunos possam compreender que os conteúdos matemáticos podem ser abordados de forma dinâmica a partir de sua história e aplicação, e que nem sempre são conteúdos prontos e acabados. E a aprendizagem dos conteúdos pode ocorrer de forma mais prazerosa.

Como parte das atividades didáticas desenvolvidas na disciplina já referida, e como uma forma de avaliação, fui responsável, junto com outros colegas, pela elaboração e apresentação de um trabalho sobre "Novas Tecnologias para o Ensino de Matemática". Para desenvolvê-lo, inicialmente, fizemos uma pesquisa, sobretudo, em artigos disponibilizados na internet sobre a temática. Apresentamos esse trabalho citando *softwares* como *Cabri-Géomètre*[4] e GeoGebra[5] e como deveria ser o papel do professor e do aluno em atividades didáticas diferenciadas. Como resultado desse trabalho ficou a ansiedade por conhecer na prática como manipular esses *softwares* e utilizá-los em sala de aula, uma vez que a aplicação dessa e de outras tendências metodológicas só ocorrem em outros momentos do curso a exemplo nas disciplinas Novas Tecnologias e o Ensino de Matemática, Laboratório de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado para o Ensino de Matemática.

Ainda como aluna do curso de licenciatura, em 2007, tive a oportunidade de participar do minicurso "Usos do *Cabri* e o uso da informática como apoio didático para o ensino de Matemática"[6]. E foi durante o desenvolvimento desse curso que constatei que era possível ter uma visualização sobre temáticas relacionadas à geometria, que dificilmente seria possível com o uso apenas do quadro e giz. Além da questão da visualização, outro fato que me chamou a atenção foi perceber que por meio do uso do *software* os alunos poderiam

[4] *Cabri-Géomètre* é um programa que permite construir todas as figuras da geometria elementar que podem ser traçadas com a ajuda de uma régua e de um compasso. Uma vez construídas, as figuras podem se movimentar conservando as propriedades que lhes haviam sido atribuídas. Essa possibilidade de deformação permite o acesso rápido e contínuo a todos os casos, constituindo-se numa ferramenta rica de validação experimental de fatos geométricos. O Cabri-géomètre tem outros aspectos que vão muito além da manipulação dinâmica e imediata das figuras. Ele permite visualizar lugares geométricos materializando a trajetória de um ponto escolhido enquanto que um outro ponto está sendo deslocado, respeitando as propriedades particulares da figura. Ele permite também medir distâncias, ângulos e observar a evolução em tempo real durante as modificações da figura. Disponível em http://www.cabri.com.br/cabri.php, acesso em 5 de janeiro de 2013.

[5] Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um *software* gratuito de matemática dinâmica que reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo. Por um lado, o GeoGebra possui todas as ferramentas tradicionais de um *software* de geometria dinâmica: pontos, segmentos, retas e seções cônicas. Por outro lado, equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica. Disponível em http://www.professores.uff.br/hjbortol/geogebra/geogebra.overview.html, acesso em 5 de janeiro de 2013.

[6] (Primeiro Prodocência) II Etapa do primeiro Projeto de Consolidação das Licenciaturas- Prodocência. Ministrado pela Prof. Dra. Maria Célia Leme da Silva, da PUC – SP.

compreender conceitos matemáticos de forma dinâmica, construindo e manipulando figuras geométricas.

Já ao cursar a disciplina denominada "Novas Tecnologias e o Ensino de Matemática"[7], aprendi a manipular outros *softwares* como o GeoGebra e o MAXIMA[8] , e com isso me senti mais segura para utilizá-los em sala de aula. A partir de então, todas as vezes que tive a oportunidade, ainda como aluna, procurei aplicar atividades envolvendo o computador como ferramenta de apoio para o ensino de Matemática.

Por exemplo, ao ser convidada para participar do subprojeto "Resolução de problema como uma metodologia para o ensino de Matemática: elaboração e aplicação de atividades didáticas sobre os conteúdos matemáticos do ensino fundamental"- que fez parte do projeto maior denominado Prodocência[9] - Projeto de Consolidação das Licenciaturas, eu e outros colegas[10], ficamos responsáveis pela elaboração de uma atividade que utilizava o computador. Essa atividade foi denominada "*O computador como um recurso didático para abordar semelhança de figuras geométricas, área e fração*", cuja finalidade era utilizar essa ferramenta para tratar sobre proporcionalidade, semelhança de figuras geométricas, área e fração. A escola selecionada para aplicação do projeto possuía laboratório de informática, e antes do dia de aplicação da atividade fomos instalar o Java nos computadores. Para minha surpresa, não conseguimos, pois, precisava de uma senha, que estava, segundo um funcionário da escola, sob a responsabilidade de outro funcionário, que não compareceu naquele e nos dias seguintes. Depois de algumas tentativas, foi decidido que a atividade não seria aplicada.

Após essa tentativa frustrada de pôr em prática a atividade que utilizava o computador, comecei a fazer alguns questionamentos: será que esse é um entrave que se repete com frequência? Qual seria minha atitude se já fosse professora de Matemática da escola?

---

[7] Ementa: A importância da mídia na Educação. Utilização da Mídia no ensino de Matemática. Introdução à Informática. *Internet* e ensino de matemática. Editor de texto *Latex*. *Softwares* matemáticos. Programas educacionais.

[8] O *MAXIMA* é uma linguagem computacional que permite realizar cálculos numéricos e simbólicos, representações gráficas e efetuar programação, possuindo uma grande variedade de comandos para os mais variados fins em Matemática e aplicações. É um *software* de livre acesso, disponível para os sistemas operativos usuais. Disponível em maxima.sourceforge.net/docs/Maxima_Bruna_Santos_2009.pdf, acesso em 30 de janeiro de 2013.

[9] (Segundo Prodocência) II Etapa do primeiro Projeto de Consolidação das Licenciaturas coordenado pela Profª. Dra. Ivanete Batista dos Santos.

[10] Nayara Jane Souza Moreira, Marcos Denilson Guimarães, Raquel Rosário Matos, Thamires Santos Cruz, Deoclecia de Andrade Trindade, Crislene Santos da Paixão e Rone Peterson Oliveira Santos, auxiliados pelo Prof. Msc. Gastão Florêncio do Departamento de Matemática.

Vale ressaltar aqui que, à época, a opção por elaborar e executar essa atividade que usava o computador foi motivada também pela leitura que havia sido feita dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). No referido documento há referências explícitas sobre os efeitos benéficos da utilização do computador no ensino de Matemática, como pode ser constatado no recorte apresentado a seguir.

> A utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem (BRASIL, 1998, p.45).

A partir dessa citação é possível afirmar que o destaque dado ao computador também é dado à calculadora como ferramenta de apoio para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Aqui vale destacar que como parte das atividades didáticas propostas para execução do projeto havia uma em que a calculadora foi utilizada para verificar os resultados das operações desenvolvidas em uma situação de compra. Essa atividade foi intitulada *"Resolução de problemas- fazendo compras"* onde os alunos deveriam fazer compras, utilizando como referência um encarte de propaganda de um supermercado local, e o valor da compra não deveria ultrapassar o valor limite definido como R$ 70,00. Eles usavam diversas estratégias na tentativa de fazer as contas com os números decimais, conteúdo ainda não abordado durante o ano letivo. Dessa forma, inicialmente os alunos deveriam fazer as contas somente usando lápis e papel. Num outro momento, eles deveriam usar a calculadora para verificar se suas contas estavam corretas.

Porém, muitos deles não sabiam como representar o valor dos produtos escolhidos por eles na calculadora, alguns não sabiam nem ao menos ligá-la. Em contrapartida, havia também aqueles alunos que acostumados a usar o computador procuravam a tecla "delete" na calculadora para apagar um número digitado errado, então se desesperavam e se indignavam ao perceber que se errassem algo teriam que apagar tudo e digitar tudo outra vez. Dessa forma, algumas duplas faziam as contas por blocos, depois somavam esses blocos, pois caso errassem não precisavam digitar todos os produtos novamente.

Mais uma vez algumas questões foram elaboradas: será que os professores de Matemática incentivam e executam atividades que fazem uso da calculadora? Será que esses docentes não utilizam a calculadora no ensino fundamental?

E com um acervo considerável de dúvidas sobre o uso do computador e da calculadora continuei buscando implementar atividades, ainda na graduação, que envolvessem as tecnologias, além de participar de outras palestras e minicursos sobre o tema, a exemplo de "Tecnologias na abordagem da Matemática: possibilidades do *software Modellus*[11]" e "Tecnologias para o ensino de Matemática" . Outra inquietude minha era saber se, em geral, os professores de Matemática de Aracaju também participavam de cursos, palestras e minicursos que os auxiliassem a utilizar o computador e a calculadora em aulas de Matemática.

Após a conclusão da graduação no segundo semestre de 2009, no ano seguinte tive a oportunidade de participar como aluna especial da disciplina Novas Tecnologias e a Educação[12] que me possibilitou conhecer um pouco mais sobre as tecnologias e sobre iniciativas de gestores públicos que por meio de programas procuraram garantir a introdução das tecnologias em sala de aula, como é o caso do Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo. A partir das leituras efetuadas sobre esse programa passei a saber que a sua proposta além de possibilitar a instalação dos laboratórios de informática, oferecia cursos de formação aos professores interessados.

O fato desse programa oferecer cursos de formação para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação -TIC[13]- dá a oportunidade aos professores cuja formação inicial

[11] O *Modellus* foi concebido por Vitor Duarte Teodoro e desenvolvido com a colaboração de João Paulo Duque Vieira e Felipe Clérigo na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Nova Lisboa em Portugal. O *Modellus* foi criado para o ensino de ciências exatas, destacando na área de Matemática e Física. O *Modellus* é uma ferramenta cognitiva para auxiliar a internalização de conhecimento simbólico, preferencialmente em contexto de atividade de grupo e de classe, em que a discussão, a conjectura e o teste de idéias são atividades dominantes, por oposição ao ensino direto por parte do professor. Disponível em http://professorhumbertooliveira.blogspot.com.br/p/modellus.html. Acessado em 30 de janeiro de 2013.

[12] Ministrada, em 2010, pelo Profº Dr. Henrique Nou Schnider do Núcleo de Pós Graduação em Educação (NPGED)

[13] Segundo está posto em Brasil (1998) TIC diz respeito aos recursos tecnológicos que permitem o trânsito de informações, que podem ser os diferentes meios de comunicação (jornalismo impresso, rádio e televisão), os livros, os computadores etc. Apenas uma parte diz respeito a meios eletrônicos que surgiram no final do século XIX e que se tornaram publicamente reconhecidos no inicio do século XX, com as primeiras transmissões radiofônicas e de televisão, na década de 20. Os meios eletrônicos incluem tecnologias mais tradicionais, como rádio, televisão, gravação de áudio e vídeo, além de sistemas multimídias, redes telemáticas, robótica e outros. (BRASIL, 1998, p.135). Nota-se que segundo esse entendimento, as TIC inclui uma infinidade de recursos tecnológicos, mas esse programa está voltado para o computador.

não cursaram disciplinas que enfatizassem essas tecnologias, de aprenderem a usá-las. É válido ressaltar que, segundo Miranda e Laudares (2007), a formação universitária, principalmente dos professores graduados anteriormente à década de 80, fez-se sem o uso da tecnologia e provavelmente eles teriam um problema ainda maior. E essa é mais uma de minhas inquietações, saber se esses professores estão fazendo um esforço pessoal para incorporar as tecnologias a sua prática docente.

Por entender que o programa já citado tem uma proposta que dá condições de trabalho ao professor que se sente motivado a utilizar computadores em suas aulas, pois, como já foi dito, disponibiliza laboratórios de informática e promove cursos de formação para os professores é que, nesta pesquisa, optei por selecionar docentes de Matemática de escolas que foram beneficiadas pelo ProInfo.

Vale destacar que adotei o entendimento apresentado por Allevato, Onuchic e Jahn (2010), ao afirmarem que apesar de todos os estudos já realizados, alguns professores ainda têm muitas dúvidas acerca da incorporação das TIC. E, segundo essas autoras, de fato, ainda há muito o que pesquisar, esclarecer e entender. E no caso de Aracaju, ainda não foi localizada nenhuma investigação sobre se e como os professores de Matemática fazem uso de tecnologias, como computador e calculadora. Dessa forma, mais uma vez vale questionar: **será que os professores de Matemática utilizam o computador e a calculadora para ensinar conteúdos matemáticos? Como usam?**

Ressalto mais uma vez que foram algumas das inquietações que surgiram ao longo minha trajetória acadêmica que me instigaram a optar por investigar aspectos relacionados ao uso de computadores e calculadoras para temática deste trabalho, mesmo ciente que por conta dos limites de uma investigação acadêmica não será possível responder a todas elas.

Mas, antes de iniciar a minha coleta de dados realizei algumas buscas para identificar trabalhos que já haviam pesquisado sobre o uso de computadores e calculadoras para o ensino de Matemática no que se refere ao professor de Matemática. Inicialmente procurei em dissertações e teses, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações- BDTD, trabalhos que tivessem como título as palavras "computador" ou "calculadora" ou "tecnologias"[14] e no resumo as palavras "professores de Matemática". Busquei ainda em

[14] Minha opção por buscar trabalhos que tinham o termo "tecnologias" foi por entender que muitas pesquisas que investigaram sobre o computador ou calculadora utilizam essa palavra ou termos afins, como: tecnologias de informação e comunicação, novas tecnologias, tecnologias educacionais e tecnologias ligadas a educação para fazer referências a esses instrumentos.

algumas instituições, selecionei centros que tinham mestrado em educação matemática ou em educação, são elas: UNESP, PUC/SP, UNICAMP. Nas duas primeiras existem grupos de pesquisa vinculados à área de tecnologias o GPIMEM[15] (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática) e TECMEM[16] (Tecnologias e Meios de Expressão em Matemática), respectivamente. No grupo da UNESP são disponibilizadas as dissertações e teses publicadas pelo grupo então busquei trabalhos que tivessem no título "professores", já que todas as pesquisas desenvolvidas estão relacionadas ao computador e a calculadora gráfica no ensino de Matemática.

Diferente da GPIMEM, o TECMEM não disponibiliza trabalhos de mestrado e doutorado, sendo assim, minha busca foi nos trabalhos da PUC/SP que pertenciam à linha de pesquisa "Novas Tecnologias e Educação Matemática" como todos eles são relacionados a Matemática busquei no título as palavras "computador" ou "calculadora" ou "tecnologias" e no resumo que aparecesse a palavra "professor". A busca na UNICAMP foi semelhante, utilizei as palavras "computador" ou "calculadora" ou "tecnologias" no título e no resumo a palavra "professor", mas para filtrar melhor adicionei a palavra "matemática" no título porque nessa instituição não há linhas de pesquisa em Educação Matemática. Nesta mesma instituição em uma das dissertações havia referência ao GETECMAT[17], Grupo de Estudo de Tecnologia e Educação Matemática, sendo assim busquei nele também dissertações e teses, porém o *blog* deste grupo não disponibiliza esses tipos de trabalhos.

Como resultado das buscas efetuadas foram localizados um total de vinte e quatro trabalhos. Um exame inicial dessas teses e dissertações permite afirmar que apesar de versarem sobre temas semelhantes, essas pesquisas podem ser organizadas em diferentes grupos temáticos: formação/desenvolvimento profissional de professores para o uso das tecnologias; concepções dos professores que usam tecnologias no ensino de Matemática; a

---

[15] O Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática. O Grupo já investigou a relevância das calculadoras gráficas e dos sensores associados à Educação Matemática e hoje realiza a difusão do conhecimento utilizando-se dessas mídias. Atualmente, analisa as possibilidades propiciadas por *softwares*, abordando diversos temas da Matemática. Pesquisa, ainda, questões relacionadas à formação de professores; modelagem matemática; educação à distância; o uso de internet nas aulas de Matemática; performance matemática digital envolvendo Arte e Matemática, baseando-se em diferentes abordagens teóricas. Disponível em http://www.rc.unesp.br/gpimem/index.php, Acessado em 30 de janeiro de 2013.

[16] TECNOLOGIAS E MEIOS DE EXPRESSÃO EM MATEMÁTICA. O objetivo do grupo é formar uma cultura de investigação e pesquisa, envolvendo questões sobre as relações recíprocas entre práticas matemáticas, aprendizagem e tecnologias e a orquestração de ensino na presença de ferramentas tecnológicas.

[17] O GETECMAT investiga a integração da tecnologia na prática pedagógica do professor que ensina Matemática. Nesta perspectiva o grupo investiga e avalia possibilidades do uso de tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, e a formação de professores para o uso destas tecnologias. Disponível em http://getecmat.blogspot.com.br/. Acessado em 5 de janeiro de 2013.

prática docente com a integração das tecnologias no ensino de Matemática. Entre essas temáticas a que obteve um maior quantitativo, onze trabalhos, foi a primeira como pode ser observado no quadro apresentado a seguir.

Quadro 1 - Formação/desenvolvimento profissional[18] de professores para o uso das tecnologias.

Título	Autor (Ano)	Instituição
O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor.	Silva (1997)	UNICAMP
O computador na formação inicial do professor de Matemática: um estudo a partir das perspectivas de alunos-professores.	Silva (1999)	UNESP
Formação continuada de professores para o uso da informática na escola: tensões entre proposta e implementação.	Bovo (2004)	UNESP
O uso novas tecnologias e *software* educacional na formação inicial do professor de matemática: uma análise dos cursos de licenciatura em Matemática do MS.	Brandão (2005)	UFMS
Matemática: computador para quê?	Almeida (2006)	UFPA
A natureza da aprendizagem Matemática em um ambiente *online* de formação continuada de professores.	Zulatto (2007)	UNESP
Tecnologias na sala de aula de Matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores.	Kawasaki (2008)	UFMG
Tecnologias digitais e ensino de Matemática: compreender para realizar.	Rocha (2008)	UFC
Da licenciatura ao início da docência: vivências de professores de Matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação.	Carneiro (2008)	UFSCar
Estratégias pedagógicas com uso de tecnologias na formação de professores: matrizes e determinantes.	Meconi Jr (2010)	PUC/SP
Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em matemática e a formação continuada de professores.	Richit (2010)	UFC
A formação de professores de matemática para uso das tecnologias de informação e comunicação: uma abordagem baseada no ensino de funções polinomiais de primeiro e segundo graus.	Costa (2010)	PUC/SP
Discutindo o papel das tecnologias informacionais e comunicacionais na formação de professores de Matemática: uma proposta para um curso de licenciatura em Matemática na modalidade EAD.	Esteves (2010)	UFOP
Explorando conceitos de geometria analítica plana utilizando tecnologias da informação e comunicação: uma ponte do ensino médio para o ensino superior construída na formação inicial de professores de Matemática.	Santos (2011)	UFOP

Fonte: Quadro elaborado a partir das pesquisas encontradas na BDTD e nas instituições PUC/SP, UNICAMP e UNESP.

[18] Fiorentini e Nacarato (2005) constatam que, na literatura do campo da educação, são várias as denominações utilizadas para se referir ao processo de formação de professores em serviço: aperfeiçoamento, treinamento, reciclagem, formação permanente, formação continuada, educação contínua, desenvolvimento profissional. Por esse motivo, neste texto, desenvolvimento profissional e formação foram postos em um mesmo quadro.

De pronto, vale aqui fazer uma observação em relação aos trabalhos elencados no Quadro 1, e nos que são apresentados em outras partes deste texto, no que diz respeito ao ano de produção das pesquisas. A partir dos dados apresentados no referido quadro é possível perceber que foram reunidos tanto trabalhos produzidos na década de 90 quanto em 2011, e por conta disso e por se tratar de uso de instrumentos tecnológicos, talvez isso pudesse acarretar usos muito diferenciados. No entanto, a partir do exame efetuado é possível afirmar que os usos identificados nos trabalhos mais antigos não diferem muito dos trabalhos mais recentes. Por exemplo, a autora Silva (1997) constatou que inicialmente o conteúdo era explanado e depois era ilustrado no computador. Fato semelhante foi identificado por Zulatto (2002) ao afirmar que a teoria era desenvolvida primeiro em sala de aula, momento em que eram discutidas as propriedades e conceitos e depois, na sala de informática os *softwares* eram utilizados para "comprovar a teoria". Em outras palavras, apesar dos autores terem desenvolvido as pesquisas com cerca de cinco anos de diferença os usos identificados são basicamente os mesmos.

Mas, retomando o exame no Quadro 1[19], é possível inferir a partir dos títulos, que aproximadamente 50% investigam sobre a formação dos professores para o uso das tecnologias. E mesmo os que não contêm no título a palavra formação eles têm como objetivo investigar algum aspecto da formação dos professores.

Algumas dessas pesquisas investigam se a formação inicial dos professores de Matemática contribui para o uso de tecnologias, outras averiguam como ações governamentais que oferecem formação continuada contribuem para o uso desses recursos e outras ainda sugerem como podem ser esses cursos para que os docentes de Matemática utilizem efetivamente as tecnologias.

Um dos trabalhos desse quadro é intitulado "Da licenciatura ao início da docência: vivências de professores de Matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação" de autoria de Carneiro (2008). Esse trabalho me alertou para o fato de que as tecnologias poderiam ser usadas em três perspectivas diferentes. Segundo o autor elas podem ser usadas apenas pelo professor para preparar uma aula ou digitar uma avaliação. Outra forma de uso é quando o professor usa algum recurso tecnológico durante suas aulas, mas os

[19] É válido destacar que esses trabalhos foram selecionados por abordar questões referentes ao professor, foram excluídos os trabalhos que envolviam questões referentes aos alunos e os que se tratavam de experimentos de ensino.

alunos, assim como a situação anterior, não tem contato algum. Como exemplo o autor cita o uso de *datashow* ou retroprojetor para expor algum conteúdo. E a última possibilidade de uso citada por Carneiro (2008) é quando tanto o professor quanto os alunos utilizam efetivamente durante a aula esses recursos, por exemplo, quando usam um *software* como o Logo. O exame desse trabalho forneceu uma tipologia possível de ser adotada para classificar os tipos de usos identificados na presente pesquisa.

Outro trabalho do Quadro 1 é o nomeado "O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor" de autoria de Silva (1997) que embora tenha investigado o ensino de primeiro grau[20] me chamou a atenção por apresentar o que a autora denominou de "ligação com os temas relacionados com o currículo". Sobre isso a autora afirma que esses usos aconteciam de três formas: algumas vezes iniciavam o conteúdo de um tópico de geometria em sala de aula e quando iam para o laboratório os alunos faziam diferentes desenhos da situação estudada; outras vezes iniciavam uma atividade no laboratório como aquele jogo em que o aluno tinha que organizar a festa do Mickey e depois ela era ampliada em sala de aula; e em alguns casos a atividade do laboratório era feita em sala de aula com outros materiais.

A partir dessa constatação da autora questionei: será que no ensino fundamental maior e ensino médio também é possível perceber essas três formas de ligações com o tema do currículo? Em outras palavras: será que inicialmente o conteúdo é explanado e depois esse conteúdo é ilustrado no computador? Será que os professores de Matemática iniciam uma atividade no laboratório de informática e depois ela é ampliada em sala de aula? Será que as atividades do laboratório substituem a atividades que usualmente eram feitas em sala de aula com outros materiais?

Um fato que merece destaque é que todos os tipos de uso constatados na pesquisa de Silva (1997) podem ser classificados na última perspectiva de uso apontado por Carneiro (2008), que é quando tanto o professor quanto os alunos utilizam efetivamente durante a aula esses recursos. Embora não apareça claramente a figura do professor manipulando os computadores, o entendimento aqui adotado é que, provavelmente, ele esteja fazendo uso da máquina para orientar os alunos.

[20] Antiga denominação, hoje equivalente ao ensino fundamental.

Outra temática arrolada foi denominada de concepções dos professores que usam tecnologias no ensino de Matemática, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 2 - Concepções dos professores que usam tecnologias no ensino de Matemática.

Título	Autor (Ano)	Instituição
Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria.	Miskulin (1999)	UNICAMP
A visão dos professores de Matemática do estado do Paraná em relação ao uso de calculadora nas aulas de Matemática	Oliveira (1999)	UNICAMP
Concepções manifestadas por professores de Matemática da escola pública sobre a utilização do computador na educação	Souza (2006)	UFSCar
A utilização do computador na prática docente: sentidos construídos por um grupo de professores de Matemática de uma instituição de ensino federal.	Vianna (2009)	UFJF

Fonte: Quadro elaborado a partir das pesquisas encontradas na BDTD e nas instituições PUC/SP, UNICAMP e UNESP.

O entendimento de concepções adotado nessa pesquisa é que são as atitudes, crenças, visões, preferências e sentimentos, que é o mesmo adotado por Oliveira (1999).

Um trabalho que compõe esse quadro foi o intitulado "Concepções manifestadas por professores de Matemática da rede pública sobre a utilização do computador na educação" de autoria de Souza (2006). Alguns dos resultados encontrados foram que os professores que utilizam essas máquinas concebem o computador como elemento de motivação e facilitação. Essa autora faz referência a Canavarro (1993) quando relata que em um estudo realizado sobre as perspectivas dos professores com relação à utilização do computador no ensino, uma equipe que trabalhava no projeto minerva entre os anos de 90 e 91 possibilitou a identificação das seguintes concepções.

> O computador é encarado como elemento de motivação tendo em vista o interesse do aluno pela aula.
>
> - O computador visto como fator de modernização nas escolas "valorizando a utilização educativa de um instrumento das tencologias que ocupou lugar de destaque nos mais diversos domínios de atividade".
> - O computador concebido como um facilitador valorizando potencialidades específicas de cálculos e gráficos.
> - O computador considerado um elemento de mudança "valorizando a oportunidade que este oferece para criar novas dinâmicas educativas, nomeadamente ao nível da abordagem de tópicos matemáticos e dos papéis

> do professor e dos alunos no processo ensino e aprendizagem". (CANAVARRO, 1993 *apud* SOUZA 2006, p. 22).

Ressalto que essa classificação feita por Canavarro (1993) será utilizada nessa pesquisa, assim como foi na pesquisa de Souza (2006) e de Carneiro (2008), como elemento de análise.

A partir dos resultados obtidos na pesquisa de Souza (2006), surgiram algumas questões: será que o computador é utilizado como elemento de motivação e facilitação como na pesquisa de Souza (2006)? Ou é utilizado também como elemento de mudança, conforme foi constatado na pesquisa de Carneiro (2008)?

Outro trabalho que faz parte do segundo quadro é o denominado "A visão dos professores de Matemática do estado do Paraná em relação ao uso de calculadoras nas aulas de Matemática" de autoria de Oliveira (1999), cujo objetivo era verificar qual era a visão dos professores de Matemática sobre o uso de calculadora nas aulas de Matemática de Escolas do Estado do Paraná. Esse autor, em sua pesquisa, verificou diferentes maneiras de utilização da calculadora nas aulas de Matemática e criou quatro categorias: cálculo, praticidade, curiosidade e tecnologia e foi constatado que a maioria dos docentes utiliza a calculadora para realizar cálculos. Será que os professores de Matemática participantes dessa pesquisa também a utilizam prioritariamente para efetuar cálculos?

A terceira temática investigada é a prática docente com a integração das tecnologias do ensino de Matemática também como pode ser visto no quadro a seguir.

Quadro 3 - Prática docente com a integração das tecnologias no ensino de Matemática.

Título	Autor (Ano)	Instituição
Professores de Matemática que utilizam *softwares* de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas.	Zulatto (2002)	UNESP
Elaborando e lendo gráficos cartesianos que expressam movimento: uma aula utilizando sensor e calculadora gráfica.	Faria (2007)	PUC/SP
O uso das tecnologias de informação e comunicação pelos professores de matemática da universidade pedagógica de Moçambique-delegação de Nampula.	Momade (2010)	UFG
A integração das tecnologias informáticas no contexto da prática docente: um estudo de caso com professores de Matemática.	Fuck (2010)	PUC/RS

Fonte: Quadro elaborado a partir das pesquisas encontradas na BDTD e nas instituições PUC/SP, UNICAMP e UNESP.

Estes trabalhos investigam as ações do professor quando utilizam as tecnologias em aulas de Matemática. Três deles dizem respeito a como esses docentes usam especificamente o computador para abordar conteúdos matemáticos.

Apesar de um deles não ficar claro no título, ele tem como objetivo traçar o perfil dos professores que utilizam *softwares* de Geometria Dinâmica em suas aulas, e como o fazem. Por buscar esse "como" enquadrei esse trabalho em prática docente com a integração das tecnologias no ensino de Matemática.

Um dos trabalhos desse quadro é o intitulado "Professores de Matemática que utilizam s*oftwares* de geometria dinâmica suas características e perspectivas" cuja autoria é de Zulatto (2002). A questão norteadora é "qual o perfil dos professores que utilizam *softwares* de geometria dinâmica em suas aulas, o que pensam sobre os mesmos?". Essa autora selecionou apenas professores que utilizam ou já utilizaram em algum momento programas de geometria dinâmica. Ou seja, diferente do meu trabalho ela selecionou apenas os professores que já utilizavam, e usaram especificamente, os s*oftwares* de geometria dinâmica.

Com relação à integração dos conteúdos, a autora observou duas alternativas, uma delas é desenvolver a teoria na sala de aula discutir as propriedades e conceitos e depois, ir a sala de informática "comprovar a teoria". A outra é desenvolver o conteúdo primeiro na sala de informática, com atividades que os alunos realizem descobertas concluam as propriedades para depois, na sala de aula, fazer um fechamento, formalizando os conceitos, através das discussões sobre as conclusões elaboradas pelos alunos no decorrer da atividade.

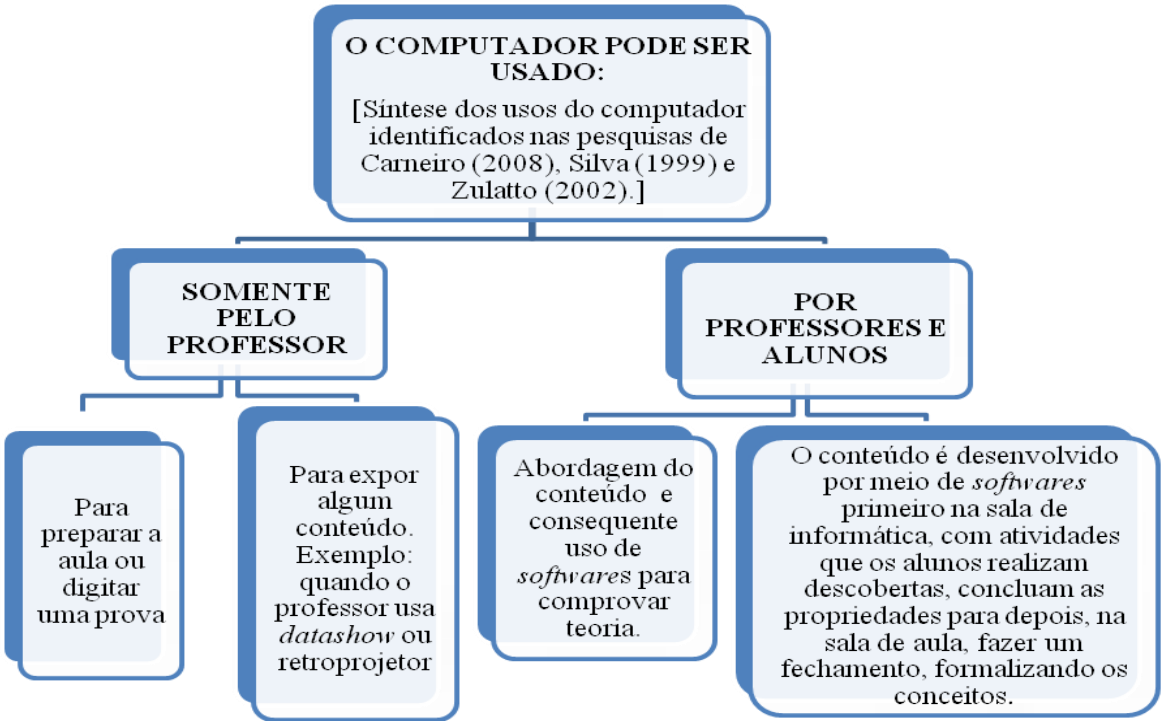
Após obter esses resultados, questionei: será que também os professores aracajuanos desenvolvem primeiro o conteúdo em sala de aula e depois vão à sala de informática comprovar a teoria ou o conteúdo é desenvolvido primeiro na sala de informática e só depois vão a sala de aula formalizar o conceito?

Vale destacar que por esse trabalho ter objetivo semelhante ao meu, de traçar o perfil dos professores que utilizam *softwares* e como o fazem, examinei o roteiro de entrevista e adaptei algumas das questões[21] para compor o roteiro da minha pesquisa.

[21] Questões: (1) Como prepara as atividades? (em que você pensa para formular as atividades?) Tem auxílio de alguém para isto? (2) Quais os critérios de seleção, ou o que procura privilegiar ao preparar as atividades? (investigação, simulação, exploração construção)? (3) Como se dá a avaliação do conteúdo desenvolvido com o auxílio do computador? O computador é utilizado nesta avaliação? (4) Quais foram os principais problemas encontrados ao utilizar esta tecnologia? Que tipo de suporte foi recebido para enfrentar esses problemas?

Outro fato que merece destaque é que assim como foram percebidas relações entre os tipos de uso identificados por Carneiro (2008) e Silva (1997), é possível também notar semelhanças com os resultados obtidos nessas pesquisas com a de Zulatto (2002). Por perceber que esses usos se complementavam, compus o esquema apresentado a seguir.

Figura 1- Sínteses de classificação dos usos indicados por Carneiro (2008), Silva (1997) e Zulatto (2002).



Fonte: Figura elaborada a partir da identificação dos usos das pesquisas de Carneiro (2008), Silva (1999) e Zulatto (2002).

Quando examinei as entrevistas busquei verificar se essas formas de uso também eram as opções dos professores de Matemática participantes desta pesquisa e se haviam outras além dessas.

Com relação aos demais trabalhos eles não fizeram parte de nenhum desses quadros porque não tinham como foco o professor de Matemática como era desejado. Constata-se também a partir dos quadros o baixo quantitativo, somente dois, de trabalhos referentes à calculadora. Sendo que apenas um se refere à calculadora básica. Fiorentini e Lorenzatto (2006) já havia alertado para esse fato, segundo eles, as calculadoras, inclusive as gráficas, no Brasil são pouco utilizadas e investigadas em salas de aulas. Em contrapartida, os autores afirmam que atualmente os computadores e a internet vêm ganhando cada vez mais espaço e adeptos tanto na prática escolar como na pesquisa educacional (LORENZATO; FIRENTINI, 2006, p.46). Por esse pequeno quantitativo voltei a buscar trabalhos na biblioteca digital de

teses e dissertações e também o *google* acadêmico e filtrei menos a pois retirei o termo "professores de Matemática" da busca e, assim, selecionei mais três trabalhos referentes à calculadora para auxiliar na análise dos dados.

Os trabalhos selecionados foram: "A prática do professor permeada pela utilização da calculadora" de autoria de Melo (2008), "Uso de calculadoras em aulas de Matemática: o que os professores pensam" de autoria de Mocrosky (1997) e o intitulado "O imprevisto futuro da calculadora em aulas de Matemática do ensino médio" cujo autor é Fedalto (2006). Todos esses trabalhos utilizaram como instrumento de coleta de dados a entrevista.

As dissertações de Mocrosky (1997) e da já citada anteriormente de Oliveira (1999) investigam entre outros aspectos se os professores utilizam a calculadora e o resultado obtido por eles é que a maioria faz uso. Os motivos para o não uso da calculadora pelos professores de Matemática também apresentaram resultados semelhantes nas pesquisas de Mocrosky (1997), Oliveira (1999) e Melo (2008). Entre esses motivos estão: a falta de formação na graduação; em concursos e vestibular não é permitido o uso; os alunos passam a ter dificuldades com as operações básicas; o professor precisa vencer o conteúdo; o uso da calculadora diminui o raciocínio do aluno; falta de recursos financeiros.

Com relação à forma de utilização segundo Melo (2008), de acordo com o resultado das entrevistas ele destaca alguns itens apontados, são eles: em exercícios de sala, em tarefas para casa, em avaliações, em situações que seria difícil utilizar os instrumentos de uma aula tradicional, em jogos e na resolução de problemas. A leitura desse trabalho me chamou a atenção porque ficou bastante evidenciado na fala dos sujeitos da pesquisa, de acordo com Melo (2008) que o uso da calculadora acontece em grande parte, sem preparo e sem seleção prévia das atividades. E então me questionei: "Será que os professores de Matemática aracajuanos usam a calculadora também sem preparo e seleção prévia das atividades? Ou será que eles preparam com antecedência essas atividades?".

Como já foi mencionado, outro trabalho selecionado foi o intitulado "O imprevisto futuro da calculadora em aulas de Matemática do ensino médio" cujo autor é Fedalto (2006). Essa dissertação me ajudou a perceber distintas possibilidades de uso da calculadora, pois, esse autor inconformado com os resultados da observação de aulas dos participantes da pesquisa, na qual constatou que mesmo os professores que diziam usar a calculadora não a utilizavam efetivamente, expõe outras possibilidades de uso da calculadora daquela bem conhecida que é "realizar cálculos", para isso o autor se baseia em suas experiências pessoais

e referenciais teóricos. Segundo ele a calculadora pode ser usada, por exemplo, para experimentar padrões numéricos, desenvolver conceitos e resolver problemas com dados reais. Ele destaca ainda que a calculadora pode ser usada em problemas de investigação, como pode ser observado a seguir.

> Na minha opinião, a calculadora pode ser utilizada em todas as situações de sala de aula, mas de modo particular naquelas que envolvam **problemas de investigação** que possibilitem a discussão, a análise, a generalização. Fazer isso implica em estar confrontando crenças básicas, desarticulando estabilidades associadas às concepções dos professores (reforçadas em sua formação inicial), uma vez que as aulas de Matemática são excessivamente centradas na memorização de regras, uso de fórmulas e cálculos que pouco contribuem para a compreensão do que está sendo ensinado (FEDALTO, 2006, p. 135, grifos meus).

Fedalto (2006) apresenta ainda outras formas de uso da calculadora.

> A resolução de problemas aliada a utilização da calculadora **como instrumento de investigação, de exploração, de verificação, de estimativas, de conjecturas**, pode contribuir muito para a aprendizagem matemática. Nesses casos, a calculadora deixa de ser um mero **instrumento de cálculo**, e o problema uma mera aplicação de uma fórmula. O que se vislumbra aí é a possibilidade de que a calculadora faculte ao aluno mais tempo para pensar sobre o problema e suas possibilidades de resolução. (FEDALTO, 2006, p. 135, grifos meus).

No entanto, nesse trabalho e também nos demais já listados anteriormente não encontrei diferenciações da utilização da calculadora e do computador explicitamente como recurso ou como metodologia[22]. O que aqui está sendo entendido como recurso ou como metodologia? Para ressaltar essa diferença e para os limites dessa pesquisa foi adotado um entendimento oriundo de discussões realizadas pelos membros do grupo de pesquisa NIHPEMAT[23], que depois de algumas leituras decidiram adotar que quando um instrumento como a calculadora ou o computador é utilizado como pretexto para que a partir de um problema o professor oriente o aluno para desenvolver atividades didáticas que permitam compreender conteúdos matemáticos antes da exposição esses foram usados como desencadeadores da metodologia. Ou seja, é a partir da utilização de um desses instrumentos

[22] Ressalto que Zulatto (2002) não utiliza a denominação "metodologia", mas descreve como seria utilizar o computador nessa perspectiva, quando menciona a segunda alternativa de integração do computador para abordar conteúdos matemáticos.

[23] Grupo de Pesquisa denominado Núcleo de Investigação sobre História e Perspectivas Atuais da Educação Matemática , NIHPEMAT , tem como objetivo buscar metodologias e recursos alternativos, que contribuam para que aspectos relacionados às especificidades dos conteúdos matemáticos sejam tratados de forma mais compreensiva quando for abordado junto aos alunos. Vinculados ao grupo Deoclecia de Andrade Trindade, Érica de Oliveira Jarske, Gilberlania Pereira Santos, Ivana Silva Santos Lima, Lígia Santana Filha, Marcos Denilson Guimarães, Mirleide Andrade Silva, Nayara Jane Souza Souza Moreira, Raquel Rosário Matos e Rone Peterson Oliveira Santos.

que o aluno vai “descobrindo” para resolver o problema e compreender o conteúdo matemático abordado, com o professor assumindo, entre outros, os papéis de orientador, mediador e avaliador. Os instrumentos são entendidos como recurso quando depois de expor o conteúdo o professor recorre à calculadora, por exemplo, para efetuar cálculos, ou ao computador para comprovar a teoria já exposta.

Em outras palavras, a calculadora e o computador podem ser entendidos como os desencadeadores da metodologia quando antes de abordar o conteúdo o professor por meio de um problema orienta que o aluno investigue, levante hipóteses e verifique a validade ou não do procedimento que adotou. Ou, quando a calculadora e o computador são usados depois que o professor já abordou o conteúdo para realizar cálculos ou ilustrar o conteúdo, por exemplo, o entendimento adotado é que esses instrumentos estão sendo utilizados como recurso.

Com base nesse entendimento e com os dados coletados organizei esta dissertação em três capítulos, considerações finais, referências e apêndices.

No primeiro capítulo, intitulado “Professores de Matemática da rede estadual de Aracaju: seleção e descrição dos sujeitos da pesquisa”, exponho como foi o processo de seleção dos professores e descrevo quem são os professores participantes da pesquisa. Para isso, começo a apresentar quais foram as escolas estaduais selecionadas, o critério adotado para a seleção e discorro sobre a atuação da gestão desse programa em Sergipe. Em seguida, apresento o perfil dos professores entrevistados.

Após conhecer os professores participantes da pesquisa, no segundo capítulo nomeado “Calculadora e computador: “se” e “como” os professores de Matemática usam para abordar conteúdos matemáticos”, apresento um quantitativo dos professores que utilizam a calculadora e o computador e um exame sobre a(s) forma(s) de uso em aulas de Matemática, no caso de Sergipe.

No terceiro capítulo, “Sugestões de usos a partir de problemas de livros didáticos de Matemática” são apresentadas as sugestões de atividades propostas pelos professores a partir de problemas selecionados de livros didáticos.

Ao final são apresentadas as considerações finais, as referências e os apêndices.

CAPÍTULO I: PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE ESTADUAL DE ARACAJU: SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Neste capítulo, são apresentados os critérios de seleção e o perfil dos sujeitos desta pesquisa. Em um primeiro momento são postas informações sobre o ProInfo em Sergipe e no Brasil, porque esse programa foi tomado como referência para seleção das escolas e principalmente dos sujeitos desta pesquisa. Em seguida é traçado um perfil dos professores de Matemática /parceiros da pesquisa. Por fim são apresentados os livros didáticos adotados nas escolas selecionadas e, como será explicitado, esse foi um recurso adotado antecipadamente para garantir a execução da pesquisa caso nenhum professor utilizasse calculadora ou computador.

1.1 PROINFO: CRITÉRIO PARA SELEÇÃO DAS ESCOLAS ESTADUAIS ARACAJUANAS

Para selecionar os sujeitos da pesquisa inicialmente busquei quais instituições foram beneficiadas pelo ProInfo, a fim de garantir que as escolas fossem equipadas com laboratórios de informática e oferecessem cursos de formação para o uso do computador, já que a calculadora é um instrumento mais acessível.

As primeiras informações que obtive sobre esse programa foram durante a disciplina "As Novas Tecnologias e a Educação", na qual foi apresentado o trabalho "Informática em educação: o programa de informatização na rede pública de ensino (ProInfo) – o caso das escolas da rede estadual de ensino / Aracaju-SE" de autoria de Conceição (2008)[24]. O objetivo maior dessa dissertação consistiu em analisar se o ProInfo está favorecendo o aprimoramento de habilidades no processo ensino-aprendizagem tais como a autonomia e o pensamento crítico exigidos na sociedade do conhecimento. Um dos resultados encontrados foi que, nas escolas pesquisadas, o uso do computador na educação está favorecendo a aprendizagem dos alunos, pois eles sentem-se atraídos para aprender através desta ferramenta.

[24] Produzido no NPGED/UFS. Outros trabalhos também foram desenvolvidos nesse núcleo que tiveram como temática o ProInfo como o de Jesus (2001) e Cox (2000). Outros não investigaram esse programa, mas algo relacionado ao computador como o de Carvalho (2002) e Malheiros (2005). Dois desses estão relacionados a Matemática o de Cruz (1998) que aborda a questão da contribuição da Informática Educativa e da linguagem LOGO, à melhoria da apreensão dos conceitos da disciplina Matemática, externada através da avaliação das notas obtidas pelos alunos da amostragem, durante o ano letivo de 1996 e o de Santos Filho (2010) que tinha por objetivo apresentar a construção e aplicação de um jogo eletrônico educacional na forma de objeto de aprendizagem, visando a aprendizagem significativa de análise combinatória.

A partir de então busquei outras leituras para conhecer mais detalhes sobre esse programa em Sergipe. Dantas et al (2011) informam quando o ProInfo foi implantado em Sergipe.

> Construindo uma linha de temporalidade na história do ProInfo, encontramos a sua implantação em Sergipe, em 1997, por meio da elaboração do Projeto por uma Comissão Estadual composta por representantes da SEED/SE, com sede na Divisão de Tecnologia de Ensino (DITE), e um grupo de 15 professores da Diretoria Regional de Educação de Lagarto (DRE 02) (DANTAS et al, 2011, p.5).

Nota-se que esse programa foi implantado em Sergipe, em 1997, ano que o ProInfo foi criado[25] no Brasil, pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, para promover o uso pedagógico de Tecnologias de Informática e Comunicações (TIC) na rede pública de ensino fundamental e médio. E ele funciona da seguinte forma: o MEC compra, distribui e instala laboratórios de informática nas escolas públicas, sejam ela municipais ou estaduais, de educação básica. Fica sob a responsabilidade dos governos locais (prefeituras e governos estaduais) providenciar a infraestrutura das escolas, indispensável para que elas recebam os computadores.

Esse programa em Sergipe, assim como no Brasil, tem o intuito de assessorar escolas da rede pública (estado e município), no uso pedagógico dos recursos tecnológicos. Além disso, tem como objetivos[26]: sensibilizar e motivar as escolas para a incorporação da tecnologia de informação e comunicação no seu projeto político pedagógico; acompanhar e avaliar *in loco* o processo instaurado nas escolas; desenvolver modelos de capacitação que privilegiem a aprendizagem cooperativa e autônoma; preparar professores para a incorporação das novas tecnologias à experiência profissional de cada um, visando à transformação de sua prática pedagógica.

Mas, para receber os laboratórios, as escolas precisam atender algumas condições, por exemplo, com relação às escolas urbanas, elas devem ser de ensino fundamental (primeiro ao

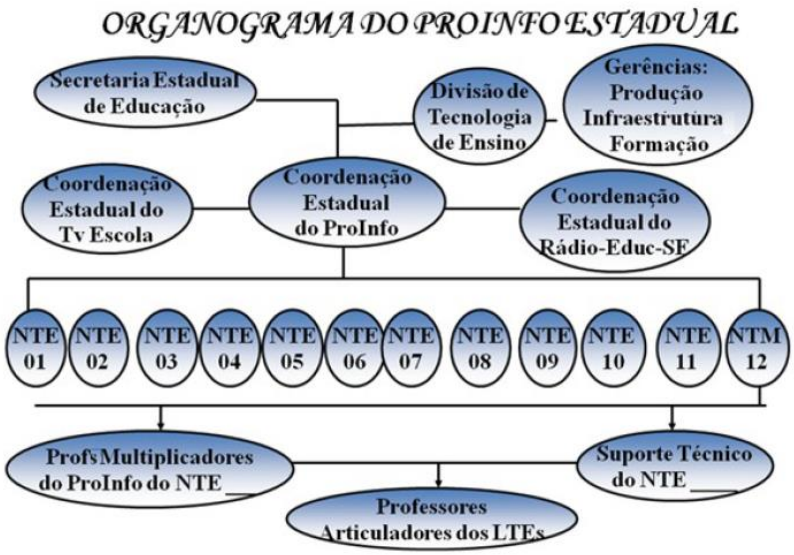
[25]Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=471, acesso em 30 de janeiro de 2013.
[26] Disponível em http://www.seed.se.gov.br/portais/dite/programa.asp?cdprograma=10, acesso em 30 de janeiro de 2013.

nono ano), estar na área urbana, ter mais de cinquenta alunos, possuir energia elétrica e não ter laboratório de informática. As exigências estão postas em uma cartilha[27].

As escolas urbanas selecionadas recebem uma solução multiterminal com oito CPUs, dezessete terminais de acesso, um servidor multimídia, uma impressora laser, dez estabilizadores, um access point; *linux* educacional 3.0 e garantia de três anos. Além disso, necessita de Infraestrutura mais elaborada responsabilidade do estado/prefeitura.

Com relação à gestão desse programa em Sergipe os gestores atuam de forma descentralizada, como pode ser observado a seguir.

Figura 2- Atuação da gestão do ProInfo



Fonte: Retirada do artigo "Sergipe no Cenário do ProInfo Nacional: Origem e Expansão do Processo para a Efetivação do Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação" publicado em 2011.

Nessa figura também é possível perceber que existem os professores multiplicadores e professores articuladores. Segundo Dantas et al (2011) a função de professor articulador foi criada, por meio da portaria do MEC 3.700 de 2002, cujo perfil está atrelado ao Departamento de Recursos Humanos da SEED/SE. Como requisito de lotação nas escolas, o professor articulador deve ser capacitado no curso de *Tecnologia Educacional*, ministrado pelos multiplicadores do ProInfo/NTE, com a carga horária mínima de oitenta horas.

[27] Essas cartilhas podem ser lidas e baixadas no site http://sip.proinfo.mec.gov.br., acesso em 30 de janeiro de 2013.

Mas, essa função há dois anos foi extinta, segundo o coordenador[28] do ProInfo em Sergipe, pelo fato de o articulador não estar cumprindo sua tarefa. A função desse professor segundo Dantas et al (2011), era integrar a utilização de todas as mídias disponíveis na escola, propor ações de inclusão digital para professores e alunos e, sobretudo, inserir a cultura digital nos planejamentos de professores e do projeto político pedagógico (PPP) da escola.

Os professores multiplicadores são as pessoas que ministram os cursos de formação, também chamados de tutores. Antes de começar a dar as aulas passam por um curso[29] que tem por objetivo oferecer subsídios teóricos e metodológicos acerca do eixo de formação continuada do ProInfo. Com essa capacitação, os tutores ficam habilitados para desenvolver suas atividades pedagógicas de formação nas modalidades presencial e a distância.

Esses professores, então, tornam-se aptos para ministrar os cursos de formação continuada[30] para professores da rede pública que é garantida por meio do Proinfo Integrado - Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional, que congrega um conjunto de processos formativos, dentre eles o curso Introdução à educação digital[31] (40h) e o curso Tecnologias na educação: ensinando e aprendendo com as TICs[32] (100h) e Elaboração de projetos[33] (100h). Esses cursos tem como objetivos gerais promover a inclusão digital dos

[28] Galvani Alves Mota. Vale destacar que como coordenador do ProInfo em Sergipe o Sr. Galvani durante o ano de 2011 e 2012 em vários momentos forneceu informações por telefone, por e-mail e pessoalmente sobre o funcionamento do referido programa.

[29] Disponível em http://www.seed.se.gov.br/noticia.asp?cdnoticia=4891&Mes=5&Ano=2010, acesso em 30 de janeiro de 2013. É válido destacar que dois professores entrevistados afirmaram ter assumido essa função mas, não fizeram nenhum curso.

[30] Disponível em http://www.seed.se.gov.br/portais/dite/programa.asp?cdprograma=10, acesso em 30 de janeiro de 2013.

[31]Curso básico para professores que não tem domínio mínimo no manejo de computadores/internet.o objetivo deste curso é possibilitar aos professores e gestores escolares a utilização de recursos tecnológicos, tais como: processadores de texto, apresentações multimídias, recursos da *web* para produções de trabalhos escritos/ multimídia, pesquisa e análise de informações na *web*, comunicação e interação (e-mail, lista de discussão, bate-papo, blogs). Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=471, acesso em 30 de janeiro de 2013.

[32] Visa oferecer subsídios teóricos metodológicos práticos para que os professores e gestores escolares possam: compreender o potencial pedagógico de recursos das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino e na aprendizagem em suas escolas; planejar estratégias de ensino e de aprendizagem integrando recursos tecnológicos disponíveis e criando situações de aprendizagem que levem os alunos a construção de conhecimento, ao trabalho colaborativo, à criatividade e resultem efetivamente num bom desempenho acadêmico; utilizar as TIC nas estratégias docentes, promovendo situações de ensino que focalizem situações de aprendizagem dos alunos e resultem numa melhoria efetiva de seu desempenho. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=471, acesso em 30 de janeiro de 2013.

[33] Visa capacitar os professores e gestores escolares para que eles possam desenvolver projetos a serem utilizados na sala de aula junto aos alunos integrando as tecnologias de educação existentes na escola. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=471, acesso em 30 de janeiro de 2013.

professores e gestores escolares das escolas de educação básica e comunidade escolar em geral; dinamizar e qualificar os processos de ensino e de aprendizagem com vistas à melhoria da qualidade de educação básica.

Podem participar desses cursos professores e gestores das escolas públicas contempladas ou não com laboratórios de informática do ProInfo, técnicos e outros agentes educacionais dos sistemas de ensino responsáveis pelas escolas. Os professores interessados podem procurar a secretaria de educação do seu estado ou município.

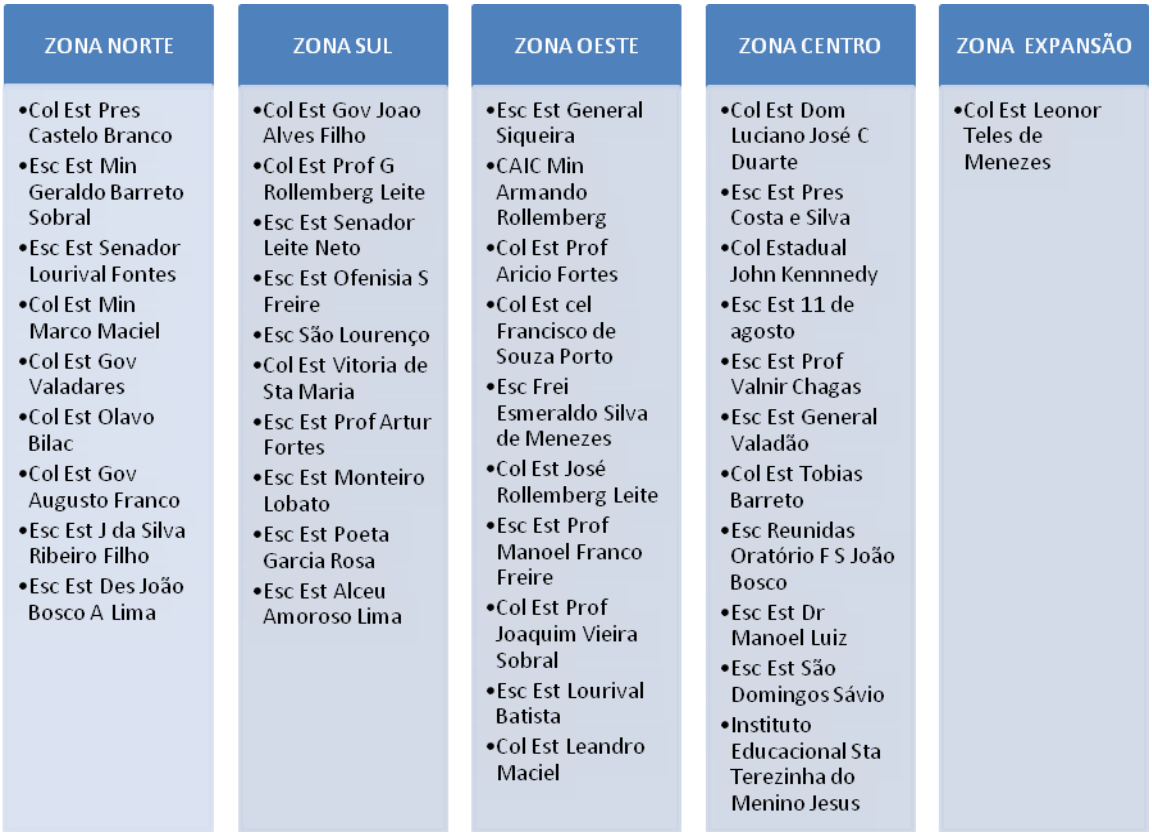
Com relação à manutenção dos equipamentos, segundo o coordenador do ProInfo estadual, essa é de responsabilidade da empresa ganhadora do processo licitatório, atualmente a Positivo, até durar a garantia dos equipamentos, que no caso de escolas urbanas são dois anos e após esse prazo a responsabilidade é da Secretaria de Educação do Estado de Sergipe.

Obtive outras informações com o coordenador desse programa. Após alguns questionamentos, ele confirmou as informações em relação à distribuição dos computadores e os cursos de formação continuada. Fui informada ainda que esse programa tem controle, por meio de um sistema de monitoramento instalado nos computadores, se as escolas usam ou não essas ferramentas. Informou ainda, que no momento de acordo com esse sistema de monitoramento, quarenta e nove escolas estavam com os laboratórios instalados e ativos, ou seja, o laboratório da escola estava sendo usado.

Sendo assim, considerei pertinente selecionar as escolas que estavam com o ProInfo ativo, pois eu saberia se o laboratório de informática estava sendo usado ou não. Marquei um encontro com o coordenador para que eu tivesse a relação dessas. De posse da relação, o coordenador me explicou que talvez esse não fosse um bom caminho para eu seguir porque aquele sistema de monitoramento era baseado no uso da internet e se houvesse apenas um computador conectado à internet, como por exemplo na direção da escola, esse sistema daria como “ativo” mesmo não havendo nem ao menos internet no laboratório de informática da escola.

Optei então por selecionar as escolas que segundo o relatório estavam com o laboratório de informática instalado, perfazendo um total de quarenta e uma escolas. Em seguida, organizei essas escolas por zona, como mostra a figura a seguir.

Figura 3 - Relação das escolas distribuídas em zonas



Fonte: Figura elaborada a partir de relatório obtido com o gestor do ProInfo/SE.

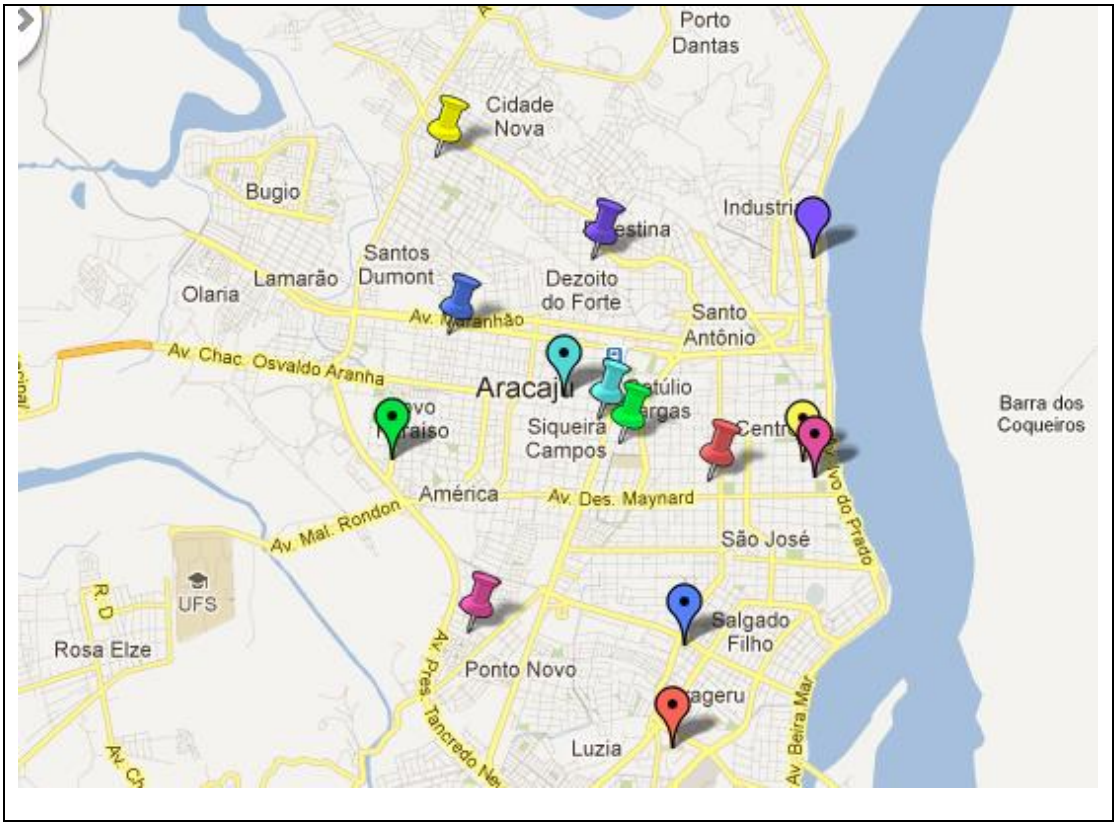
Dessas quarenta e uma escolas foi escolhida uma amostra de aproximadamente 40%, ou seja, selecionei dezesseis escolas distribuídas de forma proporcional em todas as zonas. O próximo passo foi ir a cada uma dessas escolas para confirmar se o laboratório de informática estava em condições de uso para me certificar se, de fato, os professores daquelas escolas poderiam contar com as salas de informática.

Nessas escolas busquei também informação com relação ao livro didático de Matemática adotado. O meu intuito de querer saber qual o livro adotado por essa escola era por considerar o fato de que alguns professores poderiam não fazer utilização da calculadora e do computador em sala de aula. Selecionei alguns problemas matemáticos de livros do ensino fundamental e médio que indicavam o uso desses recursos, para que mesmo aqueles que dissessem que não usavam esses instrumentos pudessem sugerir uma utilização em cada problema selecionado, já que o livro ainda é o recurso mais utilizado e disponibilizado para uso em escolas da rede pública.

Outra informação que fui obter na escola foi com relação ao quantitativo de professores de Matemática em cada nível de ensino e minha pretensão era saber em que nível de ensino haveria uma quantidade significativa de professores.

Ao coletar esses dados percebi que uma dessas escolas não tinha laboratório de informática e outra era de educação infantil. Portanto me restaram catorze escolas, distribuídas da seguinte forma.

Figura 4- Mapa de distribuição das escolas por bairro.



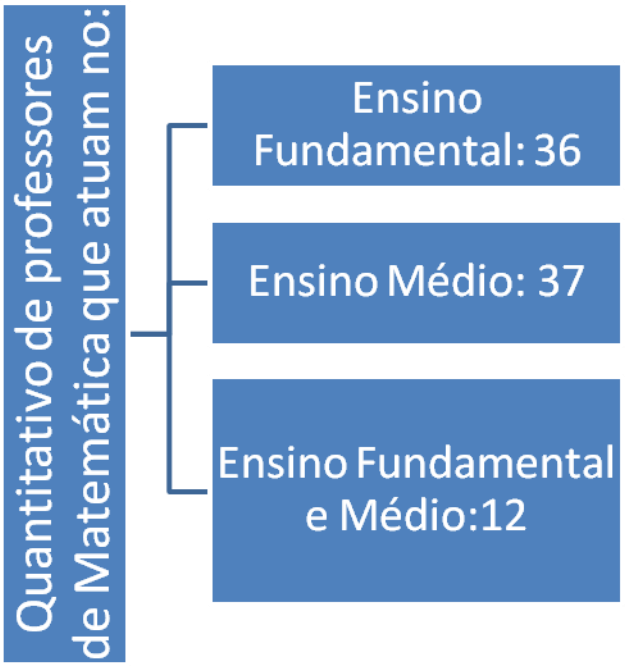
Legenda:

- Colegio Estadual Governador João Alves Filho
- Colégio Estadual Prof. Gonçalo Rollemberg Leite
- Colégio Estadual Prof. Arício Fortes
- Colégio Estadual General Siqueira
- Colégio Estadual Dom Luciano José C. Duarte
- Colégio Estadual Tobias Barreto
- Colégio Estadual Presidente Castelo Branco
- Colégio Estadual José Rollemberg Leite
- Escola Estadual Dr Manoel Luiz
- Escola Estadual Jhon Kennedy
- Colégio Estadual Presidente Costa e Silva
- Colégio Estadual Gov. Augusto Franco
- Colégio Estadual Governador Valadares
- Colégio Estadual Dr. Leandro Maciel

Fonte: Elaborado a partir do relatório obtido com gestor do ProInfo/SE.

Como resultado da referida coleta de dados com relação a quantidade de professores obtive o seguinte resultado.

Figura 5 - Quantitativo de professores por nível de ensino



Fonte: Figura elaborada a partir de informações obtidas com gestores das escolas.

Percebido que a quantidade de professores do ensino fundamental e do ensino médio era praticamente a mesma, decidi que seriam selecionados professores de Matemática dos dois níveis de ensino.

Com relação aos livros didáticos do ensino fundamental obtive o seguinte resultado.

Quadro 4 - Relação de livros didáticos do ensino fundamental adotados em escolas da rede estadual**.**

LIVRO DIDÁTICO ADOTADO	ESCOLAS SELECIONADAS
Título: A conquista da Matemática **Autores**: José Ruy Giovanni Jr., Benedito Castrucci**.**	Col. Est. Dom Luciano José Cabral Duarte Col. Est. Governador Augusto Franco Esc. Est. John Kennedy Col. Est. Leandro Maciel Col. Est. Governador João Alves Filho Col. Est. Prof. Gonçalo Rollemberg Leite Col. Est. Tobias Barreto Col. Est. Governador Valadares Esc. Est. General Siqueira Esc. Est.Dr Manoel Luiz
Título: Matemática e Realidade **Autores:** Gelson Iezzi, Antônio Machado e Osvaldo Dolce.	Esc. Est. Presidente Costa e Silva Col. Est. Prof. Arício Fortes
Título: Matemática **Autor:** Edwaldo Bianchini	Col. Est. José Rollemberg Leite Col. Est. Presidente Castelo Branco

Fonte: Quadro elaborado com informações obtidas com gestores das escolas.

Sendo assim, pode ser visualizado que três são os livros adotados por essas escolas e mais de 70% delas adotam a coleção de livros didáticos "A Conquista da Matemática". No ensino médio obtive uma quantitativo maior de livros, como pode ser observado no quadro a seguir.

Quadro 5 - Relação de livros didáticos do ensino médio adotados em escolas da rede estadual Aracaju/SE.

LIVRO DIDÁTICO ADOTADO	ESCOLAS SELECIONADAS
Título: Matemática Ciencia e Aplicações **Autores**: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Nilze de Almeida e Roberto Périgo.	Col. Est. Dom Luciano José Cabral Duarte Esc. Est. Presidente Costa e Silva Col. Est. Governador Augusto Franco Col. Est. José Rollemberg Leite
Título: Matemática **Autor:** Manoel Paiva	Col. Est. Leandro Maciel Col. Est. Governador João Alves Filho
Título: Matemática Contexto e Aplicações **Autor**: Luiz Roberto Dante	Col. Est. Prof. Gonçalo Rollemberg Leite Col. Est. Presidente Castelo Branco
Título: Novo Olhar Matemática **Autor**: Joamir Souza	Col. Est. Tobias Barreto
Título: Conexões com a matemática **Autora**: Juliane Matsubara Barroso	Col. Est. Prof. Arício Fortes Col. Est. Governador Valadares
Título: Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia **Autor**: Jackson Ribeiro	Esc. Est. John Kennedy

Fonte: Quadro elaborado a partir de informações obtidas com gestores das escolas.

A partir dos dados apresentados no quadro 5 é possível afirmar que a maioria das escolas adotam o livro Matemática Ciência e Aplicações, mas essa distribuição é quase equilibrada. Estão listadas neste quadro as doze escolas que oferecem ensino médio selecionadas para a pesquisa. Assim, percentualmente, contabilizei um total de aproximadamente 33,33% dessas escolas fazendo uso desse material.

Nesse momento eu já tinha a relação de livros utilizados nas escolas selecionadas, então o próximo passo foi tentar obter essas coleções nas suas respectivas editoras. Como não consegui todos os livros busquei o restante com colegas ou nas próprias escolas sendo que algumas vezes o exame era feito nessas instituições.

È válido destacar que essas coleções foram examinadas para elaborar a segunda parte das entrevistas na qual por meio de problemas matemáticos que tinham a indicação da calculadora ou computador os professores foram convidados a sugerir um uso diferenciado para esses instrumentos e dessa forma eu pudesse garantir que minha pesquisa seria executada mesmo se eles não indicassem uso algum para calculadora e computador.

Com o roteiro de entrevista pronto resolvi passar por um teste-piloto[34] para validade e qualidade do roteiro. A autora Zulatto (2002) já havia destacado a importância de passar por um teste piloto porque em sua dissertação, pois em sua pesquisa ela também optou por fazer uma entrevista piloto e modificou seu roteiro inicial. Nesta pesquisa, o teste realizado foi com uma ex-professora da rede pública de ensino e apresentava o mesmo perfil dos professores a serem entrevistados. Após esse teste alguns questionamentos foram reestruturados assim como no trabalho de Zulatto (2002).

Ressalto que optei por esse método de coleta de dados porque "[...] permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas" (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.34).

Com relação ao tipo de entrevista a escolhida foi a semiestruturada que permite maior flexibilidade,

> A entrevista semiestruturada se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações; são esquemas mais livres, menos estruturados, ou seja, com base num roteiro, mas com grande flexibilidade; é preciso ter um clima de confiança, para que o informante se sinta à vontade para se expressar livremente (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34).

Essas entrevistas foram gravadas em áudio e em seguida transcritas. Os locais de realização das entrevistas foram as escolas estaduais que esses professores lecionavam. Apenas um professor optou por conceder a entrevista em uma escola municipal que era diretor. O resultado dessas entrevistas será apresentado nos próximos capítulos.

O passo seguinte foi ir a cada uma das escolas selecionadas e solicitar aos professores, de preferência efetivos e que fossem graduados em Matemática, que me concedessem a entrevista. Eu consultava o professor perguntando se ele poderia me conceder a entrevista de pronto e quando isso não era possível nós agendávamos outro encontro, em um horário vago ou no horário de intervalo que em média era de trinta minutos. A maioria das entrevistas foi realizada na hora do intervalo, nas escolas que atuavam, e duraram em média vinte a trinta minutos que é justamente o tempo de duração do intervalo. A entrevista mais curta durou dezessete minutos e a mais demorada quase uma hora.

[34] Teste preliminar, de caráter experimental, aplicado a uma pequena amostra de participantes e que serve para avaliar aspectos de seu funcionamento e corrigir eventuais falhas antes de sua implantação definitiva. Disponível em: http://aulete.uol.com.br/teste-piloto#ixzz2DaJAZKqe. Acessado em 30 de janeiro de 2013.

Essa entrevista mais longa aconteceu porque os professores de uma mesma escola solicitaram que a entrevista fosse feita com os dois ao mesmo tempo. Então por muitas vezes ocorriam debates e diálogos entre eles que extrapolavam as questões do roteiro. A primeira entrevista foi realizada dia treze de julho de dois mil e doze e a última dia vinte e cinco de agosto do mesmo ano.

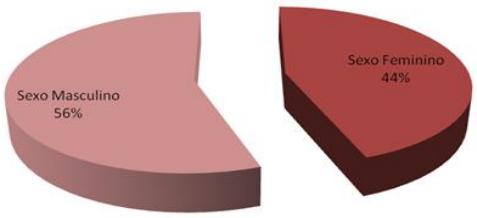
E assim foram entrevistados vinte e sete professores de Matemática[35] isso porque em cada escola entrevistei um que atuava no ensino fundamental e outro do ensino médio, quando essas escolas ofertavam também o ensino médio. Nesse caso duas das escolas só ofertavam fundamental o que daria vinte e seis entrevistados, mas como em uma escola após ter realizado a entrevista com os dois professores de Matemática, o último entrevistado sugeriu que eu fizesse a entrevista com outro professor da escola que era conhecido por usar constantemente o computador em sua prática docente. Sendo assim, deu um total de vinte e sete entrevistados.

Em suma, pode-se afirmar que a realização das entrevistas correu de forma tranquila, mas, alguns professores se queixaram da quantidade dos questionamentos e dos problemas apresentados. Sendo assim, parte deles não respondeu a segunda parte das entrevistas que era a apresentação dos problemas para que eles sugerissem atividades diferenciadas, como será visto nos capítulos seguintes. No tópico que segue apresento o perfil dos professores, parceiros desta pesquisa.

1.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

O primeiro dado que pode ser observado é com relação ao gênero dos sujeitos da pesquisa, como é mostrado no gráfico a seguir.

Gráfico 1- Gênero dos participantes da pesquisa



[35] Para identificação do sujeitos desta pesquisa utilizarei o seguinte código EF para identificar que o entrevistado é professor do ensino fundamental e EM para professor do ensino médio. O número que segue foi atribuído respeitando a seqüência alfabética dos nomes dos sujeitos.

Fonte: Gráfico elaborado a partir das informações obtidas nas entrevistas.

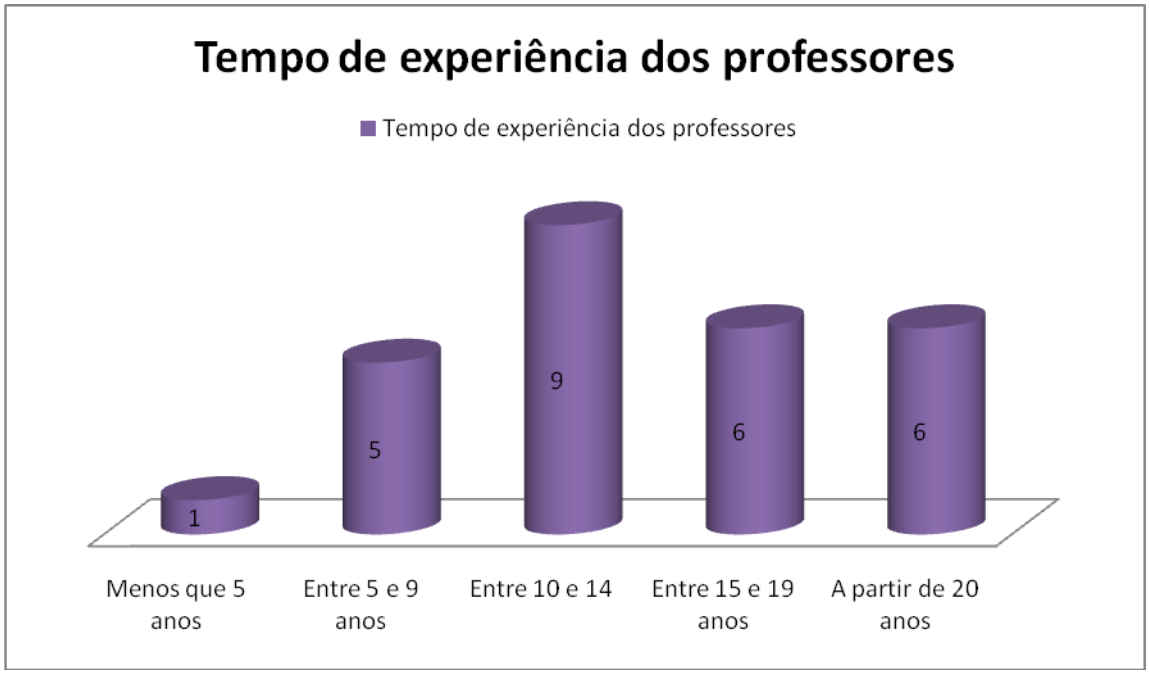
Percebe-se que há uma distribuição quase equilibrada entre professores do sexo masculino e do sexo feminino.

Com relação ao curso de graduação a maioria foi licenciada em Matemática, apenas dois eram licenciados em outras disciplinas. Boa parte deles tem outra graduação ou eram polivalentes, depois resolveram cursar Matemática, pois a maioria já ensinava e com a lei de diretrizes e bases- LDB[36] esses professores foram em busca da licenciatura para continuarem atuando.

Quanto às instituições de graduação mais de 65% indicaram a UFS, outras também apontadas foram a UNIT, UNESPA, UFAL, UFBA e UNEB. Percebe-se então que a maioria dos docentes foram graduados em instituições públicas, esse resultado também foi encontrado na pesquisa de Souza (2006) na qual cerca de 76% dos professores formaram-se em universidades públicas.

Outro dado obtido foi o tempo de atuação de docência, como pode ser observado no gráfico a seguir.

Gráfico 2- Tempo de experiência dos professores



Fonte: Gráfico elaborado a partir dos dados obtidos na entrevista.

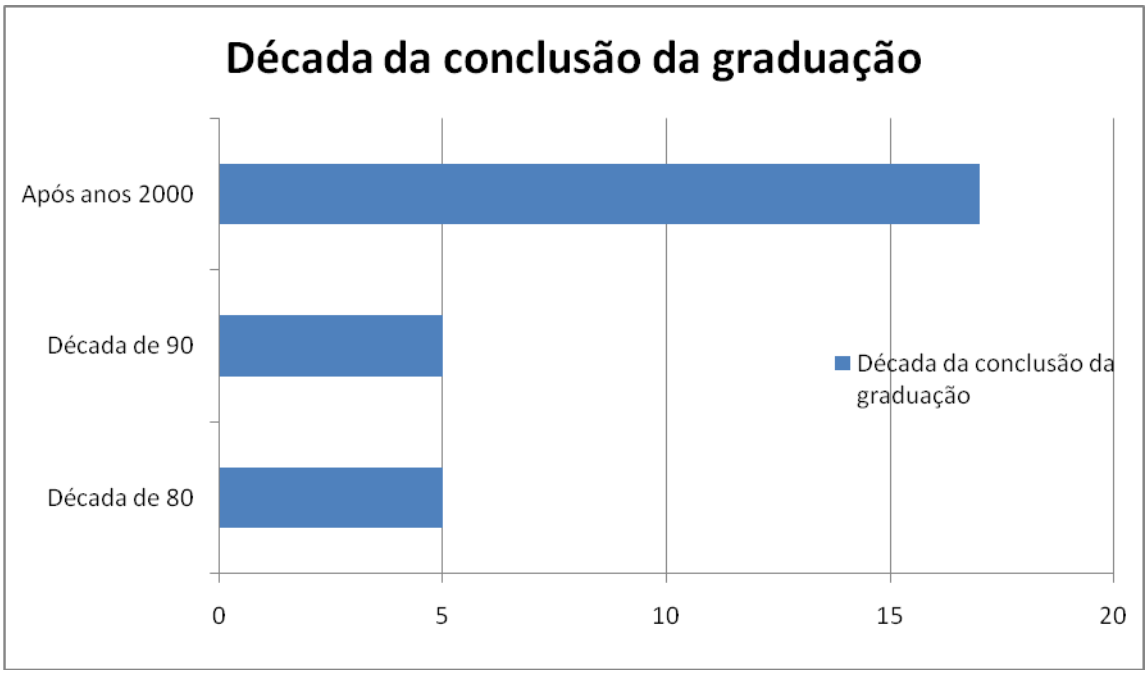
[36] Segundo a LDB até 2006 os professores do ensino fundamental e médio precisam ser formados em curso superior de licenciatura.

A partir da leitura do gráfico é possível afirmar que a maior parte dos professores tem entre 10 e 14 anos de experiência. Esse resultado se distingue do resultado encontrado na pesquisa de Oliveira (1999) que obteve que a maioria dos participantes da pesquisa tinha de 5 a 9 anos de magistério.

Uma pergunta pertinente é: será que o tempo de atuação na docência influencia na forma como o computador e a calculadora são utilizadas ou até mesmo é decisiva para utilizar ou não esses instrumentos? Pois, por exemplo, na pesquisa de Melo (2008) dos professores com mais de 10 anos de magistério, que representavam a maioria dos sujeitos da pesquisa, 60% deles não utilizavam a calculadora em sua aula.

Com relação ao ano que concluíram sua graduação o gráfico a seguir mostra a década que eles se graduaram.

Gráfico 3 - Década de conclusão da graduação.



Fonte: Gráfico elaborado a partir dos dados obtidos na entrevista

Ou seja, há um maior quantitativo, dezessete professores, que se graduaram após os anos 2000, e que provavelmente cursaram alguma(s) disciplina(s) que fazia(m) uso de tecnologias. Então, minha expectativa era que a maioria dos professores fizesse uso de computadores e calculadoras. Outra pergunta pertinente é: será que os professores graduados na década de 80 e que, portanto, fizeram sua graduação com pouco ou nenhum contato com as tecnologias usam esses recursos em sala de aula no caso de Sergipe?

Outro dado está relacionado com a formação dos professores. Com relação à formação inicial os depoentes citaram as disciplinas: “Introdução a Ciências da Computação”, “Cálculo Numérico”, “Matemática com Ênfase em Informática”, “Metodologia Científica”, “Metodologia do Ensino da Matemática e Laboratório de Ensino da Matemática” e “Novas Tecnologias para o Ensino da Matemática”, “Processamento de Dados” afirmando que essas deram preparo teórico ou prático para lecionar Matemática usando as tecnologias. Alguns não lembravam o nome da disciplina, mas, informaram que viram *softwares*. Outros disseram que em algumas delas foi ensinado como usar a calculadora científica, mas não citaram os nomes dessas disciplinas, pois não se recordavam.

Mas, de forma geral, boa parte das respostas apontou que o fato deles manipularem o computador ou calculadora nessas disciplinas não implicava que elas deram uma preparação no sentido de como usá-los em sala de aula. Como pode ser observado a seguir.

> [...] a gente teve uma disciplina de ICC só que não era preparo para sala de aula (EF8).
> Na época que eu fiz o curso, na época era Matemática com ênfase em Informática, as disciplinas que eu tive foi Pascal e Fortran só que não teve assim nada mais que me desse [...] aplicar as novas tecnologias (EF25).

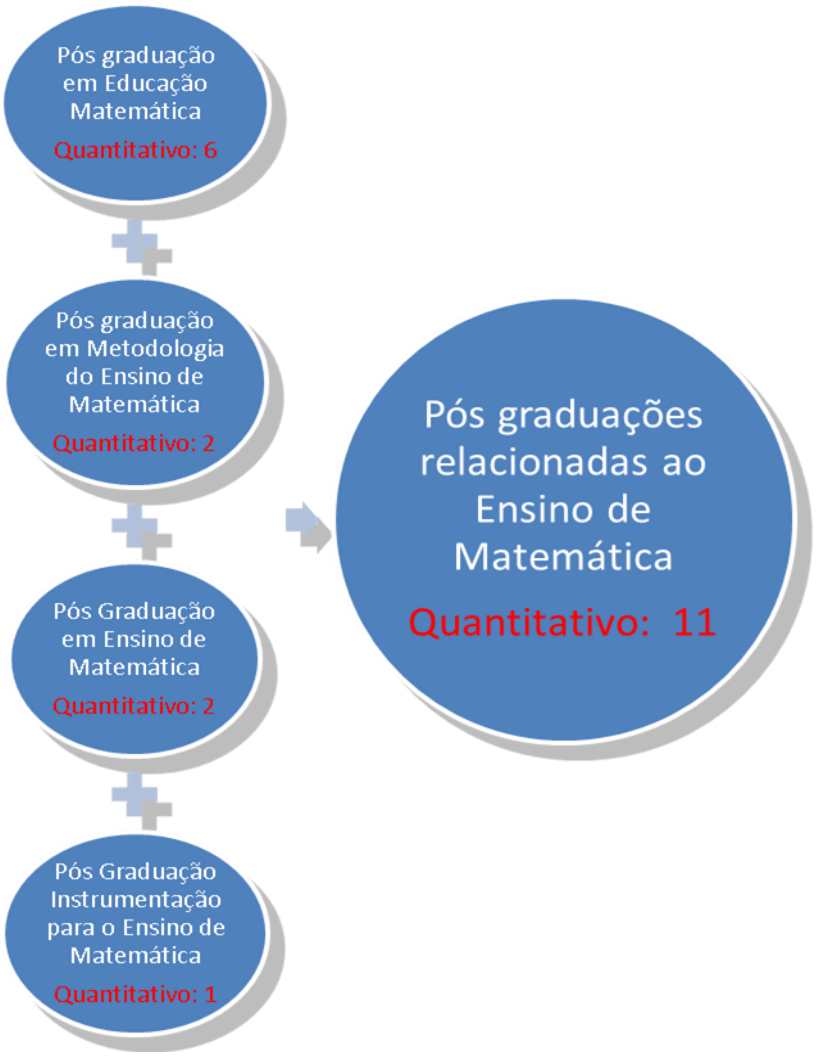
Um dos professores afirmou que cursou uma dessas disciplinas ainda usando os cartões de perfuração e outro afirmou que no seu tempo o laboratório de informática de sua instituição ainda estava sendo montado.

Já com relação à formação continuada[37] dos vinte e sete entrevistados apenas três professores não possuem especialização, e um ainda não concluiu. Foram citados dezoito cursos, entre eles: Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Pós-graduação em Engenharia de Produção, Pós-graduação em Gestão e Educação, Pós-graduação em Gestão Pública Social, Pós-graduação em Matemática, Mestrado em Ciências da Educação, Pós-Graduação em Matemática voltada a Estatística, Pós-Graduação em Gestão Escolar, entre outros. Os

[37] Vale destacar que no período de realização das entrevistas alguns professores afirmaram estar participando da seleção para o PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Esse mestrado é um curso semipresencial, com oferta nacional, realizado por uma rede de Instituições de Ensino Superior, no contexto da Universidade Aberta do Brasil, e coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática. O PROFMAT visa atender professores de Matemática em exercício no ensino básico, especialmente na escola pública, que busquem aprimoramento em sua formação profissional, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante para sua atuação docente. O Programa opera em ampla escala, com o de, em médio prazo, ter impacto substantivo na formação matemática do professor em todo o território nacional. Disponível em: http://profmat-sbm.org.br/org_apresentacao.asp. Acessado em 02 de fevereiro de 2013. Após o resultado da seleção quatro dos professores entrevistados foram aprovados e estão no momento cursando essa pós.

cursos de pós-graduação citados pelos participantes da pesquisa relacionados ao ensino de Matemática podem ser observados na figura que segue.

Figura 6 - Pós-graduações relacionadas ao ensino de Matemática.



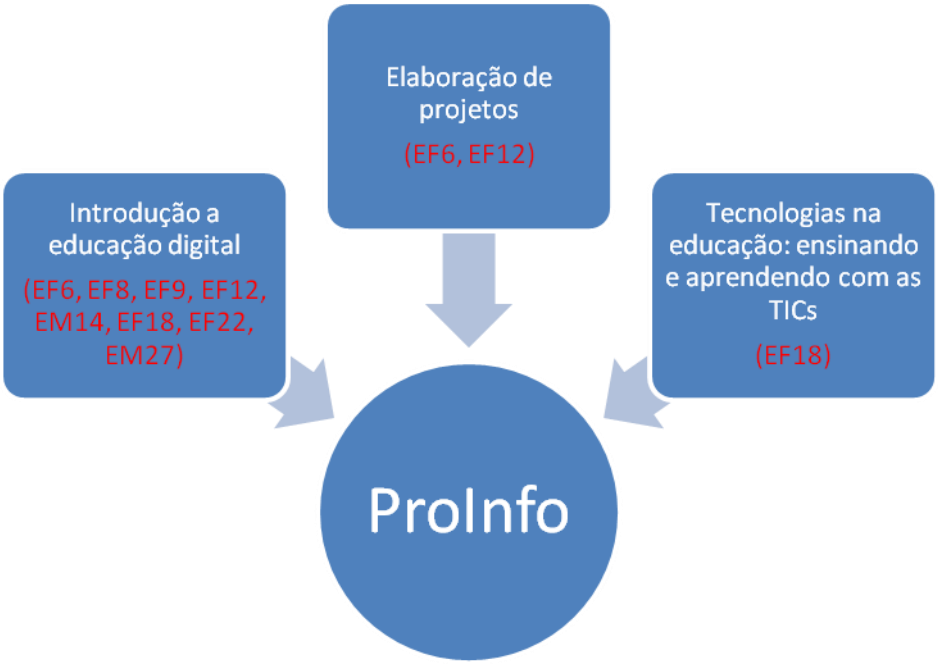
Fonte: Figura elaborada a partir dos dados obtidos através das entrevistas.

Verifica-se a partir das informações postas nesta figura 6, que onze dos entrevistados, o que equivale a aproximadamente 40% dos professores, já cursaram uma pós-graduação relacionada ao ensino de Matemática. Sendo assim, a minha expectativa era que esses professores fizessem uso do computador e da calculadora de forma diferenciada, porque apesar de nenhum deles ter como foco o uso de tecnologias no ensino de Matemática, é certo que em dois desses cursos existem algumas disciplinas com ênfase no uso desses instrumentos.

Outra constatação foi que apenas dez entrevistados não possuem curso de formação continuada para o uso de tecnologias. Ou seja, aproximadamente 63% dos entrevistados

possuem cursos de formação nessa área. Esses cursos na maioria foram ofertados pelo ProInfo, como pode ser observado a seguir.

Figura 7 - Cursos de formação continuada para uso de computadores ofertados pelo ProInfo.



Fonte: Figura elaborada através dos dados obtidos nas entrevistas.

A partir desta figura 7 pode ser observado que oito professores já fizeram curso oferecido pelo ProInfo. Vale destacar que um dos entrevistados, alertou para o fato de que se inscreveu para esse curso, mas nunca foi chamado. E outros dois, afirmaram que começaram a fazer um curso ofertado por esse programa, mas não concluíram por motivos pessoais. Esse quantitativo talvez revele que esses cursos estão sendo bem divulgados. Os meios de divulgação mais citados foram os cartazes e a divulgação oral nas escolas.

É possível notar que todos os professores que fizeram cursos ofertados pelo ProInfo cursou "Introdução a educação digital" que é voltado para professores que não têm domínio mínimo no manejo de computadores/internet. Nesses cursos eles aprendem a manipular processadores de texto, apresentações multimídias, recursos da *web* para produções de trabalhos escritos/ multimídia, pesquisa e análise de informações na *web*, comunicação e interação. Ou seja, não é voltado para áreas específicas, como Matemática.

Apenas quatro, possuem cursos de formação continuada para o uso de tecnologias relacionados ao ensino de Matemática. Alguns não lembravam o nome do curso, mas mencionaram que era referente ao *Logo, Excel*. Um deles já cursou "Explorando figuras planas com o Geogebra" (Encontro EMFoco) e afirmou estar cursando "Elaborações de

atividades digitais com o Geogebra" (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia). Dessa forma, minha expectativa era que principalmente esses quatro professores que já fizeram cursos com ênfase no uso de tecnologias no ensino de Matemática descrevessem usos diferenciados do computador ao abordar conteúdos matemáticos.

Um ponto de destaque ainda com relação aos cursos de formação continuada é que dos professores que tem curso de formação continuada a maioria deles tem mais de 10 anos de experiência. O que indica, talvez, o fato deles não se acomodarem diante da experiência que possuem.

De forma geral, foi constatado que a maioria dos professores entrevistados busca se aperfeiçoar, o que fica evidenciado pelo quantitativo de professores que possuem pós-graduação. Com relação especificamente ao uso de tecnologias, boa parte procura conhecer mais sobre o computador fazendo cursos de formação continuada, alguns inclusive buscam esse curso voltado para o uso de tecnologias no ensino de Matemática, como o curso ofertado pela Intel e os minicursos realizados na UFS. Mas será que eles usam ou já usaram esses recursos em sala de aula? É o que veremos a seguir.

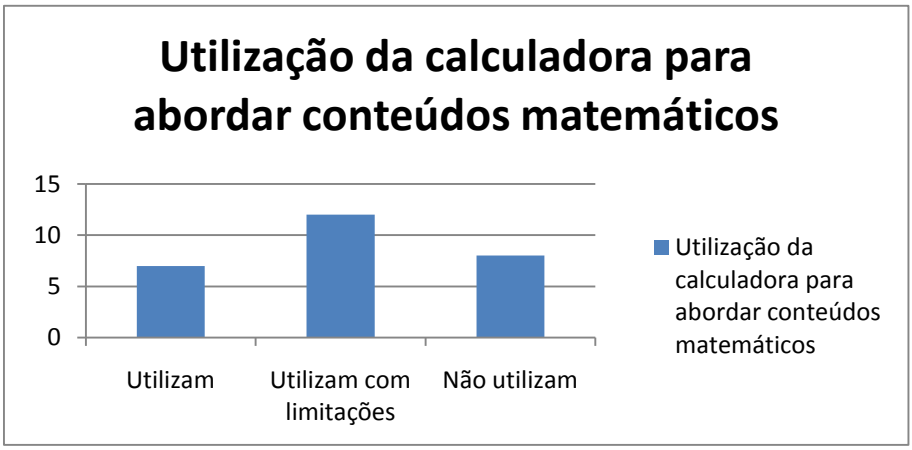
CAPÍTULO II: CALCULADORA E COMPUTADOR: "SE" E "COMO" OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE ESTADUAL DE ARACAJU USAM PARA ABORDAR CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

Neste capítulo o objetivo é apresentar se e como os professores de Matemática da rede estadual de Aracaju, participantes desta pesquisa, utilizam a calculadora e o computador para abordar conteúdos matemáticos. Para isso, inicialmente são examinadas as informações coletadas na primeira parte da entrevista em que foram feitos questionamentos em relação ao perfil e a atuação desses professores em sala de aula ao abordar conteúdos matemáticos.

2.1 USAM?

A partir das respostas dos professores de Matemática da rede estadual de Aracaju aos questionamentos relacionados ao uso da **calculadora** é possível afirmar que a maior parte deles já a usam, mas, boa parte desses com limitações. Essas restrições eram com relação ao nível de ensino, a série e a habilidade de efetuar cálculos manuais. Conforme pode ser verificado no Gráfico 4, em que o quantitativo identificado foi organizado em três grupos: professores que utilizam, professores que utilizam com limitações e professores que não utilizam esse instrumento.

Gráfico 4 - Utilização da calculadora para abordar conteúdos matemáticos.



Fonte: Gráfico elaborado a partir dos dados obtidos na entrevista.

Foram considerados dentro do grupo dos professores que utilizam aqueles que relataram usar a calculadora e não mencionaram restrições ao seu uso. Declarações como a seguir foram enquadradas nesse grupo.

> Tem a calculadora em tudo...o logaritmo exponencial eu mostro as funções seno, cosseno e tangente, transformações, ângulo, na parte de geometria espacial que nós trabalhamos alguns ângulos, algumas medidas, toda parte que tem cálculo e que precisa mostrar a eles como funciona (EM3).
> Eu utilizo muito na sala, na sala de aula, eu utilizo deixo eles a vontade para fazerem as contas e conferir porque o único problema é que eles não querem armar a conta (EF26).

Já o grupo dos professores que não utilizam a calculadora indicam como motivo, principalmente, a deficiência dos alunos em relação ao cálculo manual, ao uso da calculadora e também porque os concursos não permitem o uso desse instrumento. Afirmações como as expostas a seguir foram enquadradas nesse grupo.

> Não, nós não utilizamos calculadora (EF1).
> Não, nunca utilizei em sala de aula. Sou "doido" para utilizar, mas, eu já disse a eles que só vou fazer isso quando o vestibular também permitir, antes disso não (EF6).

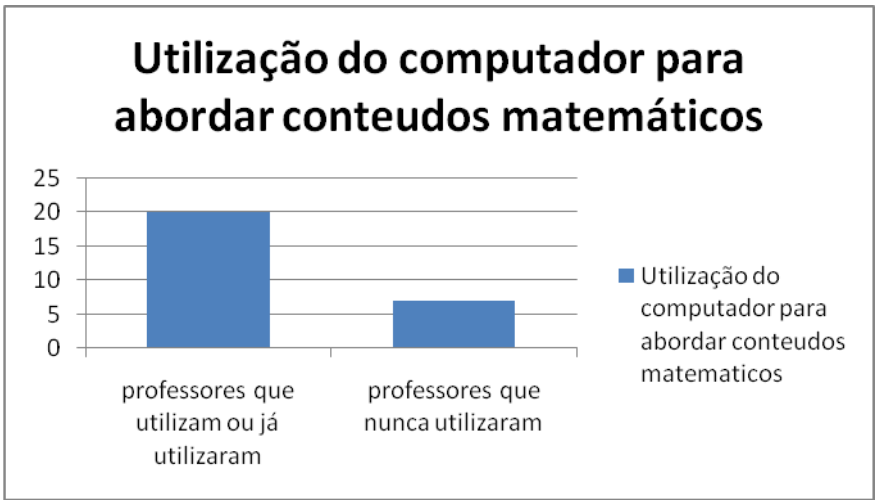
Constata-se ainda a partir do Gráfico 4 que o maior quantitativo de professores usam, mas com limitações.

> Em alguns casos sim, mas eu acho assim que... é ... em alguns outros casos não deveria usar, como não utilizo não é? [...] No caso de sexto ano, sétimo ano (EF2).
> Bom [...] quando eu trabalhava com os alunos do ensino fundamental a gente usava calculadora. [...] E no ensino médio eles estão pedindo muito para usar a calculadora e eu pelo menos agora onde eu estou trabalhando, a gente está trabalhando com matemática financeira no terceiro ano [...] É o pessoal que tem solicitando a calculadora é o pessoal do terceiro ano, matemática financeira, e eu não tenho permitido (EM4).
> Só utilizo quando ele já tem noção, ele sabe fazer (EF11).

Verifica-se a partir dos recortes aqui apresentados que os motivos que esses docentes indicam para restringir o uso da calculadora são semelhantes aos relatados pelos professores que não usam. Essas razões serão examinadas mais adiante. E as restrições, referem-se ao nível de ensino, a série e a habilidade de efetuar cálculos manuais.

De forma geral, a maioria dos professores de Matemática entrevistados, aproximadamente 70%, utilizam a calculadora ao menos em situações específicas. Esse percentual é muito próximo do obtido em relação ao uso do computador, como pode ser verificado a seguir.

Gráfico 5 - Utilização do computador para abordar conteúdos matemáticos.



Fonte: Gráfico elaborado a partir dos dados coletados nas entrevistas.

Nota-se a partir desse gráfico que vinte dos vinte e sete professores, aproximadamente 74%, utilizam ou já utilizaram o computador para abordar conteúdos matemáticos. Os três que já utilizaram e desistiram apontam que foram aspectos estruturais que o motivaram a tomar tal atitude.

> Não, infelizmente não. Porque eu teria que ter um laboratório de informática com esses programas instalados em todas as máquinas e as escolas em que eu trabalhei não funcionava o laboratório, ou faltava uma rede, ou não estava pronta, ou energia estava ruim, alguma coisa ruim, eu nunca peguei um laboratório funcionando (EF15).
> Eu até tentei praticar quando os computadores daqui ainda estavam funcionando tentei aplicar, mas, eu não consegui não. [...] Primeiro não tinha o programa, depois disseram que já tinha instalado o programa, aí depois veio essa [...] tiraram o professor da sala de informática aí não consegui aplicar (EM8).
> Eu já tentei trazer eles para cá, mas foi uma confusão tão grande na sala não deu nem para abrir, eu disse minha gente não tem como, então a gente tem que dosar a paciência apesar da gente se organizar (EM13).

Os professores que não usam, em sua maioria, apontam motivos semelhantes a esses, apesar de indicarem benefícios ao usar o computador em sala de aula. Apenas um professor foi enfático ao informar que não usava esse instrumento "Não. De jeito nenhum, porque para eu usar só no curso superior" (EF20).

Ainda com relação aos professores que não usam uma característica predominante é o fato de não ter feito nenhum curso de formação continuada vinculado ao tema de uso de tecnologias, apenas um deles possui. Mais especificamente, apenas dez professores não

possuem cursos de formação continuada e desses, seis nunca usaram o computador para abordar conteúdos matemáticos. O que indica, talvez, que o fato de participar desses cursos os impulsione a fazer uso desse instrumento. A fala desse professor enfatiza essa questão ao afirmar ter feito atividade no computador para "fazer uma pesquisa com estatística para os alunos no 'fogo' do curso" (EF9).

Borba e Penteado (2010) usam os termos zona de conforto e zona de risco para representar as opções que os professores fazem diariamente em sua prática docente.

> Alguns professores procuram caminhar numa *zona de conforto*, onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Conforto aqui está sendo utilizado no sentido de pouco movimento. [...]Esses professores nunca avançam para o que chamamos de *zona de risco* na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas. São várias as opções que podem levar um professor a enfrentar situações dessa natureza. Nós queremos dar destaque aqui para o uso da tecnologia informática como uma dessas situações de risco (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 56).

De forma geral, é percebido um quantitativo muito pequeno dos entrevistados que preferem em suas aulas se manter no que Borba e Penteado (2010) chamam de zona de conforto. Pois, efetivamente, 74% já passaram pela zona de risco abordando conteúdos matemáticos e dos 26% restantes, 11% já planejaram atividades.

A partir das respostas dos professores entrevistados é possível diferenciar aqueles que atualmente utilizam o computador daqueles que já utilizaram, mas não fazem mais o uso. Os professores que atualmente usam podem ser identificados através de suas falas pois incluem expressões ou verbos no presente tais como, "utilizo", "uso", "faço utilização", como a seguir.

> Com relação ao computador o *software* que eu **utilizo** é o Geogebra (EM3).
> Eu **utilizo** o E*xce*l pra trabalhar com matrizes determinantes essas coisas (EF6).
> Eu **uso** mais com o pessoal do terceiro ano a parte de... a parte de equações, ... equações é...polinomiais (EM16).
> E hoje praticamente **estou** focado com o Geogebra, porque apesar de ser antigo eu conheci tem uns três anos só (EF25).
> Em geral eu **faço utilização** na parte do ensino médio hoje eu trabalho mais a parte de funções (EM27)(grifos meus).

Borba e Penteado (2010) afirmam que há três reações que um professor ao entrar numa zona de risco pode ter. Eles podem desistir e voltar à zona de conforto, há também aqueles que não desistem, mas, insistem em enquadrar as tecnologias em rotinas previamente estabelecidas e outros avançam nessa área e com ousadia e flexibilidade reorganizam suas atividades e mudam suas rotinas. É possível afirmar a partir dos últimos recortes apresentados

que os professores que atualmente usam o computador parecem estar entre aqueles que não desistem, apesar de não ser possível ainda afirmar se eles efetuaram um enquadramento ou se eles avançaram.

Já os que decidiram a zona de conforto, são identificados com maior facilidade.

> Eu me lembro algumas vezes que fui na sala de informática e fiz alguns trabalhos mas hoje o adolescente de escola pública ele perde o interesse ele vai para outra página então a gente se preocupa mais é um horário de cinquenta minutos e esse horário tá fiscalizando trinta alunos com quinze, doze computadores é difícil então eu evito mais por causa desse problema, empecilho de comportamento do aluno em sala, ele entrando em outras paginas inadequadas (EM24).
> Só uma vez eu fiz uma pesquisa, eu coloquei para os alunos só uma vez, depois ficou a dificuldade para ligar o computador, a senha de computador já tinha essa pessoa que poderia ajudar não estava com a senha aqui, aí parei (EF9).

Constata-se que esses entrevistados já não usam mais e atribuem a isso dificuldades estruturais e indisciplina dos alunos. A respeito dessa volta à zona de conforto Borba e Penteado (2010) afirmam que esses professores muitas vezes assumem e justificam essa postura baseados ou no fato de que computadores não são para escola, ou que não estão preparados e não encontram condições de trabalho na escola. Esse fato pôde ser observado nos casos já citados.

O quadro até aqui traçado permite afirmar que a maioria dos depoentes usa ou já usou o computador e a calculadora. O que será examinado a seguir é a forma como esses instrumentos são utilizados para abordar conteúdos matemáticos.

2.2 COMO USAM A CALCULADORA ?

Após confirmarem que usam a calculadora e o computador os professores foram questionados como foi esse uso, foi solicitado então que eles descrevessem algumas dessas experiências. A seguir são apresentadas algumas dessas descrições em relação ao uso da calculadora.

Quadro 6 - Descrições de uso da calculadora feitas pelos professores.

A calculadora... a gente...eu faço assim, como o celular hoje é muito cobiçado pelos alunos, é aquele caso, o aluno muitas vezes não tem o dinheiro do lanche mas o celular...então o que é que a gente faz? Até para **ganhar tempo** a gente **faz algumas contas** agora...essas contas já foram previamente ensinadas a eles resolverem manualmente porque não... é só apertar. Você só aperta o botão sem saber o que tá fazendo, eu penso dessa forma.[...] é para **agilizar**, uma forma de **agilizar** (EF5).
Todo mundo tem um celular hoje em dia um celular tem a calculadora a funções básicas. Até o oitavo eu uso potências, raiz quadrada eu uso as quatro operações, então quando eu passo uma expressão que contém as quatro operações ou mais alguma coisa que demore mais a fazerem os cálculos podem usarem a calculadora, o celular, alguma coisa para **adiantar o cálculo** e eles **fazem uma conta "rapidão"**[...]**.** Eu começo com revisão no começo do ano seja em qualquer série que eu trabalho sétimo e oitavo mas, a turma que eu entrar as primeiras coisas, as quatro operações eu faço... uma revisão geral com as quatro operações fundamentais, potência, raiz, é o básico. Essas seis. Então, sempre em tudo, em todos os conteúdos a gente vai ver essas operações fundamentais, potência e raiz em alguns conteúdos eles vão ver então na hora... eu trago minhas atividades elaboradas, tem livro...eles tem o livro e eu digo "oh gente **para adiantar,** gente, usem a calculadora" e aí a gente usa (EF11).
O tempo é corrido para resolver aquelas questões eles **vão ganhar tempo** para poder pensar melhor e responder correto as questões que com uma calculadora eles... claro que eles **ganham tempo** eles não vão ficar pensando "ah como é que eu vou fazer isso aqui?". Não, eles já vão direto com a calculadora eles multiplicam aquele número já divide e já dá o resultado então isso eles **ganham tempo**. Se tem vinte questões a ser respondidas em cinquenta minutos em meia hora eles fazem porque ela ajuda, é um meio para ajudar (EM10).

Fonte: Quadro elaborado a partir da resposta dos professores.

A partir dos dados apresentado no Quadro 6 é possível afirmar que a calculadora é utilizada por esses professores para fazer contas com o objetivo de agilizarem e assim ganhar tempo. O que causa certo estranhamento é que o uso aqui apontado já foi constatado há mais de dez anos por Oliveira (1999). Segundo esse pesquisador a forma como o professor utiliza a calculadora pode se organizada em categorias como:

- Cálculos – para desenvolver os cálculos com precisão e conferir os resultados
- Praticidade - para aproveitar melhor o tempo
- Curiosidade – para a descoberta das teclas
- Tecnologia. - para o professor que precisa acompanhar o progresso tecnológico.

Segundo Oliveira (1999) destas categorias a mais indicada pelos sujeitos consultados foi realizar cálculos, totalizando 54% das respostas. A categoria praticidade apresentou 27% do total de respostas e em menores percentuais, as categorias curiosidade e tecnologia. Com relação à categoria praticidade o referido autor destacou que

> [...] o fato de utilizar a calculadora simplesmente como instrumento de calcular ou como meio auxiliar de cálculo, para aproveitamento de tempo durante as aulas, nos leva a interpretar como sendo a principal razão de sua utilização pelos professores nas aulas de Matemática a exatidão e a rapidez que ela oferece ao fazer cálculos aritméticos, sem a preocupação com o seu potencial educativo, o que nos leva a constatar que os sujeitos pesquisados estão deixando de buscar a descoberta de outras formas alternativas de desenvolvimento de habilidades matemáticas com o uso da calculadora, não só para o professor mas, também e principalmente, para os alunos e colocando em planos secundários o uso dessa tecnologia na educação como instrumento de apoio pedagógico e, principalmente para ensinar matemática (OLIVEIRA, 1999, p.106).

No caso dos professores parceiros desta pesquisa foram identificadas basicamente as mesmas categorias e como será comentado mais adiante sem nenhum avanço em relação a utilizar a calculadora como um instrumento para investigação e compreensão de e sobre os conteúdos matemáticos.

Nesta pesquisa já foram apresentados recortes de professores que utilizam a máquina para efetuar cálculos com a finalidade de agilizar e então ganhar tempo. Outro fato constatado é que os professores utilizam esse instrumento para fazer contas mas, com a finalidade de verificar o resultado encontrado ou para facilitar o cálculo. A seguir são postos alguns recortes que ilustram essa afirmação.

Quadro 7 - Descrições de usos da calculadora para conferir resultados

Eu usei assim no cálculo da porcentagem, cálculo da soma, subtração isso na sexta série que é sétimo ano hoje. [...] Usando exercício do livro, aí eles faziam no lápis e na calculadora.[...] Para **ver se estava certo**, para ver se eles sabiam usar, para analisar, para **comparar os resultados**. [...]Juntei em grupos, mesmo assim é muito complicado porque o horário é pouco para você arrumar perde tempo[...]Porque eles estavam assim se atrapalhando aí disse "vamos usar a calculadora, vocês nem sabem usar a calculadora", e realmente (EM8).
Quando eu trabalhava com os alunos do ensino fundamental a gente usava calculadora para os cálculos com números decimais, basicamente nessa área, o restante dos conteúdos não, sempre a mão. [...] Era para fazer operações com números decimais, justamente para eles aprenderem a utilizar, a casa decimal, na calculadora.[..] E depois a gente fazia algumas operações e pedindo ate para eles **confirmarem** os resultados feitos a mão também (EM4).
Situações para testar, para **verificar** se aquilo mesmo é... se é o que eles queriam mesmo se é verdadeiro (EM19).
Eu utilizo muito na sala, na sala de aula eu utilizo deixo eles a vontade para **fazerem as contas e conferir** porque o único problema eles não querem armar a conta[...]**confere** na calculadora, eu peço antes arme, arme para você ver que o resultado que você consegue achar é o mesmo que você consegue calcular na calculadora do celular. Eles ficam assim, que eles não querem armar eles só querem colocar a resposta (EF26).

Fonte: Quadro elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Percebe-se que a calculadora é usada para confirmar ou não o resultado do cálculo feito inicialmente de forma manual, ocorre tanto com professores do ensino fundamental

como no ensino médio. Aqui vale ressaltar que nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN) é apresentada essa possibilidade de uso da calculadora. Segundo o que está posto no referido documento o uso da calculadora pode ser um "um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação" (BRASIL, 1998, p.45) Assim, o aluno de posse dessa máquina ao resolver um problema tem um *feedback* de forma automática e então tem a oportunidade de ao menos minimizar possíveis equívocos.

A máquina de calcular não deve ser tomada como um instrumento "infalível", para isso é necessário desenvolver no aluno a habilidade de analisar o resultado encontrado. Pois, em última instância, a calculadora pode apresentar falhas mecânicas, por estar, por exemplo, com a bateria fraca. Daí a importância de desenvolver o espírito crítico dos alunos, para que questionem resultados obtidos pela máquina e possam perceber quando não está correto. Mas, a partir do exame das respostas dos professores parece que essa não é uma atividade que faça parte da rotina de uso da calculadora. Dito de outra forma os professores ainda não adotam a sugestão apresentada por Fedalto (2006) ao sugerir a discussão e validação dos resultados encontrados.

> Como discutir e validar os resultados encontrados com a calculadora. Isso exigirá do aluno um cuidado com os processos utilizados e uma análise dos resultados encontrados. Pedir ao aluno um relato de como foi resolvida a atividade, como foram realizados os cálculos talvez seja uma alternativa para a discussão e revisão dos resultados encontrados. No caso de resultados aproximados, levantar questões de aproximações sucessivas e quais as mudanças nos resultados finais. O trabalho, por exemplo, com números fracionários com a calculadora que só opera com números decimais exigirá atenção e cuidado por parte do aluno ao realizar os cálculos e apresentar os resultados (FEDALTO, 2006, p.98).

A partir do que está posto nessa citação em que o destaque está relacionado à ação do aluno, deve-se ressaltar que isso só ocorrerá a partir da orientação do professor.

Outra forma identificada de uso da calculadora foi para realizar cálculos com objetivo de facilitar a realização de cálculos complexos com precisão ou em tarefas repetitivas. O quadro a seguir apresenta alguns depoimentos desse tipo.

Quadro 8 - Descrições de usos da calculadora para realizar cálculos complexos com precisão ou em tarefas repetitivas

Na parte de raízes por exemplo, é... em **cálculos mais elevados,** com índices mais elevados, eu utilizo a calculadora (EF2).
Se for o caso de um **valor muito grande**, mas geralmente a gente coloca valores que dê para eles fazerem a mão mesmo (EM19).
Então no ensino médio eles têm mais maturidade então a gente pressupõe isso então a gente deixa livre porque tem cálculos que é necessário **é cansativo** então a calculadora vai apenas **facilitar**, praticidade (EM17).
Normalmente a gente usa calculadora assim quando eu quero que eles façam alguma atividade envolvendo as quatro operações e que **como eles já deveriam saber só para facilitar**. Mais uma forma de **facilitar** (EF21).

Fonte: Quadro elaborado a partir dos dados obtidos através das entrevistas.

É possível perceber que um dos professores indica a possibilidade de uso para o "valor muito grande", mas que ele parece optar por valores que possam ser determinados manualmente. Aqui vale destacar que esse e outros professores manifestaram certo receio em utilizar a calculadora em aulas de Matemática. Com relação a isso, Fedalto (2006) afirma que,

> é preciso que o professor saiba como utilizá-la de maneira confiante e perca os seus medos: medo de não saber como usá-la, quando usá-la, de que os alunos fiquem dependentes dela e percam todas as habilidades de cálculo que são adquiridas com o ensino convencional da matemática. Com certeza, essas dúvidas pairam na cabeça de muitos professores. Esse comportamento é comum frente ao novo, ao inusitado. No caso da calculadora é um medo frente a um 'velho fantasma', pois não é de hoje que a calculadora está a disposição dos professores (FEDALTO, 2006, p.98).

De forma geral, a partir desses relatos constata-se que em muitos casos o que acontece são momentos de permissão de uso e não de uso efetivo. E de acordo com pesquisas como as de Fedalto (2006), Oliveira (1999), Melo (2008) e os recortes das entrevistas dos professores aracajuanos, a calculadora ainda é considerada apenas como uma ferramenta de cálculo. Ao que parece, particularmente no caso dos professores da rede estadual pública de Aracaju ainda está distante seguir a defesa posta nos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre o uso da calculadora.

> A calculadora favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema, pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação de hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos. Assim elas podem ser utilizadas como eficiente recurso para promover a aprendizagem de processos cognitivos (BRASIL, 1998, p.45).

Esse documento apresenta um exemplo de uma atividade em que pode ser utilizada a calculadora no contexto apresentado.

> Como exemplo de uma situação exploratória e de investigação que se tornaria imprópria sem o uso de calculadora, poder-se-ia imaginar um aluno sendo desafiado a descobrir e a interpretar os resultados que obtém quando divide um número sucessivamente por dois (se começar pelo 1, obterá 0,5; 0,25; 0,125; 0,0625; 0,03125; 0,015625). Usando a calculadora, podem colocar sua atenção no que está acontecendo com os resultados, compará-los, levantar hipóteses e estabelecer relações entre eles, construindo significado para esses números (BRASIL, 1998, p.45).

Uma dúvida que paira ao examinar esse exemplo é qual o motivo pelo qual o professor ainda não faz uso de problemas desse tipo? Ao invés disso, é possível identificar o depoimento de um professor que ao ministrar aulas para alunos do EJA- Ensino de jovens e adultos- afirmou ter apenas orientado a utilizar as teclas da calculadora, com a finalidade de que eles pudessem usar esse conhecimento na compra de produtos no supermercado.

> [...] em outra escola eu trabalho com educação de jovens e adultos orientando o uso a calculadora nas compras de supermercado. Como utilizar memória positiva, memória negativa e... saber o total das compras no total delas [...]Ensinei como utilizar e deixei no ar, a *priori*, mas alguns deles vieram depois para poder tirar dúvidas a respeito desta utilização e alguns desses que retornaram para mim disseram que colocaram em prática. Até mesmo porque essa situação foi presa em uma sala de aula não tivemos a oportunidade de chegar assim "faça uma relação de compras vá para a padaria e dizer agora vamos ao supermercado". A distância do colégio para o supermercado dificultou essa situação e muitos trabalham durante o dia então... já vão para escola, sair da escola e ir para o supermercado, complica (EF7).

Constata-se que esse professor não segue uma recomendação básica posta tanto nos PCN quanto por autores como Mocrosky (1997) que salienta que o uso da calculadora deve "[...] transcender o saber manusear a máquina, que deve ser utilizada por todos. O conhecimento de ferramentas tecnológicas deve ir além da alfabetização, ou seja, além dos primeiros passos que levem ao saber manipulá-las" (MOCROSKY, 1997, p.23).

Esse mesmo professor afirmou não fazer o mesmo nas turmas do ensino regular, pois, segundo ele

> A gente tem que aliar a necessidade de cada um porque eles como pais de família, indo a supermercado com aquela quantia restrita e utilizando o recurso da calculadora fica mais fácil eles saberem, e isso puxa pelo interesse deles. Se for passar uma situação dessa para alunos que estudam pela manhã e tarde, adolescente, ele vai dizer o que? "para que eu quero?", então vai ser jogado ao vento. Então, não adianta a gente expor a uma situação dessa para um aluno que...de aluno ensino fundamental, ensino médio isso pelo dia, mas a noite...sim (EF7).

Nota-se que o professor está ciente de que alunos de faixas etárias diferentes devem ser tratados de forma diferente. O que não fica explicitado é porque ele não amplia e recorre a

situações problemas que motivem alunos que estudam pelo dia e que ainda não são pais de família. Mas, mesmo os adolescentes também vivem essa realidade, pois, fazer compras faz parte da vida de todos os cidadãos e ainda que não seja compras no supermercado é em uma loja de roupas ou em uma lanchonete.

Outro aspecto que deve ser destacado é o que diz respeito a inserção da calculadora na atividade pedagógica, mas sem um planejamento prévio. Exemplo disso pode ser constatado no recorte apresentado a seguir, em que o professor recorre à calculadora para "mostrar' a divisão por zero.

> Muitas vezes a gente usa para mostrar a questão da divisão por zero, que não é definida não é? Então eles ficam na dúvida "vamos pegar aí" [...] "peguem o celular de vocês" que é o que eles tem, que é normalmente o que eles trazem "façam aí peguem qualquer número e façam divisão por zero" porque eles sempre se atrapalham não é? E eles fazem "ah professora, não deu solução nenhuma não" aí a gente vai lá recordar, "sempre quando vocês estudaram o que é que acontecia quando vocês faziam multiplicação e divisão por zero" não é definido, não existe (EM19).

Vale destacar aqui que esse é um recorte da resposta de um professor do ensino médio, e ao que parece o professor sentiu a necessidade de convencer os alunos que a divisão por zero não era definida, é que isso provavelmente é uma lacuna na formação do estudante oriunda ainda do ensino fundamental. Outra ressalva a ser efetuada é que autores como Mocrosky (1997) e Melo (2008) defendem que as calculadoras devem ser usadas em atividades programadas ou não. Pois segundo Melo (2008), se o improviso ocorrer de forma satisfatória pode despertar no professor o interesse em continuar com novas experiências.

Cabe destacar ainda que no entendimento de pelo menos um outro entrevistado só o fato de o aluno manusear a máquina já significa que ela está aprendendo, conforme recorte apresentado a seguir.

> Facilita, eles percebem muitas vezes o cálculo na calculadora do que você escrevendo no quadro, vai facilitar para ele. Ele está manuseando não vai ser você que está manuseando o cálculo, é ele. A calculadora quando você coloca a pessoa para fazer ela aprende mais do que você fazer para ela entender. Quando você manuseia o material, seja calculadora ou qualquer outro, fica mais fácil entender o que você está fazendo e quando os professores estão fazendo, você está prestando atenção, você vai prestar atenção para depois fazer as atividades que o professor passar (EF15).

Advoga-se aqui que o entendimento apresentado nesse recorte deve ser relativizado, pois a calculadora ou outro instrumento por si só não garante o aprendizado dos alunos. É que

eles podem manipular o instrumento, e não compreender o conteúdo matemático que ali está sendo abordado.

Vale destacar aqui, no entanto que apesar de um quantitativo reduzido, foi possível identificar usos da calculadora que em muito se parece com atividades de investigação, como o relato posto a seguir.

> No fundamental teve atividade de... do oitavo ano eles verem os números reais essa atividade usando a calculadora para ver a divisão de dois números inteiros então dava uma dízima periódica. Então com essa dízima periódica foi verificado, foi perguntado: "porque que na última casa no último dígito no oitavo dígito por exemplo apresentou três e não quatro?" tinha calculadoras de colegas que final era três e no de outro era quatro "porque essa distinção?". Então foi meio uma pergunta de investigação com base na teoria e foi exposto também (EF12).

Apesar da teoria ter sido exposta antes do questionamento da atividade com a calculadora, é possível identificar que essa atividade poderia ter sido proposta antes da exposição. E dessa forma o aluno seria instigado a buscar uma resposta utilizando a calculadora e agregando outros recursos, como o livro didático por exemplo. O aluno poderia levantar hipótese e experimentar para validar as conclusões que estabelecesse.

Além disso, como foi indicado pelos entrevistados, na maioria das vezes as atividades envolvendo calculadora são desenvolvidas em grupo e isso por certo poderia garantir uma maior interação entre os alunos e facilitaria as orientações do professor. Se a atividade tivesse sido conduzida dessa forma, talvez fornecesse mais indícios da adoção da calculadora que extrapolasse o limite de um recurso didático e pudesse ser entendida como um instrumento desencadeador de uma metodologia no sentido já apresentado em outra parte deste texto.

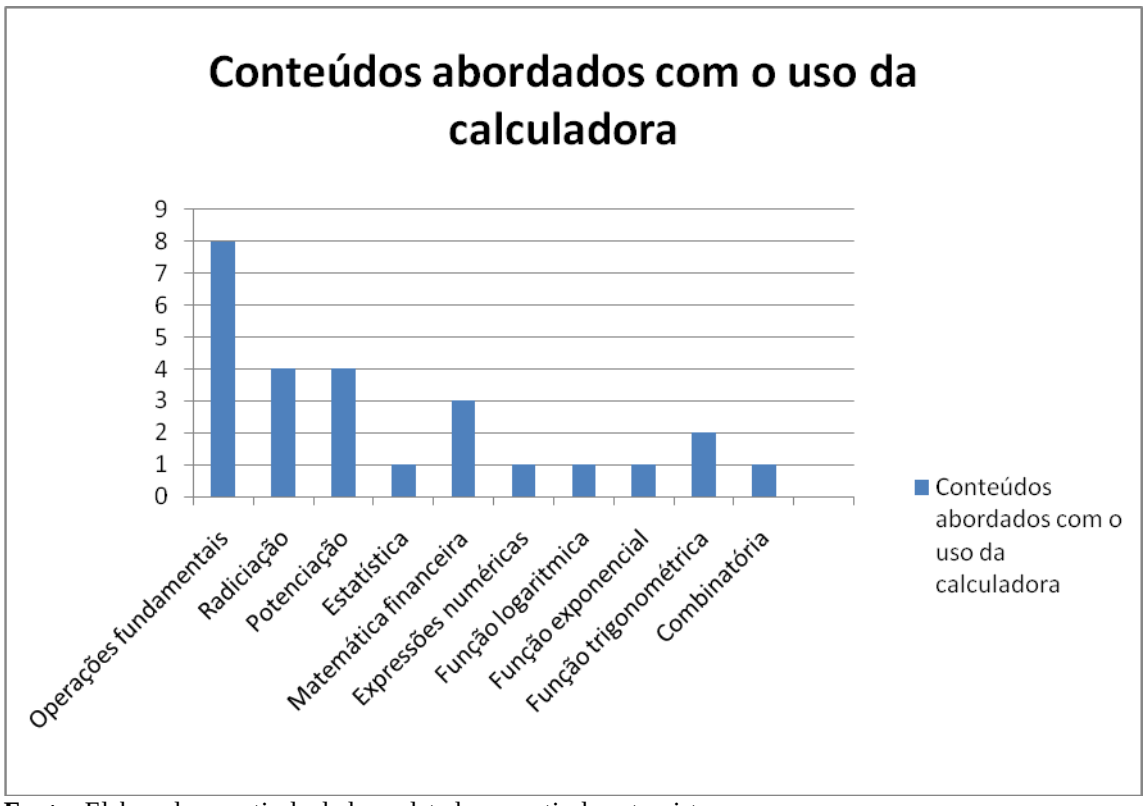
Porém, não foi possível identificar em nenhuma das descrições um uso da calculadora como o desencadeador da metodologia de ensino. Na maioria dos depoimentos ela foi indicada como um recurso didático, principalmente em atividades de finalização dos conteúdos e para efetuar cálculos.

Mas um aspecto que pode dificultar a utilização da calculadora como uma ferramenta para e de investigação pode ser pelo fato que o tipo de calculadora mais utilizada é calculadora básica e não a científica. Um dos professores afirma: [...] nem todos tem acesso a calculadora científica. Hoje nós temos alguns celulares com as duas calculadoras aí já facilitou um pouco. Na escola mesmo nós temos calculadoras, mas não científica sempre as mais simples[...] (EM3).

Assim como esse professor, muitos relataram permitir que os alunos usassem a calculadora do celular, uma vez que muitos deles possuem esses aparelhos “aí a gente pede que eles tragam. Mas eles sempre dão um jeitinho até a do celular mesmo, alguns já trazem outras opções, não é? (EF25).

Vale destacar aqui que apesar da indicação da necessidade de calculadoras científicas, isso ainda não se justifica, pois, a maioria das atividades indicados para serem trabalhados com calculadora estão relacionadas com as operações fundamentais, como é possível visualizar no gráfico 6.

Gráfico 6 - Conteúdos matemáticos abordados com a utilização da calculadora.



Fonte: Elaborado a partir de dados coletados a partir da entrevista.

Constata-se a partir do que está posto que as operações denominadas fundamentais, adição, subtração, multiplicação e divisão juntamente com radiciação e potenciação estão em superioridade em relação a qualquer outro conteúdo. E para isso possivelmente só seria necessário o uso da calculadora mais básica e não a científica.

Percebe-se também que os conteúdos mais citados, são do ensino fundamental, apesar de serem esses conteúdos apontados como de maior restrição em relação ao uso. Pois, muitos professores indicam que a calculadora só deveria ser usada após os alunos terem domínio das operações fundamentais. Como pode ser constatado a seguir.

> Eu pelo menos só deixo a partir do nono ano, ou seja, o último ano do ensino fundamental. Porque assim eles já estão sabendo pelo menos é o que a gente espera não é? Mas, meninos de sexto ano de sétimo ano nem pensar eu não deixo usar calculadora de jeito nenhum. Realmente eles não sabem tabuada (EF21).

Esse é um dos entrevistados que impõe limitações ao uso da calculadora. O que deve ser ressaltado aqui é o fato de que essa restrição poderia se eliminada se a calculadora fosse utilizada para que o aluno descobrisse as regras que regem nosso sistema de numeração decimal, como um instrumento de investigação a restrição não deveria ser em relação a série /ano e sim em relação ao tipo de atividade. Mocrosky (1997) destaca ainda que

> [...] estipular um ano de escolaridade para iniciar os estudos com a calculadora seria acreditar que há um determinado período em que todos os alunos dominam os mesmos conteúdos com a mesma intensidade, tornando irrelevantes os casos de distinção entre os educandos de uma classe e descartando a possibilidade de a calculadora contribuir para a construção e organização do conhecimento (MOCROSKY, 1997, p.161).

Um fato que cabe destacar é o caso indicado por um professor que apesar de não deixar explícito o motivo, indica que os gestores da escola proíbem o uso da calculadora. O referido professor comenta que vem discutindo com a direção da escola sobre a necessidade do uso desse recurso.

> Existe uma teoria que não é para usar a calculadora porque os concursos todos não tem calculadora. Só que hoje em dia os meninos **não aprendem tabuada,** não sabem: somar, multiplicar, dividir. E isso é um problema seríssimo porque as vezes você**... ele deixa de aprender o conteúdo porque não sabe isso**. Porque vai resolver um problema de repente tem uma continha que ele não sabe fazer. Isso nós já tentamos mas, eu acho que é uma **época diferente** então os alunos hoje assim principalmente do fundamental eles não tem aquela de coisa de memorizar uma tabuada. Talvez porque **essa parte muito rápida de informática que eles estão acostumados, ninguém quer fazer isso**. [...]Então esse tem sido um problema extremamente sério. Então eu já tenho [...] fiz uma tabuadazinha de multiplicar e dividir, plastificada com o calendário da escola eu estou deixando que os alunos na prova utilizem, porque é melhor fazer aquilo do que eu parar os conteúdos porque eu não vou deixar de dar o conteúdo porque eles não sabem, não aprendem, não estudam, não querem e não tem paciência e aí eu deixo de dar um conteúdo mais a frente porque eles não sabem (EF1, grifos meus).

Será que se esse professor utilizasse a calculadora minimizaria esse problema? O entendimento aqui adotado é que apenas liberar o uso não resolverá, mas buscar atividades, que possibilitam ao aluno adquirir habilidades para resolver problemas matemáticos dentro e fora do ambiente escolar.

Vale ressaltar que apesar desse entendimento houve depoimentos de professores que argumentaram que não usavam essa máquina em nenhuma hipótese, pois o uso da calculadora: inibe o raciocínio do aluno, cria vício, atrasa o conteúdo e os concursos não permitem o uso. Por certo, os professores que mencionaram que os alunos precisavam desenvolver o raciocínio apenas indicam a calculadora com a possibilidade de efetuar cálculos. E desconhecem outras possibilidades de uso já apontadas em outra parte deste texto que faz com que o aluno levante conjecturas, teste-as e crie suas próprias conclusões.

O fato de atrasar o conteúdo foi exposto por um professor que afirmou perder tempo desenvolvendo atividades em grupo com esse recurso. E com relação ao fato desse recurso ser proibido nos concursos, sobretudo no vestibular, Mocrosky (1997) desde 1997 chama a atenção para o fato de que com essa postura os professores colocam o vestibular como alvo da educação básica e esquecem que o próprio mercado de trabalho exige que esse recurso seja utilizado em diversas atividades profissionais.

Com relação às referências que os professores usam para preparar atividades com o uso da calculadora a mais citada é o livro didático. Muitas vezes, na realidade, eles usam os próprios problemas do livro, como afirma esse entrevistado.

> Com relação a calculadora a gente trabalha mais quando algumas atividades do livro didático já sugere atividade uso da calculadora. Já no caso de recentemente eu me inseri no ensino médio estou praticamente no ensino médio os livros já não trazem abordagem com a calculadora tem algumas atividades ano passado eu tava no ensino fundamental que trazia... não são todos os livros didáticos que trazem (EM27).

O livro didático a que esse professor se refere realmente durante a abordagem dos capítulos não traz problemas com uso da calculadora, mas existem instruções de como utilizar algumas teclas. Apenas no manual do professor existem recomendações de uso da máquina de calcular em alguns conteúdos e há também uma sugestão de atividade de estatística que usa esse recurso.

Com relação a livro didático Fedalto (2006) afirma “Se o professor segue apenas o livro didático, a possibilidade de ‘empobrecimento’ da aula é grande, e o uso da calculadora pode limitar-se a substituir o cálculo manuscrito.” (FEDALTO, 2006, p.135). Isso pode ser comprovado através dos problemas que indicam o uso da calculadora dos livros didáticos que foram analisados nessa pesquisa. Para Melo (2008), se o livro trouxesse a calculadora atrelada a uma proposta pedagógica, o uso e a disseminação da máquina pelas escolas já teria ocorrido

há mais tempo e poucos casos haveria em que, nas escolas, a calculadora se limita a substituir os cálculos o lápis e o papel.

Nesse contexto, evidencia-se o papel do professor que tem o poder de alterar essas atividades deixando-as mais interessantes e buscar outras referências para enriquecer seu "leque" de possibilidades. Apenas um professor relata que utiliza a internet para elaborar atividades com a calculadora, além de sua experiência em sala de aula.

> Na internet eu pesquiso, os livros são poucos os que trazem os conteúdos são raros de como usar a calculadora e também com um pouco de experiência da deficiência e a gente vai tirando aquela deficiência para ir melhorando com os alunos (EM3).

Para finalizar essa parte é possível afirmar que a maioria dos professores de Matemática da rede estadual pública de Aracaju usa a calculadora para efetuar cálculo ou conferir resultados. E o **computador** como é utilizado pelos parceiros desta pesquisa? Essas e outras informações serão apresentadas a seguir.

2.3 COMO USAM O COMPUTADOR?

Alguns professores afirmaram fazer uso do computador para explanar sobre um determinado conteúdo, os alunos por sua vez observavam o que foi exposto, como a seguir.

> Eu utilizei assim...vamos colocar, superficialmente, tem um programa que ele, eu não estou lembrando o nome dele, mas a gente... ele mostra para gente o sólido geométrico, ele planifica, ele tem toda uma... ele não é estatístico ele tem todo um movimento então ele gira os sólidos você vê como é por dentro, vê 3D, vê plano então você tem todas arestas do sólido então dá para você ver todos os elementos, dá para mostrar ao aluno. [...] Assim eu utilizei mostrando aos alunos mostrando o que era cada elemento (EF5).
>
> Dado o conteúdo fazendo exercícios aí levei esse programa para sala e... na época foi até simplesmente um computador, peguei todo o "trambolho" levei para lá, chegando lá dava... colocava a expressão ele dava a resposta, então os alunos vendo a resposta tentava calcular e chegar na resposta, aí fazia tipo assim... o computador conseguiu será que você vai conseguir? (EF7).

Observa-se que esse tipo de utilização se enquadra na categoria estabelecida por Carneiro (2008) onde o professor faz uso de um recurso tecnológico, mas o aluno não tem contato algum com a tecnologia. Apesar de pertencerem a mesma categoria percebe-se que na primeira citação ele é utilizado como elemento de facilitação que se caracteriza por fazer de forma mais rigorosa, mais eficiente o que já se fazia antes. Pode-se perceber também a partir

do segundo recorte que o professor chama a atenção do aluno convidando-o para uma competição com a máquina, e isso diferencia a postura dos professores porque no primeiro o aluno é observador, já no segundo o aluno é ativo, ele é um competidor que tem que obter o mesmo resultado que o computador. Por outro lado, do jeito que está posto o estudante aceita o resultado da máquina como certo sem questionar, o que não contribui para despertar a criticidade do aluno. Fica claro que o computador é utilizado como elemento de motivação, para aumentar o interesse do aluno, nesse caso específico o professor recorre a uma espécie de provocação.

Em relação a motivação gerada pelo uso do computador Carneiro (2008) afirma que

> o uso de tecnologias é sempre permeado por um sentimento de motivação e interesse, que se deve ao fato de o aluno estar em um ambiente normalmente diferente de sala de aula - sala de informática ou sala de vídeo- e manuseando um equipamento que não é comum nas aulas de matemática. Esses sentimentos são multiplicados quando se está utilizando um computador com acesso a internet por que se abre na tela do computador com apenas um clique do mouse um mundo novo, cheio de possibilidades, descobertas e novidades (CARNEIRO, 2008, p.128).

Por certo alunos motivados podem se envolver mais na aula. Por isso é preciso aproveitar esse envolvimento e levar os alunos a se apropriarem dos conceitos matemáticos. Para isso mais uma vez o papel exercido pelo professor é fundamental para que o computador não seja transformado em um instrumento de diversão e brincadeira.

Dito de outra forma, motivar é necessário, mas não suficiente. Borba e Penteado (2010) chamam a atenção para o fato de que a motivação pode ser passageira e um dado *software* utilizado em sala pode, depois de algum tempo, se tornar enfadonho.

Mas o entendimento do computador como elemento de motivação é evidenciado na fala de boa parte dos professores entrevistados, principalmente quando foram questionados sobre o principal objetivo de usar as TIC em sala de aula e quais os benefícios, como pode ser observado no quadro apresentado a seguir.

Quadro 9- Utilização dos computadores com elemento de motivação e facilitação.

O aluno vai ficar mais interessado, porque por mais que hoje o computador e a calculadora sejam banais mas dentro da sala de aula é novidade, não é todo mundo que usa então se tiver uma situação organizada, planejada para você usar esses elementos, o aluno, **aquilo vai chamar atenção do aluno** (EF5).
É que o aluno está saturando, enjoado de ser só o professor falando no quadro e no giz **eles querem alguma coisa diferente**, com certeza (EM8).
Eu acho primeiro **para motivar**, para sair desse tradicional que eles não aguentam mais eu acho (EF11).
[...] incentivar a turma sabe. Só questão de.... uma coisa assim de **empolgar eles na Matemática** (EM14).
Eu acredito que, assim, quando você pega as TIC e coloca na sala de aula já chama atenção do aluno para aquilo que você tá fazendo e, por exemplo se você vai trabalhar figuras geométricas fica muito mais fácil se você colocar em 3D no *datashow*, com computador para você desenhar é mais complicado você perde mais tempo apesar que o desenho que você fizer, como você fizer, também **chama muito atenção deles** eu faço as figuras geométricas com uns pontinhos quando eu começo a colocar os pontinhos e começo a ligar o pontinho a pontinho "professor o que é que você está fazendo?" aí vai chama atenção agora **as TIC também facilita** muito mostrar (EF15).
Acho que para **os alunos ficarem mais empolgados dá mais motivação** (EM16).
Sim, com certeza, até para sair da mesmice, eles reclamam muito que ficam muito na sala. Assim... é **uma aula diferente e facilita** muito porque trabalha mais com o visual, eles vão visualizar ali, é bem mais interessante, sai da monotonia. **Já é um chamativo**, e um diferencial para eles (EM17).
Primeiro é uma forma de você fazer **uma aula diferente e aluno gosta de coisa diferente** você não ficar todo dia fazendo a mesma coisa. E como hoje em dia os meninos estão sempre antenados no computador se você, não faz algo que esteja próximo dele eles não vão se interessar (EF21).
Eu acredito, é como eu digo, eu acredito que porque uma coisa é o menino ali olhando vendo tirando...vendo várias coisas tudo "coloridinho" tudo certinho**, estimula mais ele**, entendeu? (EF23).
Auxilia no aprendizado deles, **auxilia, ajuda, dá incentivo** porque no dia que eu digo assim "hoje vamos para informática" menina...é espetacular (EF26).

Fonte: Quadro elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Segundo Borba e Penteado (2010), esse aspecto destacado nos recortes em relação a motivação em sala de aula, ocorre devido as cores, ao dinamismo e a importância dada aos computadores do ponto de vista social. Mas, vale destacar que explorar somente a visualização, como muitos deles destacam, seria desperdiçar muitas outras potencialidades que esse instrumento oferece, como a possibilidade de experimentação e construção.

Ainda com relação a esses recortes percebe-se que muitos defendem que a motivação seria causada pelo fato de sair da rotina. Mas, sobre isso, Zulatto (2002) salienta que deve-se ter cuidado ao proporcionar aulas diferentes

> O s*oftware* é visto como um meio de motivar o aluno, de atraí - lo, de proporcionar uma aula diferente. Não há dúvida que a aula é modificada, mas nota -se que não é comum que enxerguem o computador também como

> um meio de estudar Matemática.[..] É importante ressaltar que, ao utilizar as TI, os professores estão inovando, procurando motivar, mas não se pode esquecer que também estão trabalhando a Matemática (ZULATTO, 2002, p.89).

Vale destacar que só pelo fato de o professor manipular o computador já chama a atenção do aluno. Foi constatado ainda que alguns dos professores fazem uso do computador para realizar pesquisas na internet, para trabalhar com *software*, seja ele uma planilha eletrônica, jogos eletrônicos, ou *softwares* de geometria dinâmica. Embora uma minoria, apenas sete, só usem um desses recursos, os outros, no entanto, usam mais de um ou até mesmo todos.

Com relação aos *softwares* utilizados os mais citados foram *Geogebra, Excel, Cabri, Graphmath, Matematica 5.2, Maple 7.0, Logo, Hot potatoes*, além dos jogos eletrônicos. Com a ressalva que três entrevistados não conseguiram lembrar o nome do programa que fizeram uso, mas deram características desse *softwares,* como por exemplo, "eu não estou lembrando o nome dele, mas a gente... ele mostra para gente o sólido geométrico, ele planifica, ele tem toda uma... ele não é estático ele tem todo um movimento então ele gira os sólidos você vê como é por dentro, vê 3D, vê plano"(EF5), os demais disseram que se tratavam de *softwares* de construção de gráfico. Porém, a partir das respostas foi possível elaborar o gráfico apresentado a seguir.

Gráfico 7- Recursos utilizados no computador.

Fonte: Gráfico elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Constata-se que boa parte dos professores utiliza o computador para realizar pesquisas na internet. Essas pesquisas são realizadas em sites como somatematica e sites de busca como *google* para acessar conceitos, ilustrações, explanações e informações sobre determinado conteúdo matemático.

> No sexto ano o surgimento dos números como foi que surgiu é um negócio curioso para o aluno querer saber e tudo. Então você conta aquela "historinha" então vamos abranger isso então vamos lá para sala de computação vocês coloquem aí tal site, você vai lá no *google* e bota então vocês vão ler. Vão lendo, lendo depois vocês vão absorvendo informações fazendo um "resuminho" daquelas coisas mais importantes não é uma boa aula para o aluno que quer? Mas eles não fazem, aí você vai lá não estão fazendo, entendeu?(EF2).

Observa-se que o computador no caso dessa citação e na fala de outros professores que fazem pesquisas na internet estão domesticando essa mídia. Borba e Penteado (2010) afirmam que "aula expositiva seguida de exemplo no computador parece ser uma maneira de domesticar essa mídia" (BORBA; PENTEADO, 2010, p.88). Pois, esta atividade desenvolvida poderia ser realizada de forma semelhante em um livro didático ou paradidático, ou qualquer texto que apresentasse, por exemplo, informações históricas de um conteúdo matemático. Como já foi citado anteriormente o computador por si só é fonte de motivação, mas pode ser passageira e não garante aprendizagem se a atividade proposta não for diferenciada, como o exemplo apresentado no recorte e denominado pelo professor como um "resumozinho".

Um aspecto que foi destacado na fala de um entrevistado é em relação à ética.

> A gente trabalha muito a ética na internet a questão de você usar o material alheio mas, não dizer de quem é você não pegar, aquela questão o tão famoso fazer trabalho "ctrl c" ,"crtl v". Isso é um maleficio que as tecnologias trazem mas, porque é a falta de orientação. Na primeira semana de aula a gente trabalha com isso a ética na internet porque a gente vai trabalhar amadurecer essa ideia no menino para que a gente possa suprir essas dificuldades diminuindo dessa forma esse maleficio (EF25).

Vale ressaltar que o computador com acesso à internet pode ser uma eficiente biblioteca digital e auxiliar no aprendizado do aluno se forem orientados para desenvolverem atitudes de um pesquisador e não de um copiador.

Outra forma de utilizar o computador indicada pelos parceiros desta pesquisa foram os *softwares*. Com base nos dados elencados no Gráfico 7 é possível identificar que o mais citado foram os jogos eletrônicos. Alguns descreveram de forma minuciosa como foi essa utilização como pode ser observada nos relatos a seguir.

Quadro 10 - Descrições das utilizações de jogos eletrônicos.

Teve uma época que eu usei na oitava série que nos estávamos com deficiência o aluno não tinha domínio das quatro operações e eu não tinha uma época dessa de como passar essas quatro operações e claro que eu não ia tomar tabuada então nos utilizamos **um joguinho**... do *Linux* que ele ia brincar mas nessa brincadeira ele ia trabalhar a tabuada (EM3).
A gente utilizava para eles treinarem operações com números inteiros quando eu trabalhava com o fundamental. [...] O programa ele vai apresentando as operações, e vai jogando os resultados, então o aluno vai clicando nos resultados e à medida que ele acerta, tem um tempinho que usei... a medida que ele acerta vai aparecendo novas operações e a medida que ele erra iam se criando umas colunas até que a tela fechava e eles não tinham condições de resolver, era uma coisa mais ou menos desse tipo. Ele tinha que ter agilidade na resolução das operações com números inteiros. Na medida que ele acertava ia surgindo operações mais complexas e a medida que ele errava alguma coisa ia se fechando na tela até que se perdia e ele tinha que iniciar novamente. Era uma espécie de ... de **um jogo, uma brincadeira**. Ah, mas antes a gente trabalhava em sala de aula, as operações utilizando alguns recursos como réguas feitas com cartolina, papel cartão, onde eles podiam ali exercitar, fazer exercícios depois a gente ia para o laboratório. Eu só utilizei para isso, eu dava aula nas quintas e sextas séries (EM4).
Eu trabalhava muito também nos sétimos anos, eu trabalhava muito aquela parte de multiplicação tem um **joguinho** muito interessante que eles não sabem multiplicar. Aí eu me aproveitava do **joguinho**, vamos jogar.[...] Aí eu trabalhava muito a multiplicação porque eles não sabem ai eu "ah vamos jogar hoje, a gente vai jogar" (EF18).
Quando eu tava dando mesmo equação de primeiro grau para os meninos do sétimo ano e aí tem uns **joguinhos** que era... tipo um quebra-cabeças, que você tinha que fazer, resolver a equação e tinha que colocar a resposta que ai juntando você montava o quebra cabeças. Assim... eles acharam bem interessante. Mas, assim, claro que além do computador eles usavam também o papel que aí tinha a expressão lá, a equação, eles resolviam para depois achar a resposta, ou seja, a solução da equação. ... tem jogo da memória onde tem... tipo... raiz quadrada mesmo "raiz quadrada de não sei quanto" aí tem o resultado para você lembrar onde tá o resultado, sabe?[...] Dá o conteúdo primeiro, faz exercício em sala de aula, quando eles estavam bem no assunto, vai lá mas só mesmo para fazer uma revisão (EF21).
No caso sexto, porque hoje eu trabalho com sexto ano, a maioria dos jogos que eu colocava era as quatro operações que era o básico deles e decimais mas não fechar [um determinado conteúdo], mas não fechava, não trabalhava o que eles poderiam usar no sexto ano (EF26).

Fonte: Quadro elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Um fato que merece destaque é a forma como os professores chamam os jogos eletrônicos: "joguinho". Essa expressão pode ser considerada como um indicativo que os jogos são utilizados em momentos de recreação. Um dos entrevistados fornece uma possível evidência disso, "Às vezes os alunos são colocados no laboratório porque não sabem fazer nada então ele vai lá com a ideia de brincar" (EF1).

Constata-se também pelo que está posto no Quadro 10 que, em sua maioria, esses jogos são utilizados para "treinar" ou revisar as quatro operações. Vale destacar que alguns depoimentos apresentam informações contraditórias do tipo que mesmo afirmando que trabalha com jogos que desenvolvam o raciocínio do aluno, logo em seguida descrevem como utilizou esse jogo para que o aluno memorizasse a tabuada. Tal fato, segundo Borba e

Penteado (2010), de ministrar o conteúdo e exercitar no computador é uma forma de domesticar a mídia.

Dito de outra forma, o que é possível identificar na maioria dos casos é que esses professores que usam jogos eletrônicos o enquadram na sua prática tradicional. Pode-se perceber também que usando outros *softwares* essa situação se repete, e na maioria das vezes o professor não questiona ou propõe-se ao aluno outra forma de utilizar o *software*. E em outros casos são utilizados para comprovação de resultados.

Quadro 11 - Descrições das utilizações do computador para comprovar resultados.

Eu abordava as equações na sala, as funções na sala, mandava eles traçarem o gráfico manualmente e... feito isso, botava no computador digitava a formula lá certinho teclava "*enter"* então aparecia com mais rapidez o traçar do gráficos e manualmente os alunos quebravam a cabeça na sala para fazer sempre não dava certo e no computador era rapidinho (EF16).
Depois que eu acabei todas as funções que eu levei para o laboratório para eles fazerem o comparativo. Para ver o que realmente que eles aprenderam e **comprovarem** no computador e utilizar mais esse recurso e tá observando o comportamento crescente, decrescente... esse tipo de coisa (EM17).
Dava o conteúdo , dizia o que era uma função entendeu... explicava e tudo, depois vamos ver lá, ir la **vê se ta certo** o valor para x pra y (EF23).
Geometria analítica distância entre pontos, ponto médio, perímetro lado certo? Então o que acontece nisso aí a gente faz uma explanação ou a gente fez uma explanação em sala aplicamos conceitos geometria analítica e dando aquela situação lá como aparece no livro didático. Num outro momento a gente leva para o laboratório e...partiu para localização dos pontos, construção de reta, e retas definidas por dois pontos e a partir daí a distância entre os pontos para que ele possa verificar é... vendo a "formulazinha" que permite calcular a distância entre os pontos...podemos **verificar ali no programa que realmente aquele valor da certo** (EM27).

Fonte: Quadro elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Nota-se em um desses relatos o computador como elemento de facilitação, ou seja, para fazer de forma mais eficiente e rápida o que se podia fazer manualmente. Em três desses recortes pode ser observado que o computador é utilizado para comprovar a teoria.

Mas, de acordo com Zulatto (2002) esse não é o único tipo de uso, pois o mais recorrente é

> [...] desenvolver a teoria na SA [sala de aula], discutir as propriedades e os conceitos, e depois ir à SI [sala de informática] para "comprovar a teoria". A segunda, adotada pela maioria dos professores, é optar por desenvolver primeiro o conteúdo na SI, com atividades em que os alunos realizem descobertas, concluam as propriedades, para depois, na SA, fazer um fechamento, formalizando os conceitos, através de discussões sobre as conclusões elaboradas pelos alunos no decorrer das atividades. Alguns professores observam que se o computador não for usado dessa forma, o software perde parte do seu potencial, que é o de proporcionar ao aluno a

> descoberta das propriedades. Além disso, docentes que fizeram as duas experiências de integração afirmam que desta segunda maneira os alunos fixam mais (ZULATTO, 2002, p.84).

Ainda segundo essa autora o tipo de uso feito e a sua viabilidade vai depender do objetivo que o professor quer alcançar. Apenas um entrevistado afirmou fazer uso "da teoria para prática" e da "prática para a teoria", segundo ele

> Tanto parte da teoria para ver na prática a construção em si, como da prática para teoria.[...] então tanto tem na mão para construir no gráfico como já tem um gráfico no computador para que o pessoal interprete o que tem no gráfico, a... o contexto a análise dos coeficientes numa função quadrática, afim, exponencial, crescendo exponencialmente explicar pelo gráfico (EF12).

Apesar de não estar explícito que o conteúdo na segunda situação não era tratado anteriormente na entrevista foi questionado se ele abordava o conteúdo antes de usar o computador, e ele disse que havia esses dois tipos de abordagens.

Até esse momento foram apresentadas abordagens de tópicos de conteúdos utilizando os *softwares*, mas um professor citou uma atividade em que trabalhou todo o conteúdo de função de primeiro grau utilizando o computador, como pode ser observado a seguir.

> Com o Geogebra eu posso citar uma que nós fizemos ano passado com a pessoal de primeiro ano. Quando a gente estava iniciando o assunto de funções de primeiro grau eu vim com o diretório de programação para que eles fossem, eles criassem o aplicativo, não trazer o aplicativo pronto. A cada aula trazia parte do aplicativo que complementava aquilo ali. Ele já via aquela teoria na sala ele programava o Geogebra na caixa de entrada então ele via aquilo ali acontecendo e aí ia empolgando. No dia seguinte, eu dava outro tópico e dava outra orientação e quando chegava no final do assunto ele já tinha ali um aplicativo de função do primeiro grau todo completo. Onde ele fazia análise do sinal para saber se ela é crescente ou decrescente para saber se a função é afim é linear tudo ia sendo discriminado quando eles iam ali manipulando o material. E o "gostoso" era que você via eles querendo acelerar o processo porque eles iam vendo a funcionalidade a teoria sendo mostrada e eles iam fazendo a associação. Alguns alunos até se destacavam pelo sentido de eles mesmos já perceberem a lógica de programação e ia buscar no livro a teoria para elaborar o próximo passo da questão. Tinha alunos que terminavam o aplicativo antes mesmo de eu passar a última linha de programação então a gente percebia a maior interação dos alunos (EF25).

Observa-se que esse professor enfatiza logo no início da sua fala que não trouxe o aplicativo pronto, ao invés disso pediu que eles criassem. Por certo, pela ênfase que deu, ele prefere que os alunos construam. Mas, os alunos programam o computador para criar os objetos matemáticos seguindo os passos descritos pelo professor. O professor descreve que dá

para os alunos “o diretório de programação”, ou seja, os alunos não precisam pensar sobre o que está sendo feito só executar os comandos.

De forma diferenciada outro entrevistado descreve como utilizou o mesmo *software,* o Geogebra. Nessa atividade o aluno deveria construir o conceito de quadrado e retângulo explorando o programa, como a seguir.

> Recentemente eu fiz um trabalho com alunos da... recentemente ,ano passado, com o pessoal do nono ano a parte de geometria plana. Pedi para eles colocarem o conceito de quadrado e de retângulo para gente explorar fazendo uso do Geogebra e eles perceberem as relações, as diferenças. Qual a diferença entre um retângulo e um quadrado, quando que um quadrado é um retângulo. Descobrir que todo quadrado é um retângulo mas, nem todo retângulo é um quadrado, saber que as propriedade de um quadrado é... pequeno se ampliado esse quadrado essas propriedades elas permanecem, o retângulo também (EM27).

Nessa abordagem, o papel do professor é de orientador, são os alunos que vão ter que descobrir o conceito dessas formas geométricas, pode-se dizer ainda que os alunos vão construir seu próprio conhecimento explorando o programa. Além disso, esse é o único depoimento dessa pesquisa em que o computador, segundo indícios, é utilizado como metodologia de ensino, pois é a partir do uso do computador que os conceitos de quadrado e retângulo são formalizados.

Em suma, pode-se afirmar que tanto a calculadora como o computador foram usados predominantemente como recurso para abordar conteúdos matemáticos. Sendo assim, o papel do professor na maioria das vezes é de seletor das atividades, enquadrando em suas velhas práticas. Este foi utilizado por muitas vezes como elemento de motivação. A calculadora foi utilizada na maioria das vezes como instrumento de calcular.

Vale frisar que os professores citaram referências que consultam para preparar atividades usando o computador, diferentes de quando vão preparar aulas com o uso do calculadora. Apesar da internet ser citada como principal referência para preparação de atividades utilizando o computador ela não é a mais citada quando se tratam de atividades com uso da calculadora.

Para preparar aulas com uso do computador, como já foi dito, os professores citaram predominantemente a internet, e o site mais citado é o somatematica. Segundo um entrevistado, “aquele site somatematica é... um site da internet, eu uso bastante com relação a isso quando eu disponibilizo de tempo para poder fazer. Pesquisar. [...] Tem curiosidades, tem

jogos, tem problemas, desafios porque eu pesquiso bastante e trago para sala de aula para eles, para instigar...” (EF2).

Alguns indicaram também que aspectos os auxiliaram na preparação das atividades como a experiência da deficiência que os alunos possuem e o conhecimento prévio do que viu na faculdade. Outros afirmaram que colegas de profissão indicaram determinado *software* e outros apontaram o funcionário responsável pelo laboratório como a pessoa que sugeriu uso de determinado programa.

Um dos professores afirmou que recebe algumas atividades de colegas de um grupo que participa, via internet.

> O material que eu utilizo eu participo de um grupo de professores na internet pelo *google* que é o PROFMAT, tem o professor...são algumas comunidades. Então a gente troca bastante ideia. Inclusive eu recebo muito o material de uma professora de Curitiba ela manda muito *slide*, eu baixo muita coisa assim... teórica do site *scribe.com*. Tem muito material, muito *slide* também disponibilizo lá alguma coisa então existe essa interação. Na escola em si, *in loco*, eu tenho muita dificuldade porque infelizmente eu sou o único professor que trabalha nessa linha, o restante prefere manter o estilo padrão então eu fico meio que perdido (EF25).

Esse professor revela, ainda, que se sente solitário ao realizar atividades usando o computador. Na pesquisa de Souza (2006) é afirmado que um fato que contribui para o sucesso do trabalho do professor que utiliza o computador, encorajando a aplicar a atividade e continuar seu trabalho é o fato de terem companheiros para desenvolver e planejar atividades juntos.

Com relação aos critérios que utiliza para preparar as atividades, a maioria dos professores indica que não existe um privilegiado. A depender do conteúdo que vem sendo desenvolvido na sala, esse critério será estabelecido. Distanciando-se dos resultados obtidos na pesquisa de Zulatto (2002) que privilegiam atividades de investigação e construção.

Essas atividades abordavam conteúdos matemáticos diversificados. Especificamente com relação ao computador podemos observar esses conteúdos a seguir.

Gráfico 8 - Conteúdos matemáticos abordados com a utilização do computador.

Fonte: Gráfico elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Percebe-se através do gráfico que os conteúdos abordados são variados, mas, os mais citados foram as operações fundamentais e geometria plana. Ou seja, de forma geral os conteúdos mais abordados são operações fundamentais e geometria. Na pesquisa de Zulatto (2002) os conteúdos também são bem variados, mas como os sujeitos da pesquisa foram escolhidos por usarem *softwares* de geometria dinâmica, então, tópicos desse conteúdo foram mais citados.

A seguir estão expostas as dificuldades apontadas pelos professores para usar o computador em aulas de Matemática.

- ✓ computadores lentos
- ✓ concursos não permitem o uso
- ✓ falta de acesso a internet
- ✓ pouca quantidade de máquinas (funcionando)
- ✓ computadores não funcionam
- ✓ falta de tempo para preparar aula

- ✓ formação inicial não houve disciplinas que os auxiliasse para abordar conteúdos matemáticos com computador
- ✓ espaço físico pequeno
- ✓ grande concorrência para agendamento do laboratório
- ✓ falta de tempo para fazer curso de formação continuada na área
- ✓ falta de apoio da gestão
- ✓ pouca divulgação ou nenhuma dos cursos de formação na área
- ✓ indisciplina dos alunos
- ✓ falta de apoio da família
- ✓ falta de apoio dos colegas professores
- ✓ fazer aluno vir em turno oposto para usar laboratório (questão econômica dos alunos)
- ✓ suporte técnico e pedagógico.

Desses problemas o mais citado foi a falta de uma pessoa responsável pelo laboratório. Para alguns essa pessoa teria somente a função de deixar as máquinas funcionando, outros indicaram que o responsável deveria apenas deixar os computadores em ordem, por exemplo, instalar os programas necessários, deixar os computadores já ligados, pois os professores dizem que se perde muito tempo com isso. Outros ainda afirmaram que essa pessoa teria que propor *softwares*, ajudar a fiscalizar os alunos, já que a turma é grande, e auxiliar o professor de maneira geral nos imprevistos que podem acontecer durante a aula. Borba e Penteado (2010) já haviam chamado atenção para esse obstáculo.

> O professor geralmente necessita do auxilio de alguém para configurar uma página e instalar *softwares* e o tempo é muito curto para que as providências sejam tomadas no momento da aula. Sabemos que são poucas as escolas que possuem técnico para cuidar da sala de informática e garantir condições de trabalho (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 57).

Outra dificuldade muito citada foi a pouca quantidade de máquinas funcionando no laboratório para a quantidade de alunos na turma, como pode ser observado a seguir.

> Problema para utilizar é a falta de estrutura das escolas, é a falta de estrutura. É porque se você for ver aqui o laboratório... o laboratório daqui de informática ele tem vamos supor trinta computadores, se tiver. As turmas tem quarenta alunos, você vai ver que o espaço físico não cabe quarenta. Até porque foi feito para trinta então, quarenta já vai ficar apertado, "ah, mas dá um jeito professor está de má vontade, não quer fazer", não é questão de má vontade é questão de estrutura (EM3).

Esse problema foi o mais recorrente na pesquisa de Zulatto (2002).

> A maior dificuldade é lidar com a quantidade excessiva de alunos e o número reduzido de computadores. A maioria das escolas tem em média trinta a quarenta alunos e apenas cinco máquinas, o que torna necessária a divisão dos alunos em grupos. Essa opção é a única encontrada pelos professores, mas ela esbarra em diferentes dificuldades, dentre as quais podemos destacar: a demanda expressiva de tempo para levar todos os

> alunos à SI [Sala de Informática], pois muitas vezes são formados mais de dois grupos; e o fato de que o professor não consegue dar atenção a todos os alunos, principalmente quando parte deles fica na SA [Sala de Aula] enquanto o professor está na SI (ZULATTO, 2002, p.86)

A formação que não os auxiliou a abordar conteúdos matemáticos com o computador foi também um problema citado por boa parte dos professores, um deles afirma, "a gente sabe o básico para olhar um e-mail, para digitar, para esse tipo de coisa mas até para fazer uma pesquisa simples mas às vezes tem até jogos que ajudam ao aluno, tem muitas coisas boas que eu não tenho, não sei "(EF11). Sendo assim, muitos apontam a necessidade de fazer um curso de formação continuada nessa área.

> Capacitação nessas áreas. Eu acho que a gente deveria além da capacitação só a teoria não, a prática mesmo, que a gente não vivenciou muito isso e muitas vezes até tem até dificuldade por conta disso. Não ter contato mesmo. Você às vezes faz uma coisa mais superficial, você poderia ate abordar um determinado conteúdo, você poderia utilizar um recurso desse para abordar o conteúdo mas às vezes você nem... não tem, nunca fez dessa forma (EF7).

Contudo, de forma geral, grande parte dessas dificuldades também já tinham sido apontadas pelos professores da pesquisa de Carneiro (2008).

> Os dilemas e desafios próprios do início da docência como manter a disciplina em sala de aula, conseguir motivar os alunos, cumprir todo o programa o medo de não conseguir ensinar e começar a lecionar para uma turma já durante o andamento do ano letivo, foram destacados pelos professores. Surgiram também outras dificuldades devido a utilização das TIC. O número insuficiente de equipamentos aliado a grande quantidade de alunos por turma é uma dificuldade apontada pelos professores. A falta de manutenção dos computadores e laboratórios de informática e a falta de estrutura para receber uma grande quantidade de estudantes também foram apontadas (CARNEIRO, 2008, p. 155).

A pesquisa que aqui foi desenvolvida indica que essas dificuldades não são privilégio dos professores em início da docência, pois aqui ficou evidente que de forma geral todos os professores enfrentam problemas semelhantes a esses.

É válido ressaltar que apenas um dos entrevistados não citou dificuldades. Ele afirmou que há um tempo o problema era que os alunos não conheciam a máquina, então tinham dificuldade de manipulá-la mas, segundo ele, hoje não existe mais esse obstáculo.

Um ponto que merece destaque é que, conforme foi constatado, apesar das dificuldades os professores fazem um esforço pessoal para enfrentar esses obstáculos, como pode ser percebido no Quadro 12.

Quadro 12 - Depoimentos dos professores sobre as dificuldades

Nós temos um número reduzido de computadores não tem condições de você colocar dois alunos por computador. São cerca de vinte computadores para uma turma de quarenta e cinco é quase impossível, **mas nós fazemos isso** (EM3).
Quando a gente começou a trabalhar com o computador a gente foi percebendo que o aluno tinha mais interesse de certa forma era uma linguagem mais atual, e aí então eu comecei a mergulhar nesse universo e hoje, graça a Deus, apesar de**... é doloroso o trabalho, no início é um trabalho "tremendo" mas quando chega final do percurso o aproveitamento a gente percebe que é bem melhor** (EF25).
Mas, para esta utilização, essa abordagem requer um tempo de planejamento elaboração para que atividade possa fluir, sendo que esta elaboração a gente trabalha na construção do que vai ser feito do que vai aplicar na sala e então a gente tem que deixar uma "margenzinha" porque eventualidades acontecem e **a gente tem que está de certa forma tranquilo a essas coisas que podem vir acontecer** (EM27).

Fonte: Quadro elaborado a partir dos dados obtidos nas entrevistas.

Observa-se a partir desse último recorte do Quadro 12 que esses entrevistados enfrentam os problemas com tranquilidade. Segundo Borba e Penteado (2010) os imprevistos são muitos, um deles são os problemas técnicos que podem obstruir completamente uma atividade. Por exemplo, um professor corre o risco de alterar seus planos pelo simples fato de que a turma que usou o laboratório antes alterou as configurações do computador. É imprevisível também as perguntas inesperadas, o que requer tempo para análise e compreensão.

Foi constatado, inclusive, que dois dos entrevistados, criaram um site para auxiliar colegas professores que querem usar o computador, disponibilizando materiais, apostilas, sugestão de leituras, download de *softwares* gratuitos, além de ser um espaço para interagir com os alunos, tirando dúvidas *on line* não precisa esperar para outro momento em sala de aula, inclusive no período da greve, diminuindo a distância entre o professor e o aluno.

Do que foi apresentado neste capítulo em relação ao uso da calculadora e do computador é possível afirmar que atualmente o computador parece ser mais utilizado que a calculadora, principalmente pelo uso pessoal.

> O computador eu utilizo sempre, para fazer minhas pesquisas, planejar minhas aulas, meus momentos de lazer, realmente assim eu tenho bastantes atividades com o computador. Calculadora ... acho que no computador a gente usa também (EF6).

Porém, tanto para a calculadora como para o computador só foi possível identificar, a partir das informações coletadas, um uso limitado. Basicamente sendo ambos utilizados como um recurso didático que complementa a aula expositiva. Essas formas de uso podem

estar relacionadas a formação que a maioria deles possui. Pois, conforme já foi constatado, no capítulo anterior, embora a maioria tenha se formado após os anos 2000 e terem cursado alguma disciplina que utilizasse a calculadora e o computador eles relataram não ter sido abordado explanações de como utilizar esses instrumentos para abordar conteúdos matemáticos.

E quando foram questionados em relação à formação continuada nenhum deles afirmou ter feito um curso referente ao uso da calculadora e com relação ao uso computador como foi visto a maioria, oito professores, fez cursos ofertados pelo ProInfo principalmente o denominado “Introdução a Educação Digital” que apenas ensina a manusear a máquina. Talvez, esses professores usem a calculadora como instrumento de calcular e o computador como instrumento de motivação porque desconhecem outras formas de uso. Mas, na tentativa de encontrar pelo menos indicativos de caminhos diferenciados é que foram tomados recortes de livros didáticos para provocar os professores, parceiros desta pesquisa. As sugestões serão apresentadas no capítulo que segue.

CAPÍTULO III: SUGESTÕES DE USO(S) A PARTIR DE PROBLEMAS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA.

Neste capítulo são apresentadas as sugestões que os professores, parceiros desta pesquisa, apresentaram para transformar problemas matemáticos retirados de livros didáticos em atividades didáticas possíveis de serem aplicadas em aulas de Matemática. O objetivo inicial dessa seleção era "provocar" o professor caso eles não utilizassem de forma nenhuma o computador ou a calculadora. No entanto, como a maioria dos sujeitos de pronto afirmava que usava um ou ambos os instrumentos, foi decidido continuar apresentando os problemas agora com o intuito de verificar se de alguma forma os professores iriam sugerir atividades didáticas diferentes daquelas apontadas como já desenvolvidas em sala de aula.

Por isso, no segundo momento das entrevistas, os professores foram convidados a sugerirem atividades didáticas que poderiam ser desenvolvidas em sala de aula a partir de problemas selecionados nos livros didáticos. Vale ressaltar que os problemas selecionados foram diferentes para os professores do ensino fundamental e para os do médio. Um primeiro critério para a seleção era que implicita ou explicitamente o autor sugerisse que a solução poderia ser efetuada por meio do uso da calculadora ou do computador. Outro critério que foi levado em consideração foi a classificação dos problemas matemáticos apresentados por Dante (2005), que são: exercícios de reconhecimento, exercícios de algoritmo, problemas padrão, problemas-processo ou heurístico, problemas de aplicação e problemas de quebra-cabeça.

A expectativa criada era que os professores que nunca utilizaram o computador ou a calculadora indicassem uso(s) desses instrumentos. Era esperado também que os professores que já usaram esses recursos sugerissem um uso diferenciado, conforme foi solicitado. A seguir foram apresentados os problemas e sugestões propostas pelos professores.

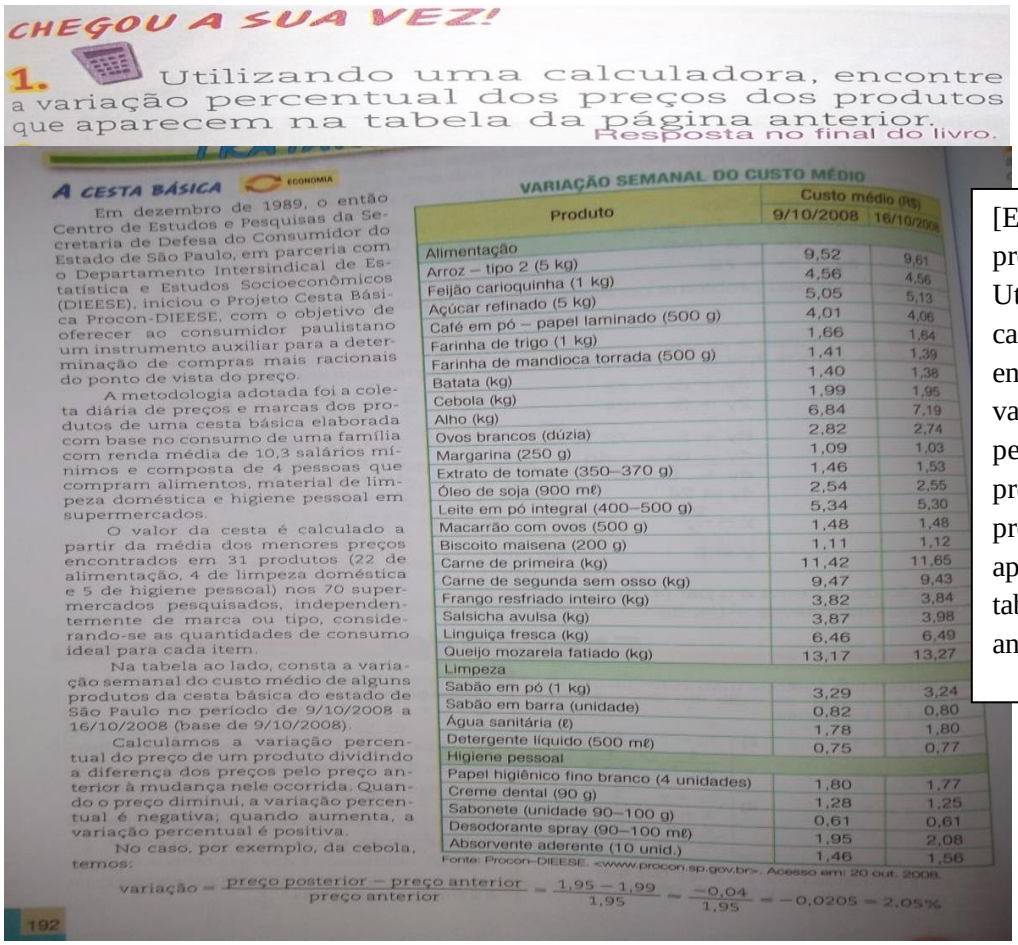
3.1 SUGESTÕES DE USO(S) DA CALCULADORA PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS A CONTEÚDOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Com relação ao ensino fundamental, como já mencionado anteriormente, três são os livros adotados nas escolas selecionadas e, como em mais de 70% delas são adotados os livros da coleção "A Conquista da Matemática", foram selecionados problemas desses livros didáticos.

Inicialmente foi feito um exame nesses livros em busca de problemas em que era indicado o uso do computador ou da calculadora. E foi constatado que existiam problemas com indicação de uso da calculadora de todos os tipos apontados por Dante (2005). Por isso foram selecionados um problema de cada tipo.

O primeiro problema apresentado aos professores foi um do tipo aplicação, como pode ser observado a seguir.

Figura 8- Problema 1 do ensino fundamental.



CHEGOU A SUA VEZ!

1. Utilizando uma calculadora, encontre a variação percentual dos preços dos produtos que aparecem na tabela da página anterior.

Resposta no final do livro.

A CESTA BÁSICA — ECONOMIA

Em dezembro de 1989, o então Centro de Estudos e Pesquisas da Secretaria de Defesa do Consumidor do Estado de São Paulo, em parceria com o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), iniciou o Projeto Cesta Básica Procon-DIEESE, com o objetivo de oferecer ao consumidor paulistano um instrumento auxiliar para a determinação de compras mais racionais do ponto de vista do preço.

A metodologia adotada foi a coleta diária de preços e marcas dos produtos de uma cesta básica elaborada com base no consumo de uma família com renda média de 10,3 salários mínimos e composta de 4 pessoas que compram alimentos, material de limpeza doméstica e higiene pessoal em supermercados.

O valor da cesta é calculado a partir da média dos menores preços encontrados em 31 produtos (22 de alimentação, 4 de limpeza doméstica e 5 de higiene pessoal) nos 70 supermercados pesquisados, independentemente de marca ou tipo, considerando-se as quantidades de consumo ideal para cada item.

Na tabela ao lado, consta a variação semanal do custo médio de alguns produtos da cesta básica do estado de São Paulo no período de 9/10/2008 a 16/10/2008 (base de 9/10/2008).

Calculamos a variação percentual do preço de um produto dividindo a diferença dos preços pelo preço anterior à mudança nele ocorrida. Quando o preço diminui, a variação percentual é negativa; quando aumenta, a variação percentual é positiva.

No caso, por exemplo, da cebola, temos:

$$\text{variação} = \frac{\text{preço posterior} - \text{preço anterior}}{\text{preço anterior}} = \frac{1,95 - 1,99}{1,95} = \frac{-0,04}{1,95} = -0,0205 = -2,05\%$$

VARIAÇÃO SEMANAL DO CUSTO MÉDIO

Produto	Custo médio (R$) 9/10/2008	16/10/2008
Alimentação		
Arroz – tipo 2 (5 kg)	9,52	9,61
Feijão carioquinha (1 kg)	4,56	4,56
Açúcar refinado (5 kg)	5,05	5,13
Café em pó – papel laminado (500 g)	4,01	4,06
Farinha de trigo (1 kg)	1,66	1,64
Farinha de mandioca torrada (500 g)	1,41	1,39
Batata (kg)	1,40	1,38
Cebola (kg)	1,99	1,95
Alho (kg)	6,84	7,19
Ovos brancos (dúzia)	2,82	2,74
Margarina (250 g)	1,09	1,03
Extrato de tomate (350–370 g)	1,46	1,53
Óleo de soja (900 mℓ)	2,54	2,55
Leite em pó integral (400–500 g)	5,34	5,30
Macarrão com ovos (500 g)	1,48	1,48
Biscoito maisena (200 g)	1,11	1,12
Carne de primeira (kg)	11,42	11,65
Carne de segunda sem osso (kg)	9,47	9,43
Frango resfriado inteiro (kg)	3,82	3,84
Salsicha avulsa (kg)	3,87	3,98
Linguiça fresca (kg)	6,46	6,49
Queijo mozarela fatiado (kg)	13,17	13,27
Limpeza		
Sabão em pó (1 kg)	3,29	3,24
Sabão em barra (unidade)	0,82	0,80
Água sanitária (ℓ)	1,78	1,80
Detergente líquido (500 mℓ)	0,75	0,77
Higiene pessoal		
Papel higiênico fino branco (4 unidades)	1,80	1,77
Creme dental (90 g)	1,28	1,25
Sabonete (unidade 90–100 g)	0,61	0,61
Desodorante spray (90–100 mℓ)	1,95	2,08
Absorvente aderente (10 unid.)	1,46	1,56

Fonte: Procon-DIEESE. <www.procon.sp.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2008.

192

[Enunciado do problema 1]: Utilizando uma calculadora, encontre a variação percentual dos preços dos produtos que aparecem na tabela da página anterior.

Fonte: Retirado do livro "A Conquista da Matemática", 7º ano, 2009.

Diante desse problema os professores acabaram por apresentar sugestões mais relacionadas ao enunciado do problema do que ao uso da calculadora, conforme pode ser observado no Quadro 13.

Quadro 13 - Sugestões de atividades a partir do problema 1 do ensino fundamental

Bom aqui eu vejo que no primeiro problema tem uma lista de compras de supermercado. Então, para tornar mais dinâmico poderia **se pesquisar os preços reais desses produtos no supermercado** [...] e depois utilizassem a calculadora para ver quanto é que ia dar. **Poderia se comparar, fazer uma pesquisa em vários supermercados** comparar o preço final entre cada um deles. Algo do tipo... ah, de repente poderia se trabalhar o que é isso aqui, variação? Então ele vai trabalhar um pouco de porcentagem é o que eu ia dizer [...] tentava inserir a ideia de fração do problema, não sei (EF6).
Eu gosto de fazer isso que eles pesquisem não gosto de dar pronto os valores, peço que eles pesquisem, anotem, vejam os produtos, vão ao supermercado, no armazém, veja tal dia no final do mês vamos ver a variação, se aumentou se diminuiu porque quando eles vêem assim, eles não relacionam ao dia a dia deles. E quando eles trazem eles relacionam. É normalmente eles não usem porque nem todos têm, agora têm por causa do celular eles usam do celular muitos até preferem usar no caderno para... Se tivesse que usar a calculadora obrigatoriamente, solicitaria antes[...] deixaria usar do celular? Deixaria, vamos usar a calculadora tal dia (EF15).
É com a calculadora o que é que a gente poderia fazer aqui? É que aqui ele sugeriu esse cálculo está praticamente direto, então para implementar aqui o que é que a gente poderia fazer ? Mostrando essa lista padrão desenvolvia da forma que ele estava sugerindo e para dinamizar um pouco mais, **a gente traria uma lista sugerida por eles, que viria uma pesquisa em duas ou três lojas diferentes** aqueles mesmos produtos e reaplicasse a teoria sugerida pelo livro depois disso **a gente poderia sugerir que eles tentassem sugerir uma outra maneira para tentar obter essa mesma variação.** Lógico que ia demandar mais um tempo a depender com a associação da calculadora, seria basicamente isso (EF25).

Fonte: Quadro elaborado a partir da entrevistada coletada com os professores.

Percebe-se pelo que está posto no Quadro 13 que a preocupação foi mais com o enunciado do problema e a coleta de dados do que propriamente com o uso da calculadora. Tal afirmativa não significa que aqui não é considerado o valor do problema a ser contextualizado ou que o aluno faça uma pesquisa de preço, pois segundo Oliveira (1999)

> Diante de situações reais do cotidiano, quando se trata de cálculo, não existe o mesmo nível de preocupação entre o resultado que se pretende atingir e as formas utilizadas para atingí-lo. O que se busca é o meio mais rápido e com menos possibilidades de erros ou, até mesmo, apenas uma estimativa do resultado. Quando usamos dados reais para propor problemas de Matemática é importante conduzir os alunos por caminhos que, além de configurar a existência de soluções algorítmicas, possa também direcioná-los para outras formas alternativas de solução, que poderão ajudá-los não só a compreender o desenvolvimento desses algorítmos mas, também, a adquirir competências para estimar o resultado ou encontrá-lo mais rapidamente, utilizando uma calculadora (OLIVEIRA, 1999, p.22).

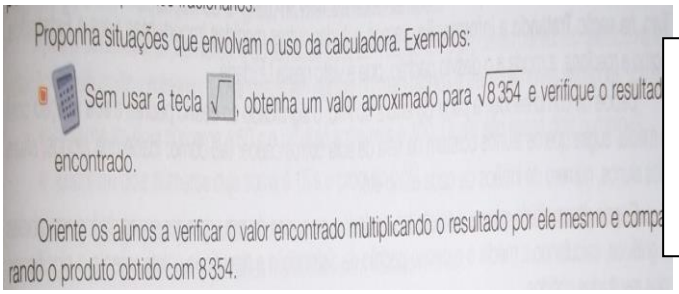
Pelo que está posto na citação o autor também evidencia a importância de orientar os alunos em outras alternativas de solução. Um dos entrevistados, em seu depoimento, também destaca esse fato. Nota-se então que os professores julgam importante tornar os problemas mais reais e portanto mais atrativos e utéis aos alunos, inclusive, um deles destaca a importância de direcionar os alunos para outras formas de resolver os problemas propostos.

Além desse tipo de resposta, houve sugestões no sentido de verificar os resultados. Em um depoimento é evidenciado que os cálculos devem ser feitos manualmente e na calculadora, mas não com o objetivo de confirmar o resultado, levando o aluno a fazer uma autoavaliação e sim para que os alunos percebam que a calculadora é um instrumento para facilitar os cálculos e então fazer os alunos perceberem que o que eles tão fazendo é realmente útil.

Muitos professores não sugerem usos mas fazem comentários sobre o porquê de utilizar a calculadora nesse problema. Um dos argumentos é a facilidade de errar os cálculos se feito manualmente, um segundo argumento é a rapidez com que se obtém o resultado. E por fim, um último tipo de argumento refere-se ao fato de que a calculadora deve ser usada porque os alunos já tem noção das operações básicas.

O segundo examinado é do tipo quebra-cabeças , conforme pode ser conferido a seguir.

Figura 9 - Problema 2 do Ensino fundamental



[Enunciado do problema 2]: Proponha situações que envolvam o uso da calculadora. Exemplos: Sem usar a tecla √, obtenha um valor aproximado para √8354 e verifique o resultado encontrado.

Fonte: Retirado do livro "A Conquista da Matemática", 9º ano, 2009.

Ao examinar as sugestões apresentadas pelos professores para esse tipo de problema o que causou estranhamento foi o fato de que muitos professores sugeriram fazer uma associação a uma representação geométrica. A principal sugestão foi associar raiz quadrada à área de um quadrado. Um deles explica que isso ajudaria a tornar o problema menos direto, conforme pode ser observado a seguir.

> Eu faria um quadrado, o desenho de um quadrado. A área do quadrado é lado vezes lado então através disso eu ia demonstrar qual o número que multiplicado por ele mesmo daria esse número. Esse número seria raiz quadrada (EF1).
> Eu acho que poderia se tentar pelo menos associar, para não ficar um cálculo muito direto de raiz quadrada apenas o manuseio da calculadora. Poderia se associar a raiz quadrada, de repente, a área de um quadrado, você teria a área de um quadrado e tentaria determinar o lado, a medida do lado, para não ficar apenas um problema de apenas mecânico, manual, não sei.(EF6).

Um dos entrevistados destaca que não vê necessidade no tipo de problema apresentado, pois, é proposto que se calcule raiz quadrada de um número grande e desconhecido.

> Veja bem, qual a necessidade de o aluno saber calcular raiz quadrada de 8354? Então porque que eu vou estar... tem certas coisas que eu não faço hoje, posso está completamente, redondamente enganado mas aquela raiz quadrada que a gente aprendeu quando era aluno de números imensos eu não faço porque entra a calculadora, porque o aluno ele tem que ter a ideia do que é a raiz quadrada e tem que saber que quando você multiplica um número por ele mesmo que dá ele ao quadrado e a operação inversa, é raiz quadrada. Então se ele souber, ele souber tabuada o 1x1, 2x2, 3x3 os mais usuais ele sabe a ideia de raiz quadrada ele pode usar calculadora. Eu não vejo... se esse problema ele tivesse sido contextualizado, se fosse um problema contextualizado, agora só para dizer que existe um método de resolução e existe a calculadora que é só apertar o botão, eu não vejo...(EF5)

Observa-se pelos recortes apresentados sobre esse segundo problema, que os professores parecem querer apenas trabalhar com problemas contextualizados. Aparentemente eles não entenderam nem o enunciado nem o o questionamento que foi feito em relação ao uso da calculadora. Não se tratava de um problema mecânico em que "aperta o botão" e resolve, não era para utilizar a tecla que daria o resultado de forma automática. E apesar de várias sugestões para contextualizar o problema, a maioria não exemplifica como isso poderia ser feito.

O autor Melo (2008) afirma que "Pode-se trabalhar com números de maior ordem de grandeza, explorando suas possíveis decomposições. Mesmo o surgimento de resultados sem sentido constitui ótima oportunidade para levantar discussões" (MELO, 2008, p.38). Ou seja, o professor poderia, além de contextualizar o problema, no início ou ao fim da atividade provocar debates acerca dos resultados encontrados. Esse ponto de vista do professor evidencia a importância do papel do docente em poder trasnformar um problema aparentemente sem sentido em um outro com significado.

Outro tipo de sugestão apresentada foi de solução e não de atividade. Dito de outra forma, o professor assumiu um papel que o aluno deveria exercer e não dele próprio como orientador de uma atividade didática.

> Esse aqui eles iam dizer "é só encontrar um número que vezes ele mesmo ia dar esse valor". Eles iam fazer 55 x 55 até chegar nesse valor aqui. Eu acredito pelo que vejo deles eles iam fazer assim, eles relacionam a potenciação como eles sabem que é multiplicar um número por ele mesmo para dar o radicando eles iriam fazer isso, dessa forma na calculadora, eles ficam por **tentativa** (E15, grifo meu).

> Por exemplo, eu separaria em quatro grupos, mais ou menos. Em quatro grupos e... "oh vocês podem usar o calculadora ou celular agora". Então abriria a página e eles começariam a fazer. Sabe como eles iriam fazer aqui pelo que a gente tem estudado até agora? Eles iam encontrar essa raiz por **tentativa.** Eles iam fazer, eles iam botar trinta vezes trinta, vai encontrar a raiz, eles fazem o caminho inverso. Quando trabalho raiz quadrada no sétimo ano eu sempre coloco como operação inversa do expoente dois. Esse aqui eu tenho certeza que eu ia dividir os grupinhos e eles iam fazer por **tentativa** (E15, grifos meus).

Nesses depoimentos ressalta-se que a calculadora serviria para que os alunos fizessem algumas experimentações. Mas, qual seria o papel do professor durante o desenvolvimento da atividade? Se nesse caso o professor exerce o papel de orientador talvez o aluno tivesse a chance de levantar conjecturas e testar suas hipóteses de maneira rápida com o uso da calculadora. Para Fedalto (2006) essa prática de "tentativa e erro", com a inserção da calculadora,

> [...] poderia se dar como um instrumento para a prática de "tentativa e erro", onde o aluno seria motivado a fazer tentativas para chegar a resultados que poderiam ser "aproximados". Falando ainda sobre o erro, são poucos os professores que se preocupam em analisar os erros cometidos pelo aluno, como forma de entender o que foi feito por eles (FEDALTO, 2006, p.50).

Esse autor chama a atenção para o erro, ele afirma que o erro é uma oportunidade de aprendizagem. Mas, apesar de não estar exposto nos depoimentos esse método da tentativa e erro só acontecerá se os alunos forem orientados para resolver o problema, e principalmente, entenderem o caminho ou caminhos adotados para encontrar uma resposta.

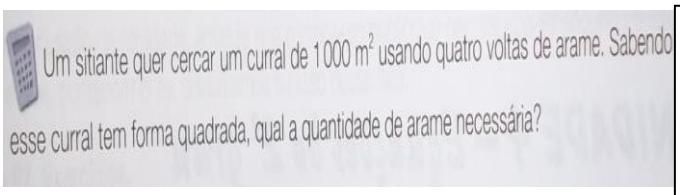
Vale destacar aqui que apesar do que já foi exposto alguns professores apresentaram um caminho para organizar a sala de aula e conduzir a atividade didática.

> Aqui o que eu podia fazer era juntar em grupos, fazer alguns grupos, e dar esses problemas exatamente para eles, para eles pensarem porque quando eles estão pensando em grupo fica bem mais fácil. Daria a calculadora a eles e mandaria eles, assim ...cada grupo "o que é que vocês acham? qual a forma mais fácil de resolver esse problema sem usar a tecla raiz?". Então pedia para eles a solução ao invés de chegar lá com a coisa pronta "oh, vocês vão assim e assim, entendeu?" pedia para eles pensarem, porque no começo quando vocês mandam eles pensarem mas, depois quando eles percebem como é a coisa eles se interessam (EF21).

Um exame desse recorte permite afirmar que ao menos um depoente parece entender que ao organizar aos alunos em grupo de contribui para o processo de interação entre ele. E, ao conduzir o desenvolvimento da atividade por meio de questionamentos, se aproxima do que aqui foi denominado de metodologia ou ao menos o professor parece exercer o papel diferente de um expositor.

Já no problema 3, apresentado a seguir, não há uma recomendação explícita sobre o uso da calculadora, há apenas um desenho ao lado do enunciado.

Figura 10 - Problema 3 do ensino fundamental**.**



[Enunciado do problema 3]: Um sitiante quer cercar um curral de 1000 m^2 usando quatro voltas de arame. Sabendo que esse curral tem uma forma quadrada qual a quantidade de arame necessária?

Fonte: Retirado do livro "A Conquista da Matemática", 9º ano, 2009.

Outra vez a sugestões apresentadas estão relacionas a buscar uma aproximação de algo com a realidade do aluno, assim como foi no problema 1.

> Problema bem direto [...] Ao invés de cercar um curral poderia se perguntar quantos metros de alambrado seria necessário para se cercar a quadra, não sei... Tentar fazer com que o problema, tentar levar o problema para uma situação do cotidiano dele. Esse é o grande segredo (EF6).

Outra proposta é resolver esse problema manualmente e depois com a calculadora. Como em todos os problemas, houve professores que ao invés de sugerir um uso, eles apresentavam a resolução ou teciam comentários sobre a utilização da calculadora no problema. Alguns desses comentários reforçam a opinião que muitos deles têm de que a calculadora deve ser usada para agilizar as contas.

> É, esse daqui é simples. Todos os meus ... eu usaria a calculadora e deixaria eles usarem, **pelo tempo, porque todos demoram a** fazer então iria levar uma aula inteira para eles armarem uma conta e resolver . Então o uso da calculadora no meu ponto de vista é para **economizar tempo** e eu só deixo usar quando eles já têm noção de como fazer o calculo mentalmente e manualmente no lápis (EF11, grifos meus).

Em uma das sugestões é possível identificar, mais uma vez, indícios de um professor que apesar de utilizar o papel de expositor procura agregar questionamentos para orientar a resolução do problema.

> Primeira coisa eu tinha que lembrar eles "gente como é que a gente calcula o comprimento? ". Porque eles iam saber o comprimento. Vocês vão ter que saber a largura e vocês vão ter que saber o comprimento para poder... "Como é que vocês fazem isso?" Então eu iria ter que mostrar a eles "sim e agora usando os números como é que você vai fazer? Usem a calculadora para ver se fica mais fácil". Você tem que fazer aos pouquinhos, principalmente se for os menores, menino de sexto e sétimo ano, você tem que ir explicando

> passo a passo, porque primeiro para eles primeiro descobrirem qual é o comprimento, qual é a largura para depois ele chegar a quanto é que ele vai usar. Porque se você disser tome a calculadora e resolvam, eles não dão conta então tem que ir mostrando passo a passo o que eles tem que encontrar para depois fazer utilização dela (EF21).

Percebe-se que o professor, através dos questionamentos que faz, conduz o aluno a perceber quais os dados da questão e o que é necessário para resolvê-la. Talvez essa postura contribua para que os alunos consigam resolver o problema, pois para Fedalto (2006)

> O sucesso da solução de problemas matemáticos depende de inúmeros fatores: o contexto de sala de aula deve ser considerado, o professor não pode ignorar o fato que um mero exercício para ele é um problema para o aluno, não tornando explícitos procedimentos e estratégias utilizadas, deixar claro para o aluno as ferramentas e estratégias que dispõe, examinar e discutir em aula os processos utilizados pelos alunos para se chegar na solução (FEDALTO, 2006, p.145).

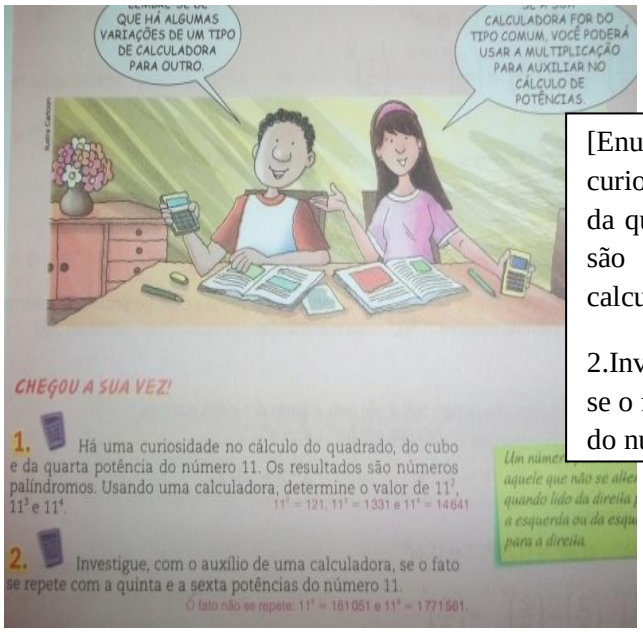
Em dois depoimentos, como no problema 2, a sugestão é que conduzia os alunos a utilizar o método da tentativa e erro.

> Na calculadora para te ser sincero eu não sei como eu poderia fazer isso aqui. Eu iria partir para manipulação de papel, alguma coisa desse tipo. Com a calculadora eu não saberia abordar. Porque aqui da maneira que eu faria seria o que "ele vezes ele". Procurar um número que multiplicado por ele mesmo desse isso aqui. Acho que seria isso que eu ia fazer eu tenho 1000. Isso com a calculadora. Porque eu não fiz nada nesse sentido, me veio aqui na mente agora isso, poderia pedir a eles que buscassem investigando usando a calculadora, **tentativa, a tentativa e erro,** procurar um valor que multiplicado por ele mesmo desse 1000. Então esse valor seria o valor da medida desse lado, eu acredito que faria por aí (EF25, grifos meus).

Constata-se, a partir desse relato, que esse professor tem dificuldade de pensar numa sugestão para o problema utilizando a calculadora, mas percebe-se que ele diz utilizar como recurso a manipulação do papel apesar de não apresentar detalhes.

Esse fato também se repetiu no problema 4, conforme será apresentado a seguir.

Figura 11 - Problema 4 do ensino fundamental.



[Enunciado do problema 4]: 1. Há uma curiosidade no cálculo do quadrado, do cubo e da quarta potência do número 11. Os resultados são números palíndromos. Usando uma calculadora, determine o valor de 11^2.

2.Investigue, com o auxílio de uma calculadora, se o fato se repete com a quinta e sexta potências do número 11.

Fonte: Retirado do livro "A Conquista da Matemática", 9º ano, 2009.

Neste problema três professores concordaram que se tratava de um problema direto e que a calculadora era útil para resolvê-lo. Um deles tentou torná-lo menos direto, mas afirmou "No caso, eu ia fazer aplicação direta mesmo da questão e a manipulação de acordo com que ele estava orientado, diferenciado não me veio nada a mente. Pode ser que amanhã eu tenha, mas no momento não me veio não (EF25)."

Um dos professores afirmou que já aplicou uma atividade semelhante em um colégio e sugeriu que fosse proposto esse problema como um desafio.

> Eu tenho no computador uma situação dessa. Essa questão aqui "Oh, veja que coisa interessante façam para ver se é verdade", eles vão fazer para ver se é, "Professor e dá esse resultado mesmo?" "Faça!". Eles fazem. [...] com a calculadora[...]. Às vezes "Professor vou fazer no celular" "Pode fazer no celular?" ,"Faça, veja se é verdade" (EF15).

Desafios com o uso da calculadora poderiam ser propostos para introduzir ou até mesmo aprofundar um conteúdo. Da maneira como está posto ele está bem simplificado mas pode instigar os alunos, pois é uma forma de chamar atenção ao problema e ao mesmo tempo motivá-los a resolver. Segundo Melo (2008) "o uso da calculadora não se resume a fazer contas: o professor deve preparar atividades que proporcionem o debate, o raciocínio, resolução de problemas e o desafio" (MELO, 2008, p.109).

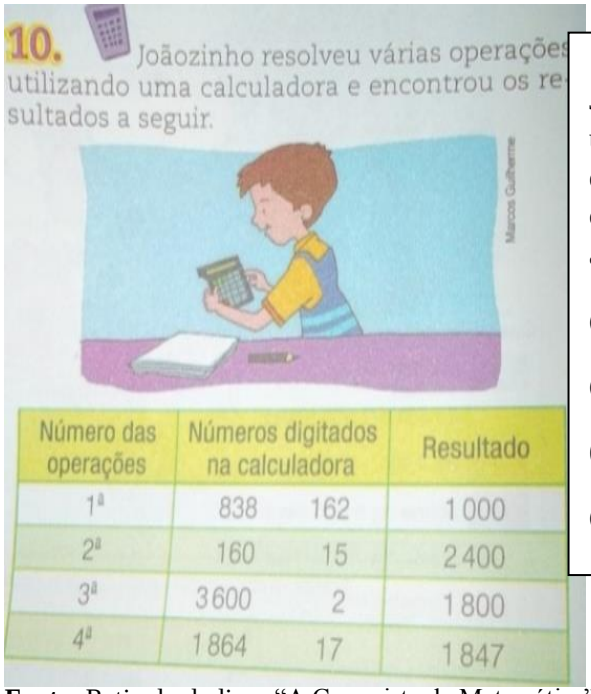
A partir das respostas apresentadas não foi possível identificar uma proposta de atividade que possibilitasse um processo de investigação e que pudesse de alguma forma despertar a criatividade do aluno de forma que ele se sinta desafiado a responder.

Vale destacar também que um professor, apesar de se tratar de potências altas, como a quinta e sexta, sugeriu que fosse feito manualmente e depois na calculadora. Mas,

> [...] podemos dizer que a calculadora, além de seu papel instrumental de aprendizagem e recurso de potencialização de aquisição de conhecimento matemático, também foi criada para substituir o cálculo manuscrito, que se apresenta muitas vezes em situações de urgência, ou com números de alta grandeza e, portanto, passível de erro (OLIVEIRA, 1999, p.12).

O último problema selecionado com indicação da calculadora no ensino fundamental está apresentado a seguir.

Figura 12 - Problema 5 do ensino fundamental.



[Enunciado do problema 5]: Joãozinho resolveu várias operações utilizando uma calculadora e encontrou os resultados a seguir. A ordem das teclas que Joãozinho apertou foi:

(a) "+" "x" "+" "-"

(b) "+" "-" "+" "x"

(c) "+" "+" "-" "x"

(d) "-" "+" "+" "x"

Fonte: Retirado do livro "A Conquista da Matemática", 6º ano, 2009.

Uma sugestão apresentada foi de propor aos alunos que em grupos criassem sua própria tabela e trocassem com outro grupo que deveria resolver.

> É, também acho o uso da calculadora sim, eles podem fazer de repente uso da operação inversa [...]. Acho também interessante o uso da calculadora. De repente ele pegar esse trabalho lá pronto [...] eles poderiam se dividir em grupos, cada grupo faria sua própria tabela, outro grupo tentaria determinar[...]fazer a operações (EF6).

Essa proposta poderia tornar a aula dinâmica e desafiadora porque agora eram eles que iriam construir sua tabela e responder outra. Teriam ainda como uma auxiliar nessa confecção a calculadora que aumentaria a rapidez e precisão dos resultados.

Dois entrevistados propuseram que os alunos efetuassem a conta a mão e depois conferissem com a calculadora, como em todos outros problemas. Outra sugestão foi usar esse problema no início da aula como um desafio, "Caramba [...] aí tem que definir cada operação. Quebrar a cabeça. Quebrar a cabeça. [...] Desafio essa aqui em início de aula é uma ótima opção (EF7)".

Mas, a maior parte dos docentes se arriscam em dizer como os alunos resolveriam, eles acreditam que os alunos resolveriam pelo método da tentativa e erro.

> Porque ele poderia fazer "esses vezes esse" ou para frente ou para trás de qualquer maneira, se ele tiver noção **pode testar as quatro operações para ter o resultado.** Eu acho interessante o uso da calculadora e caberia aí sim (EF11).
> No caso se fosse os meninos de sexto ano ele **iria logo fazer a soma primeiro normalmente eles fazem a soma, não deu certo vai fazer a subtração** (EF21).
> Aqui seria a questão da **tentativa e erro** também. Ele iria pegar os valores para formar esses resultados na sequência de sinais, [...] então eu faria também seguindo a orientação, eles iriam sair fazendo a verificação. Eles iam se empenhar iam pegar esses valores e ir **tentando**, eu acho que seria isso (EF25).

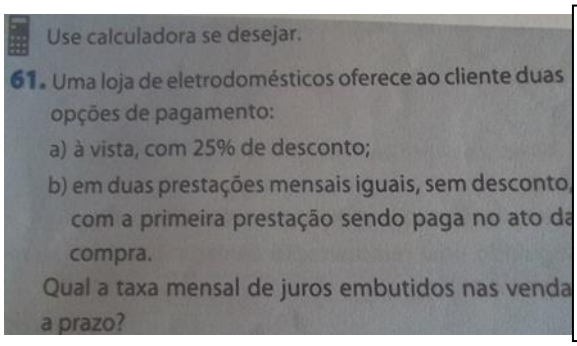
Ainda em relação ao último problema alguns professores entendem que os alunos teriam dificuldade por se tratar de um problema em eles teriam que pensar. E outros defendem que a calculadora seria útil para facilitar os cálculos já que se trata de números grandes.

3.1 SUGESTÕES DE USO(S) DA CALCULADORA PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS A CONTEÚDOS DO ENSINO MÉDIO

Assim como no ensino fundamental também foram selecionados problemas com indicação de uso da calculadora em livros do ensino médio. E nesse caso também foram constatados que, de maneira geral, havia problemas de todos os tipos, segundo a classificação de Dante (2005). Então, também optei por selecionar um problema de cada tipo e retirá-los de livros de diferentes coleções.

O primeiro problema selecionado foi um do tipo aplicação apresentado a seguir. Verifica-se que o uso da calculadora não é obrigatório e no entendimento aqui adotado vai depender da orientação do professor para a atividade.

Figura 13 - Problema 1 do ensino médio.


Use calculadora se desejar.

61. Uma loja de eletrodomésticos oferece ao cliente duas opções de pagamento:

a) à vista, com 25% de desconto;

b) em duas prestações mensais iguais, sem desconto, com a primeira prestação sendo paga no ato da compra.

Qual a taxa mensal de juros embutidos nas venda a prazo?

[Enunciado do problema 1]: (Use a calculadora se desejar) Uma loja de eletrodoméstico oferece ao cliente duas opções de pagamento: (a)à vista, com 25% de desconto. (b) em duas prestações mensais iguais, sem desconto, com a primeira prestação sendo paga no ato da compra. Qual a taxa mensal de juros embutidos nas vendas a prazo?

Fonte: Retirado do livro "Matemática, contexto e aplicações", 1º ano, 2011.

Assim como com alguns problemas do ensino fundamental, uma das sugestões era deixar o problema ainda mais real. Para isso, um dos entrevistados afirmou que iria usar encartes de loja e cada grupo escolheria um e aplicaria o problema.

> É um problema simples, em grupo, uma atividade em grupo, dividiria em três nós trabalhamos sempre assim porque nós não temos muito computador e quando nós falamos em calculadora nem todo mundo tem, então faria um trabalho em grupo. "Como resolver esse tipo de questão? A calculadora está com vocês, como desenvolver essa função matematicamente? Nós precisávamos do quê?" [...] Então nós iríamos desenvolver melhor, relacionar, eu poderia ainda trazer encartes de lojas e eles desenvolverem um daqueles eletrodomésticos na prática e depois a gente trilhar o nosso problema (EM3).

Observa-se que esse professor sugere organizar a turma em grupo. E aqui vale destacar que essa citação é apenas um recorte do depoimento, mas no relato, a todo momento, o professor faz questionamentos para orientar a ação dos alunos à resolução do problema. E nesse caso ele ainda solicita que a calculadora seja utilizada e conduz a aula de forma que os alunos precisem pensar numa solução, discutir e analisar os resultados obtidos.

Outros professores afirmaram já ter realizado uma atividade semelhante, um deles relatou que ao invés da compra ser de eletrodomésticos, como no problema, ele propôs que fosse uma calça, como pode ser observado a seguir.

> Eu usei isso aqui um problema de porcentagem só que eu usei numa aula normal, só que no caso da porcentagem, eu não usei, eu não trouxe os problemas a gente inventou na sala de aula com o nome deles que eles iam comprar uma calça nova que eles tinham dinheiro para pagar comprar a vista em ritmo de uma brincadeira foi assim que eu usei a calculadora em porcentagem na calculadora. [...] Foi dividido em grupos aí um tinha dinheiro o outro ia comprar a prazo ia pagar mais.[...]uns grupos usavam a calculadora e outros não usavam (EM8).

Observa-se que nesse relato o professor diz que usou um problema sobre porcentagem em uma "aula normal". O que será que significa isso? Mas, voltando a condução do problema mais uma vez a proposta era nem todos os grupos usaram a calculadora.

Outro professor também esqueceu o enunciado do problema e relata uma atividade que já havia desenvolvido.

> Já tem uma vida aqui o problema [...] Olha, é o seguinte, quando eu tava falando com os meninos questão de desconto, então eu pedi para eles que eles trouxessem uma fatura de um cartão, então eles trouxeram fatura do *master card*, que tem uma taxa de juros de 13% ao mês. Então eu pedi que calculassem o seguinte: se pagasse o mínimo quanto é que ia pagar o mínimo? quanto iria pagar no mês seguinte? e eles perceberam que eles acabaram [...] pagavam o mínimo e ficavam com a mesma dívida no mês seguinte. Para mostrar como é que esses bancos sobrevivem nesse assalto legalizado. A gente fez a conta sem calculadora, porque eu arredondei o número, vamos botar quinhentos e quarenta e cinco eu arredondei a conta e trabalhei com eles pagando o mínimo para ver quanto eles iriam colocar (EF14).

Observa-se por esse recorte que, apesar da atividade descrita, há poucos indicativos de uso da calculadora, uma vez que ele diz explicitamente que arredondou os valores para fazer as contas sem calculadora.

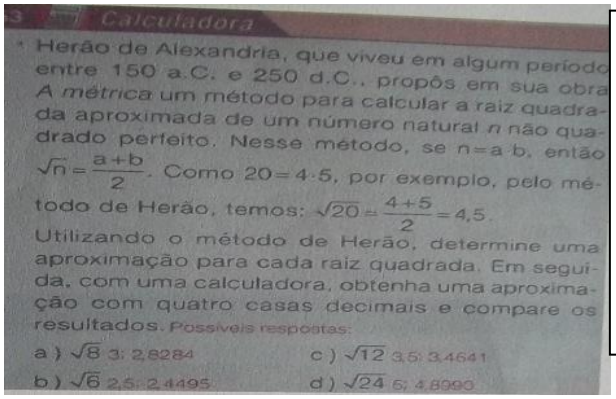
Duas outras sugestões foram de resolver o problema manuscrito e depois com a calculadora para que os alunos percebessem qual era a maneira mais rápida.

> Dividir a turma em duas, em dois grupos. Um faz resolvendo com calculadora e outro sem calculadora e depois analisava qual foi o mais rápido, se as duas respostas foram iguais, qual a melhor maneira de resolver utilizando a calculadora ou não (EM16).
> Eu iria orientá-los a fazerem manuscrito para poder entender como é que se faz e depois mostrar na calculadora que é mais rápido (EM17).

Alguns professores apenas comentaram sobre o problema. Os comentários se referiam à utilidade da calculadora para calcular juros, porque faz parte do cotidiano dos alunos. Outros comentários se referiam às dificuldades de conseguir uma calculadora para cada aluno.

Já no problema 2 que é do tipo algoritmo, o problema foi o apresentado a seguir.

Figura 14 - Problema 2 do ensino médio



Calculadora

Herão de Alexandria, que viveu em algum período entre 150 a.C. e 250 d.C., propôs em sua obra *A métrica* um método para calcular a raiz quadrada aproximada de um número natural *n* não quadrado perfeito. Nesse método, se $n = a \cdot b$, então $\sqrt{n} = \frac{a+b}{2}$. Como $20 = 4 \cdot 5$, por exemplo, pelo método de Herão, temos: $\sqrt{20} = \frac{4+5}{2} = 4{,}5$.

Utilizando o método de Herão, determine uma aproximação para cada raiz quadrada. Em seguida, com uma calculadora, obtenha uma aproximação com quatro casas decimais e compare os resultados. Possíveis respostas:

a) $\sqrt{8}$ 3; 2,8284

b) $\sqrt{6}$ 2,5; 2,4495

c) $\sqrt{12}$ 3,5; 3,4641

d) $\sqrt{24}$ 5; 4,8990

[Enunciado do problema 2]: [...] Utilizando o método de Herão, determine uma aproximação para cada raiz quadrada. Em seguida, com uma calculadora, obtenha uma aproximação com quatro casas decimais e compare os resultados. (a)√8 (b) √6 (c) √12(d) √24

Fonte: Retirado do livro "Novo Olhar Matemática", 1º ano, 2011.

Neste problema, a maioria dos depoentes preferiram tecer comentários. Uns revelaram que no momento não tinham nenhuma ideia. Faria do jeito que estava proposto no problema mesmo. Outro disse que não faria usando a calculadora somente por aproximação. Outros ressaltavam a importância da calculadora no problema para agilizar os cálculos. E por fim, outro disse ser interessante usar a calculadora no problema por se tratar de raízes não exatas.

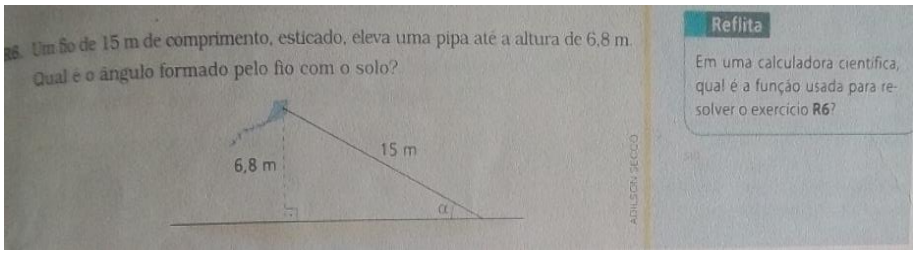
Um docente apresenta uma forma mais dinâmica de propor esse problema.

> Raiz quadrada eles não sabem fazer, terrível. Essa daqui dava para fazer diferente passaria esse enunciado na lousa eles ficariam na posição normal como eles estão e eu ia fazer o seguinte iria abrir a caderneta e chamaria um número, e via o nome. Aquele que foi sorteado vinha ao quadro a lousa rapidamente com a calculadora na mão e ia tentar fazer rápido essa, esse... problema e se ele resolvesse o problema desse certo, correto, ele também teria um ponto. Só seria só sorteio seria, por exemplo, fazia o sorteio de cinco alunos aí um vinha rápido resolvia aí daria uma letra aí depois eu chamava outro rápido para também resolver com números diferentes para que eles encontrassem respostas cada um com seu desenvolvimento porque se for para dar o mesmo problema, mesmo, por exemplo $\sqrt{8}$ por exemplo se eu der $\sqrt{8}$a um, já tenho que mudar para colocar $\sqrt{7}$, $\sqrt{9}$ para que ele não cole o que o outro fez. Comentar a resposta o outro já fica perguntando eles podem dizer que eles dizem mesmo porque eles são muito unidos nessa parte então eles vão passar aí eu tenho que... o quê+ ? diferenciar, eu posso essa mesma , esse mesmo enunciado com várias questõezinhas assim...$\sqrt{9}$, $\sqrt{16}$, $\sqrt{5}$ para que eles façam com a calculadora agora rápido, eu digo assim dois minutos para fazer (EM10).

Percebe-se que nessa atividade o objetivo é manusear a calculadora já que os alunos não precisam fazer nada além que apertar as teclas. É importante que o professor tenha um objetivo a cada atividade que decidir usar a calculadora. Caso contrário, a atividade perde o significado para os alunos.

A figura 15 se refere ao terceiro problema do ensino médio.

Figura 15 - Problema 3 do ensino médio.



Fonte: Retirado do livro "Conexões com a Matemática", 1º ano, 2010.

Com relação ao terceiro problema, assim como no problema anterior os professores apresentaram comentários, esses destacavam a utilidade de usar a calculadora para efetuar cálculos de funções trigonométricas com graus desconhecidos.

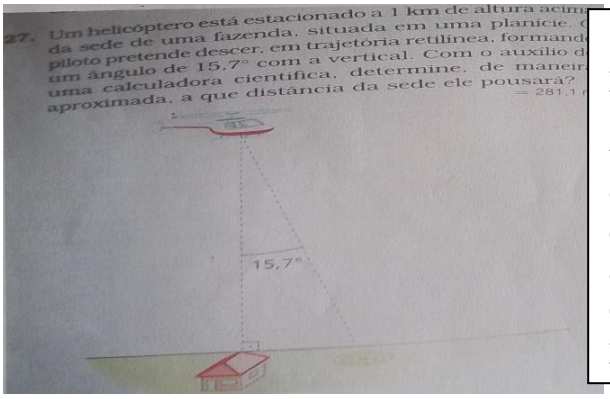
É possível afirmar que, na maioria das vezes, os professores pareciam confusos em relação ao procedimento que poderia apresentar para a atividade que deveria ser sugerida a partir do problema matemático apresentado. Por exemplo, no caso desse último problema apresentou-se a seguinte sugestão.

> Esse aqui poderia ser feito através de cartolina, cartazes. Eles iriam fazer alguma coisa que lembrassem eles aqui em Aracaju, por exemplo, alguma coisa que lembrasse o triângulo eles iriam trazer através de cartolina, essa cartolina com esses cálculos e... e gostara que eles na hora que eles fossem formar. Primeiro ia dar um tempo para fazer aquela parte na cartolina quando eles organizassem a cartolina tivesse o desenho já pronto com os... os valores aí sim eu começaria fazer uma coisa... eu pegaria cada grupo que fez e trocaria os cartazes de um grupo com outro e diria agora "pode pegar a calculadora". E cada grupo vai tentar resolver o problema do outro se conseguisse resolver aquele grupo, o grupo todo, eu daria mais um ponto por cada atividade feita o grupo resolvendo que o outro trouxe que aí eu vou saber se eles sabem ou não porque se ele não souber fazer por mais que ele tenha alguém desenhado ele tem que saber como ele vai desenvolver essa parte de triângulos (EM10).

Observa-se pelo que está posto nessa citação que não é possível identificar a utilidade da calculadora e muito menos qual a serventia da cartolina.

Como nos problemas anteriores os professores não sugeriram, apenas fizeram comentários. Eles afirmaram não ter necessidade de usar a calculadora, outros mencionaram a agilidade ao resolver esse problema com a calculadora. O próximo problema apresentado foi o problema 4 que pode ser visualizado a seguir.

Figura 16 – Problema 4 do ensino médio



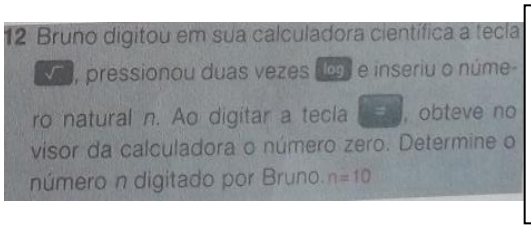
[Enunciado do problema 4] [...]Com auxílio de uma calculadora científica determine de maneira aproximada, a que distância da sede ele pousará?

Fonte: Retirado do livro "Matemática", 1º ano, 2011.

Para este problema, assim como nos anteriores parte dos entrevistados apresentaram comentários relatando a importância de utilizar a calculadora para realizar os cálculos. Uma das sugestões apresentadas foi sair do ambiente de sala de aula "Eu poderia utilizar as árvores que tem aqui e... eles me diriam qual a altura da árvore pegando uma trena, aquelas trenas de construção eles me diriam a altura da árvore e a sombra. E aí eles iam... fazer esse cálculo utilizando também a calculadora" (EM10). Mas não explicitou detalhes de como faria a "ponte" dessa atividade com o referido problema. Outra sugestão foi de usar o teodolito juntamente com a calculadora para resolver esse problema

O problema 5 foi um do tipo quebra-cabeças.

Figura 17- Problema 5 do ensino médio



[Enunciado do problema 5]Bruno digitou em sua calculadora cientifica a tecla √, pressionou duas vezes "LOG" e inseriu o número natural n. Ao digitar a tecla "=", obteve no visor da calculadora o número zero. Determine o número n digitado por Bruno.

Fonte: Retirado do livro "Novo Olhar Matemática"

Não foram apresentadas sugestões de usos da calculadora neste problema. Alguns professores disseram como poderia ser resolvido este problema, outros disseram que a calculadora era importante para realizar os cálculos. Apenas um afirmou que não era necessária a utilização da calculadora pois, segundo ele os cálculos não eram complexos.

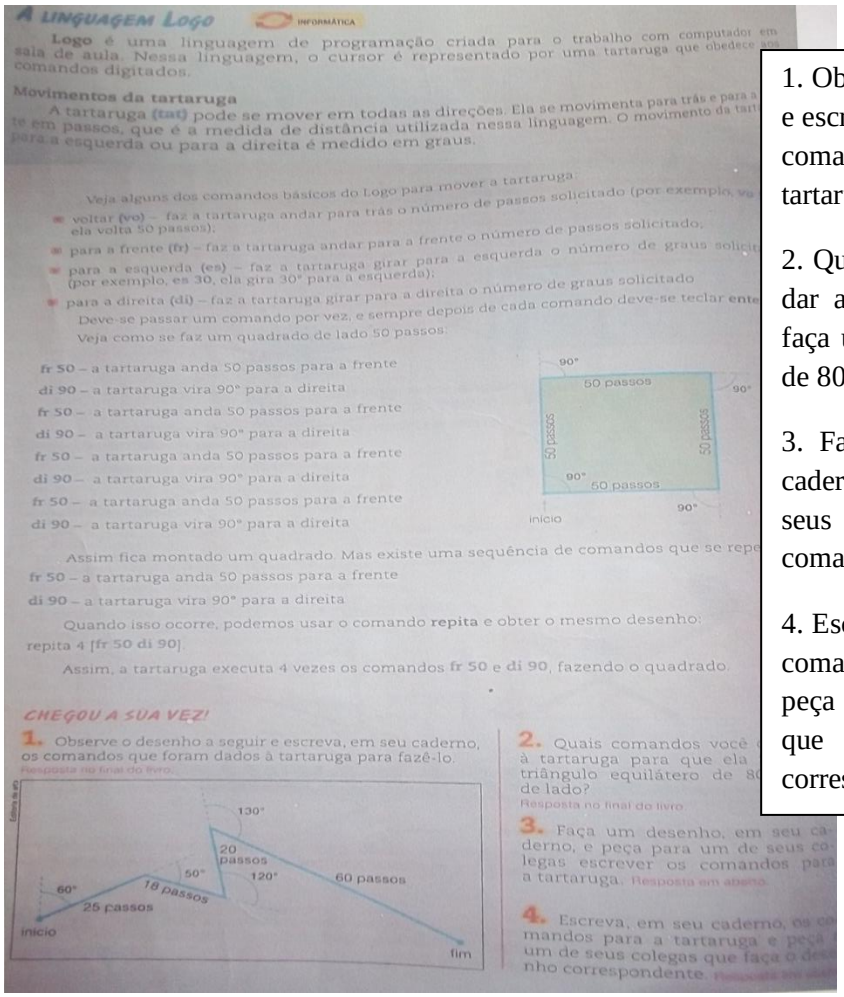
Vale destacar que, a partir das sugestões apresentadas, é possível afirmar que os professores do ensino médio tiveram mais dificuldade de propor usos da calculadora que os do ensino fundamental. Muitos professores do ensino médio apenas fizeram comentários sobre porque usar ou não usar a calculadora. Mas, a maioria dos professores participantes desta pesquisa que afirmaram não usar a calculadora atua no ensino fundamental o que talvez indique que não é porque não sabe como organizar uma atividade, mas sim porque talvez não acredite na eficácia de uso.

3.3 SUGESTÕES DE USO(S) DO COMPUTADOR PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS A CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

Os problemas do ensino fundamental que foram utilizados para que os professores sugerissem atividades com o uso do computador, também foram retirados da coleção "A Conquista da Matemática". Após o exame nesses livros, foi constatado que havia somente uma atividade relacionada ao computador que trazia informações sobre a linguagem *Logo*.

O problema identificado apresentava alguns comandos e em seguida propunha alguns problemas para serem resolvidos a partir dessa linguagem. Porém, mesmo sendo o *Logo* uma linguagem de programação para uso no computador não é indicado o uso desse instrumento para resolver os problemas propostos, conforme pode ser constatado no recorte apresentado a seguir.

Figura 18 - Informação sobre a linguagem *Logo* selecionada para entrevista com os professores do ensino fundamental.



A LINGUAGEM LOGO

INFORMÁTICA

Logo é uma linguagem de programação criada para o trabalho com computador em sala de aula. Nessa linguagem, o cursor é representado por uma tartaruga que obedece aos comandos digitados.

Movimentos da tartaruga

A tartaruga (tat) pode se mover em todas as direções. Ela se movimenta para trás e para a frente em passos, que é a medida de distância utilizada nessa linguagem. O movimento da tartaruga para a esquerda ou para a direita é medido em graus.

Veja alguns dos comandos básicos do Logo para mover a tartaruga:

- voltar (vo) – faz a tartaruga andar para trás o número de passos solicitado (por exemplo, vo 50, ela volta 50 passos);
- para a frente (fr) – faz a tartaruga andar para a frente o número de passos solicitado;
- para a esquerda (es) – faz a tartaruga girar para a esquerda o número de graus solicitado (por exemplo, es 30, ela gira 30° para a esquerda);
- para a direita (di) – faz a tartaruga girar para a direita o número de graus solicitado.

Deve-se passar um comando por vez, e sempre depois de cada comando deve-se teclar enter.

Veja como se faz um quadrado de lado 50 passos:

fr 50 – a tartaruga anda 50 passos para a frente
di 90 – a tartaruga vira 90° para a direita
fr 50 – a tartaruga anda 50 passos para a frente
di 90 – a tartaruga vira 90° para a direita
fr 50 – a tartaruga anda 50 passos para a frente
di 90 – a tartaruga vira 90° para a direita
fr 50 – a tartaruga anda 50 passos para a frente
di 90 – a tartaruga vira 90° para a direita

Assim fica montado um quadrado. Mas existe uma sequência de comandos que se repete:

fr 50 – a tartaruga anda 50 passos para a frente
di 90 – a tartaruga vira 90° para a direita

Quando isso ocorre, podemos usar o comando **repita** e obter o mesmo desenho:

repita 4 [fr 50 di 90]

Assim, a tartaruga executa 4 vezes os comandos fr 50 e di 90, fazendo o quadrado.

CHEGOU A SUA VEZ!

1. Observe o desenho a seguir e escreva, em seu caderno, os comandos que foram dados à tartaruga para fazê-lo.
Resposta no final do livro.

2. Quais comandos você deve dar à tartaruga para que ela faça uma triângulo equilátero de 80 de lado?
Resposta no final do livro.

3. Faça um desenho, em seu caderno, e peça para um de seus colegas escrever os comandos para a tartaruga. Resposta em aberto.

4. Escreva, em seu caderno, os comandos para a tartaruga e peça a um de seus colegas que faça o desenho correspondente. Resposta em aberto.

1. Observe o desenho a seguir e escreva, em seu caderno , os comandos que foram dados à tartaruga para fazê-lo.

2. Quais comandos você deve dar a tartaruga para que ela faça uma triângulo equilátero de 80 passos de lado?

3. Faça um desenho no seu caderno, e peça para um de seus colegas escrever os comandos a tartaruga.

4. Escreva, em seu caderno os comandos para a tartaruga e peça a um de seus colegas que faça o desenho correspondente.

Fonte: Retirado da coleção "A Conquista da Matemática", 8º ano, 2009.

Como era a única referência ao computador nos livros do ensino fundamental foi escolhido esse recorte para entrevistar os professores, solicitando que eles sugerissem a partir do problema uma atividade para abordar conteúdos matemáticos. Diante da solicitação foi constatado que a maioria dos professores não quis fazer sugestão e justificaram da seguinte forma.

- A escola não tinha infraestrutura para aplicar atividades com o computador por isso que não aparecia indicações de uso no livro então não poderia sugerir nenhum uso.
- Falta de tempo para pensar em uma sugestão.
- Outros ainda afirmaram que não tinham nenhuma ideia no momento.

De forma geral os professores optaram por não indicar nenhum caminho. E alguns professores foram enfáticos. “Eu não utilizo. Não adianta perguntar como seria para mim” (EF24).

Vale ressaltar que alguns professores apesar de não apresentarem uma sugestão de atividade proposta indicaram conhecer outros *softwares*, a exemplo do Geogebra ou do *Excel*.

> Por exemplo, a gente pode resolver muitos problemas utilizando o programa *Excel*. Então através do *Excel* você poderia perfeitamente calcular áreas, poderia calcular as raízes de equação de segundo grau, poderia montar uma formula para determinar as raízes de equação do segundo grau. Então, o E*xce*l é um programa que você pode fazer muita coisa, trabalhar bastante conteúdo, é só você querer (EF1).

Apesar do que está posto nesse recorte, fica difícil afirmar se o professor realmente conhece e/ou já fez uso do *Excel*. Tal dificuldade de convencer aparece também nessa outra sugestão “Se eles fizessem algum assunto depois mandasse alguns joguinhos, ele mesmo poderia ter um *site* do livro, por exemplo, ter um *site* onde lá ele tivesse jogos, brincadeiras, relacionado o assunto que eles abordam no livro eu acho que essa seria a melhor forma.” (EF21).

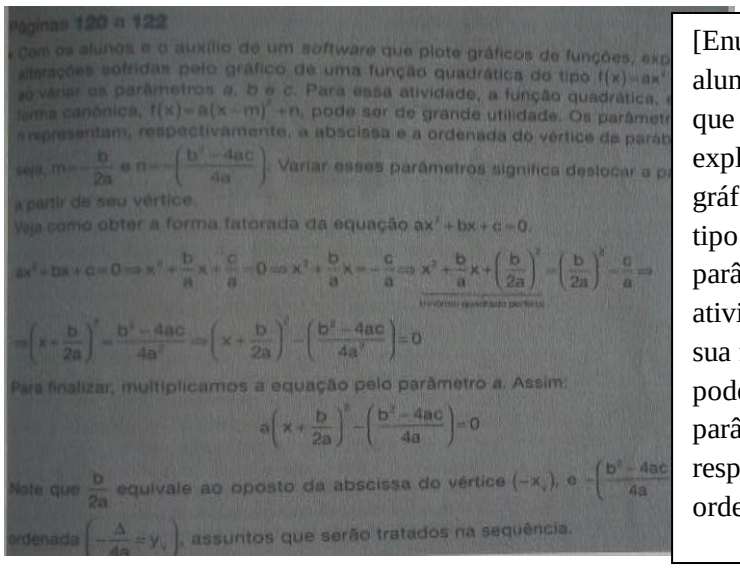
Aqui vale destacar que a dificuldade de propor atividade tenha ocorrido não pelo fato do professor desconhecer um caminho, mas por conta da entrevista ter sido longa, durou em média trinta minutos. E como na maioria das vezes a entrevista foi realizada durante o intervalo, de vinte ou trinta minutos, e pelo fato de esse ter sido o último problema apresentado, muitos professores não liam detalhadamante o que estava proposto no problema, E outros não queriam se alongar mais pois não queriam atrasar o começo da aula.

Outro motivo para terem sido apresentadas poucas sugestões e tão “enxutas” é que parte dos entrevistados afirmou fazer um planejamento prévio para realizar atividade, então diante do período de tempo não se arriscaram em sugerir nada até porque alguns pegavam atividades prontas de *sites*.

Já com relação aos problemas do ensino médio foram selecionados problemas de diferentes livros do ensino médio, já que não foi identificado um livro que fosse adotado na maioria das escolas. Após realizar o exame nos livros já citados no capítulo 1, foi verificado que as atividades que indicavam o uso do computador apareciam de duas formas. Por vezes os livros traziam a atividade pronta e em outros momentos essas atividades apareciam

incompletas, deixando a responsabilidade de completar para o professor. Sendo assim, foi escolhida uma atividade de cada tipo, e a seguir apresento a que foi denominada de incompleta.

Figura 19 - Problema 6 com indicação de uso do computador para o ensino médio.



Páginas 120 a 122

• Com os alunos e o auxílio de um *software* que plote gráficos de funções, exp
alterações sofridas pelo gráfico de uma função quadrática do tipo $f(x)=ax^2$
ao variar os parâmetros *a*, *b* e *c*. Para essa atividade, a função quadrática,
forma canônica, $f(x)=a(x-m)^2+n$, pode ser de grande utilidade. Os parâmet
representam, respectivamente, a abscissa e a ordenada do vértice da parát
seja, $m=-\frac{b}{2a}$ e $n=-\left(\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$. Variar esses parâmetros significa deslocar a p
a partir de seu vértice.

Veja como obter a forma fatorada da equação $ax^2+bx+c=0$.

$$ax^2+bx+c=0 \Rightarrow x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0 \Rightarrow x^2+\frac{b}{a}x=-\frac{c}{a} \Rightarrow x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{c}{a} \Rightarrow$$

(trinômio quadrado perfeito)

$$\Rightarrow\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2} \Rightarrow \left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b^2-4ac}{4a^2}\right)=0$$

Para finalizar, multiplicamos a equação pelo parâmetro *a*. Assim:

$$a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b^2-4ac}{4a}\right)=0$$

Note que $\frac{b}{2a}$ equivale ao oposto da abscissa do vértice $(-x_v)$, e $-\left(\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$
ordenada $\left(-\frac{\Delta}{4a}=y_v\right)$, assuntos que serão tratados na sequência.

[Enunciado Problema 6] Com os alunos e o auxílio de um *software* que plote gráficos de funções, explore as alterações sofridas pelo gráfico de uma função quadrática do tipo $f(x)= ax^2+bx+c$, ao variar os parâmetros a, b e c. para essa atividade, a função quadrática em sua forma canônica $f(x)= a(x-m)^2 +n$, pode ser de grande utilidade. Os parâmetros m e n representam, respectivamente, a abcissa e a ordenada do vértice da parábola, [...]

Fonte: Retirado do livro "Novo Olhar Matemática", 1º ano, 2011.

Os que disseram não utilizar o computador no ensino médio, que foi um quantitativo de dois professores, sugeriram de forma breve como seria essa atividade, um deles propôs, "Então, uma parábola eu não disse que tentei fazer. Eu formaria grupo de três no computador [...] Mas eu iria formar grupos, até porque, assim, a sala é pequena tinha poucos computadores, iria formar grupos e eles iriam fazer a variação" (EM8).

Com relação aos demais professores alguns não sugerem um uso por não lembrarem, por exemplo, com relação ao problema anterior, um *software* que plote gráficos.

De forma geral, os professores se expressaram de forma "tímida", fazendo comentários semelhantes a esse "É, então esse seria de grande utilidade o *software*, porque tem vários cálculos aqui. E principalmente na parte visual para eles tarem observando o comportamento fazendo várias tentativas e observando as mudanças, é muito importante." (EM17). Mas, há indícios que esse professor realizaria atividades de investigação onde os alunos poderiam levantar conjecturas e testá-las. Essa é uma das vantagens de utilizar *softwares* de geometria dinâmica, segundo Zulatto (2002).

> Em geral, os *softwares* de Geometria Dinâmica têm a característica de serem "abertos". Eles não vêm já prontos, com o aluno se limitando a preencher

> lacunas. Pelo contrário, ele oferece diversos recursos que só são utilizados se solicitados. E essas solicitações são feitas no decorrer de construções geométricas. Neste sentido, os *softwares* possibilitam a simulação e a investigação, pois, ao fazer as construções e investigá-las[...]Isso abre espaço para questões como 'o que acontecerá se...? ', estimulando o desenvolvimento de ideias matemáticas. (ZULATTO, 2002, p.7)

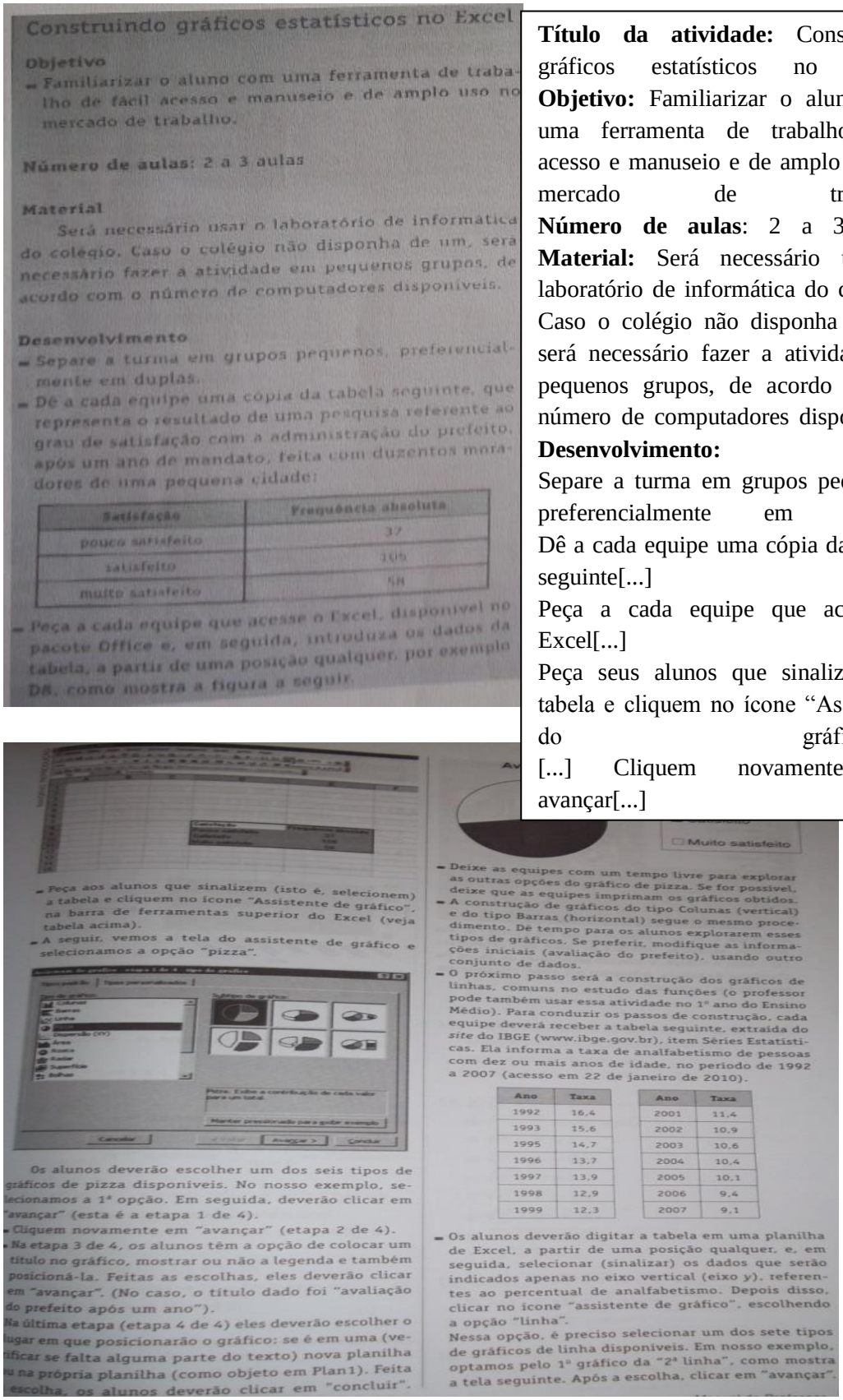
Ainda com relação a esse problema apenas um professor relatou com detalhes como seria a aplicação dessa atividade.

> Função quadrática a gente pode fazer no Geogebra e a variação dos parâmetros os alunos podem perceber diversos tipos de comportamento de funções, por exemplo, se eu alterar o valor do coeficiente "a" eles vão perceber o comportamento da curva em relação a concavidade em relação ao parâmetro "c" ele vai perceber é a posição inicial o ponto de interseção do gráfico e do eixo das ordenadas[...]em geral, a gente trabalha, como são poucas as máquinas, em duplas eu primeiro mostro a função coloco o parâmetro variado com uma margem de -1 e 1 para que ele tenha a percepção dele sendo positivo, ele sendo negativo ele vai com o cursor e ele vai movimentando esse valor, e ele vai percebendo o comportamento da curva, a oscilação a variação. Depois dele perceber isso a gente muda outras funções e pede para que eles verifiquem o que é que vai acontecer se o valor foi positivo, se foi negativo. O que é que vai acontecer com a curva o valor de c se ela vai subir se ela vai descer independente da concavidade e eles vão percebendo a função dos coeficientes na função. [...] No geral eu começo primeiro com a parte teórica para depois mostrar isso (EM27).

Pode-se constatar a partir desse recorte que já foi exposto antes da apresentação dos problemas, primeiro a teoria é desenvolvida em sala de aula depois os alunos vão ao laboratório comprovar a teoria.

O outro problema do ensino médio selecionado já apresentava a sugestão de uso do *Excel.*

Figura 20 - Problema 7 do ensino médio



Construindo gráficos estatísticos no Excel

Objetivo

- Familiarizar o aluno com uma ferramenta de trabalho de fácil acesso e manuseio e de amplo uso no mercado de trabalho.

Número de aulas: 2 a 3 aulas

Material

Será necessário usar o laboratório de informática do colégio. Caso o colégio não disponha de um, será necessário fazer a atividade em pequenos grupos, de acordo com o número de computadores disponíveis.

Desenvolvimento

- Separe a turma em grupos pequenos, preferencialmente em duplas.
- Dê a cada equipe uma cópia da tabela seguinte, que representa o resultado de uma pesquisa referente ao grau de satisfação com a administração do prefeito, após um ano de mandato, feita com duzentos moradores de uma pequena cidade:

Satisfação	Frequência absoluta
pouco satisfeito	37
satisfeito	105
muito satisfeito	58

- Peça a cada equipe que acesse o Excel, disponível no pacote Office e, em seguida, introduza os dados da tabela, a partir de uma posição qualquer, por exemplo D8, como mostra a figura a seguir.

- Peça aos alunos que sinalizem (isto é, selecionem) a tabela e cliquem no ícone "Assistente de gráfico", na barra de ferramentas superior do Excel (veja tabela acima).
- A seguir, vemos a tela do assistente de gráfico e selecionamos a opção "pizza".

Os alunos deverão escolher um dos seis tipos de gráficos de pizza disponíveis. No nosso exemplo, selecionamos a 1ª opção. Em seguida, deverão clicar em "avançar" (esta é a etapa 1 de 4).

- Cliquem novamente em "avançar" (etapa 2 de 4).
- Na etapa 3 de 4, os alunos têm a opção de colocar um título no gráfico, mostrar ou não a legenda e também posicioná-la. Feitas as escolhas, eles deverão clicar em "avançar". (No caso, o título dado foi "avaliação do prefeito após um ano").

Na última etapa (etapa 4 de 4) eles deverão escolher o lugar em que posicionarão o gráfico: se é em uma (verificar se falta alguma parte do texto) nova planilha ou na própria planilha (como objeto em Plan1). Feita a escolha, os alunos deverão clicar em "concluir".

Muito satisfeito

- Deixe as equipes com um tempo livre para explorar as outras opções do gráfico de pizza. Se for possível, deixe que as equipes imprimam os gráficos obtidos.
- A construção de gráficos do tipo Colunas (vertical) e do tipo Barras (horizontal) segue o mesmo procedimento. Dê tempo para os alunos explorarem esses tipos de gráficos. Se preferir, modifique as informações iniciais (avaliação do prefeito), usando outro conjunto de dados.
- O próximo passo será a construção dos gráficos de linhas, comuns no estudo das funções (o professor pode também usar essa atividade no 1º ano do Ensino Médio). Para conduzir os passos de construção, cada equipe deverá receber a tabela seguinte, extraída do *site* do IBGE (www.ibge.gov.br), item Séries Estatísticas. Ela informa a taxa de analfabetismo de pessoas com dez ou mais anos de idade, no período de 1992 a 2007 (acesso em 22 de janeiro de 2010).

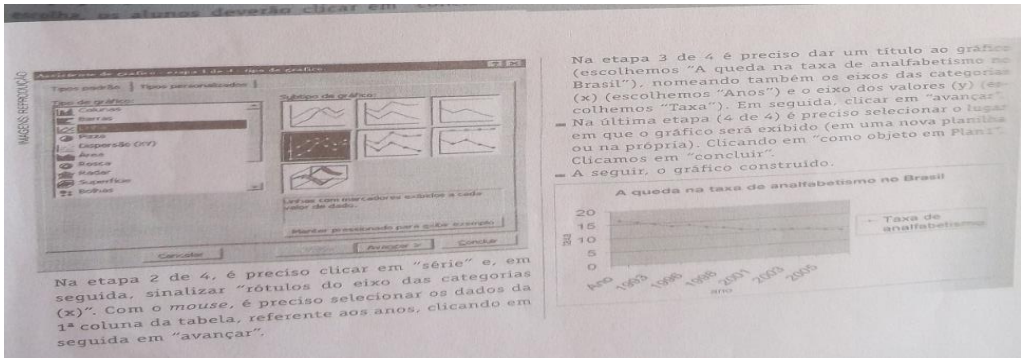
Ano	Taxa
1992	16,4
1993	15,6
1995	14,7
1996	13,7
1997	13,9
1998	12,9
1999	12,3

Ano	Taxa
2001	11,4
2002	10,9
2003	10,6
2004	10,4
2005	10,1
2006	9,4
2007	9,1

- Os alunos deverão digitar a tabela em uma planilha de Excel, a partir de uma posição qualquer, e, em seguida, selecionar (sinalizar) os dados que serão indicados apenas no eixo vertical (eixo *y*), referentes ao percentual de analfabetismo. Depois disso, clicar no ícone "assistente de gráfico", escolhendo a opção "linha".

Nessa opção, é preciso selecionar um dos sete tipos de gráficos de linha disponíveis. Em nosso exemplo, optamos pelo 1º gráfico da "2ª linha", como mostra a tela seguinte. Após a escolha, clicar em "avançar".

Título da atividade: Construindo gráficos estatísticos no Excel.
Objetivo: Familiarizar o aluno com uma ferramenta de trabalho fácil acesso e manuseio e de amplo uso no mercado de trabalho.
Número de aulas: 2 a 3 aulas
Material: Será necessário usar o laboratório de informática do colégio. Caso o colégio não disponha de um será necessário fazer a atividade em pequenos grupos, de acordo com o número de computadores disponíveis.
Desenvolvimento:
Separe a turma em grupos pequenos, preferencialmente em duplas.
Dê a cada equipe uma cópia da tabela seguinte[...]
Peça a cada equipe que acesse o Excel[...]
Peça seus alunos que sinalizem a tabela e cliquem no ícone "Assistente do gráfico"[...]
[...] Cliquem novamente em avançar[...]



Fonte: Retirado do livro "Matemática, Ciência e Aplicações", 2011, 3º ano.

Vale destacar os depoimentos de um entrevistado que nunca usou o computador. Ele relatou como faria o problema 6 e o problema 7 de maneira semelhante, como pode ser visualizado a seguir.

Quadro 14 - Sugestões de atividades usando o computador

[sobre o problema 6] Eu teria que ir para o computador com eles, eu precisaria de ajuda porque são muitos, são quarenta e três alunos, tem salas chegando próximo de cinquenta. Os segundos anos são quarenta e seis eu poderia fazer assim, "**jogar"** eles numa sala de computador agora tendo uma ajuda porque eu sozinha para dar conta de quarenta e seis alunos, fica dois em cada computador mas mesmo assim, chamam muito. E apresentaria isso aqui para eles e mandaria que eles fizessem através dos gráficos para isso eles teriam que ter um conhecimento de que programa eles iriam utilizar para encontrar os gráficos porque eles sabem o que é internet, entrar eles sabem, ver alguma coisa na *internet* no... fazendo outra coisa, mas gráfico eles não sabem não. Gráfico no computador eles não sabem não, é necessário que eles tenham curso seria bom fazer um curso sobre gráficos no computador porque eles não sabem não. Lá algum que sabe, mas são poucos (EM10, grifo meu).
[sobre o problema 7] Isso aqui dá para passar para eles, se fizer dessa forma eles vão para o computador e eles sabem fazer [...] Eu iria primeiro ia olhar o conteúdo antes lá do programa, depois eu iria aumentar um pouco mais isso aqui para que eles pudessem enxergar aqui porque aqui tá muito "pequeninho" ia fazer maior. Passo a passo isso aqui tá ótimo. Depois que fizesse isso eu entregaria a cada um uma cópia desses, nessa cópia eu iria pedir que eles seguissem cada passo do que estava pedindo aqui e fizessem tudo que estava pedindo e eu determinaria o tempo para que eles fizessem e eu poderia avaliar ele com o tempo[...]. Eu iria ter que dar uma ajuda para eles, sozinhos eles, nem todos são capazes de... mesmo tendo os passos aqui eles não vão conseguir então é necessário que eu tivesse próximo para dizer próximo passo vamos fazer isso eles iriam conseguir fazer (EM10).

Fonte: Quadro elaborado a partir de dados obtidos nas entrevistas com os professores.

Percebe-se que a postura dessa professora é semelhante nos dois recortes apresentados, pois, em ambos, a postura dela é a mesma de observadora e apesar dela dizer que auxiliaria os alunos, ela afirmou durante toda entrevista que sentia necessidade de fazer um curso para capacitá-la para usar o computador. Também afirmou não conhecer nenhum programa que possa ser utilizado para abordar conteúdos matemáticos. Mas ela coloca a responsabilidade de encontrar um programa para os alunos e diz que iria "jogar" os alunos no laboratório e os deixariam livres para desenvolver a atividade.

Sem dúvidas uma das características que é almejada é que o aluno desenvolva autonomia, portanto é importante deixá-los livres. Mas, no caso citado a professora parece não orientar os alunos, por certo por conta das deficiências que ela diz ter. Carneiro (2008) afirma que o professor precisa participar de forma ativa do processo de construção de conhecimento do aluno, sendo um mediador, motivador e orientador da aprendizagem.

Com relação às sugestões para os problemas do ensino médio, os professores desse nível de ensino fizeram mais sugestões que os do ensino fundamental, embora de forma sucinta, sem muitos detalhes. De forma geral, é possível perceber que os professores utilizaram o computador, repetiram práticas que foram descritas no capítulo anterior em que prevalece o uso do computador como um recurso didático que é utilizado preferencialmente depois que o conteúdo já foi abordado.

Neste capítulo, a expectativa inicial era identificar possibilidades diferentes para o uso do computador e da calculadora, principalmente pelo fato de que os problemas tomados para provocação foram retirados do livro didático. No entanto a constatação para ambos os instrumentos é que não houve muita alteração entre as indicações já apresentadas no capítulo anterior.

CONSIDERAÇÕES

Se e como os professores de Matemática da rede pública estadual de Aracaju utilizam o computador e a calculadora para abordar conteúdos matemáticos? Esta foi a indagação que motivou esta pesquisa que contou com a colaboração de vinte e sete professores de Matemática que forneceram informações por meio de entrevistas semiestruturadas.

A partir dos dados coletados é possível caracterizar que a maioria, aproximadamente 65%, dos parceiros desta pesquisa, obteve a graduação pela Universidade Federal de Sergipe, UFS, sendo que dezessete professores, concluíram o curso após os anos 2000. Essa informação foi tomada inicialmente como um indicativo que eles poderiam ter cursado alguma(s) disciplina(s) que contribuísse(m) para o uso de tecnologias, em particular a calculadora ou o computador em aulas de Matemática. Mas, parte dos entrevistados afirmou que as disciplinas que cursaram durante a formação inicial pouco contribuíram para a utilização desses instrumentos na abordagem de conteúdos matemáticos.

Outra característica desses professores é que apenas quatro ainda não possuem curso de pós-graduação *latu sensu*. E onze professores fizeram cursos relacionadas ao ensino de Matemática. Pode-se afirmar ainda que aproximadamente 63% dos entrevistados possuem cursos de formação em tecnologia, sendo que a maioria foi ofertado pelo ProInfo, mas não especificamente relacionados ao ensino de Matemática. Apenas quatro dos entrevistados possuem cursos de formação continuada para o uso de tecnologias relacionados ao ensino de Matemática.

Por isso depois de traçar o perfil do professor não causa estranhamento o fato de que 74% utilizam o computador e 70% utilizam a calculadora. Ou seja, a maioria dos professores consultados dizem fazer uso desses instrumentos. Mas como são utilizados?

De acordo com os relatos dos sujeitos dessa pesquisa a calculadora é utilizada com restrições, em relação ao nível de ensino, a série e a habilidade de efetuar antes cálculos utilizando o lápis e o papel. O destaque aqui é que os conteúdos mais indicados para serem abordados utilizando a calculadora está vinculado às operações, desde a adição até a radiciação. E talvez por conta desses conteúdos, alguns professores sejam terminantemente contra o uso da calculadora e apontam como justificativa que esse instrumento inibe o raciocínio do aluno, cria vício, atrasa o conteúdo e nos concursos não é permitido o uso.

Nesse caso parece haver um desconhecimento sobre as possibilidades de o aluno levantar hipótese, testar e validar resultados a partir do uso da calculadora.

Mas, com base no entendimento dos professores que usam, mesmo que algumas restrições precisem ser superadas, foi possível identificar o uso como instrumento de calcular, seja com o objetivo de agilizarem as resoluções das contas e assim ganhar tempo, seja para confirmar resultado. Ou, ainda, para efetuar cálculos complexos com precisão ou em tarefas repetitivas.

Vale ressaltar que mesmo quando provocados por meio de problemas matemáticos retirados de livros didáticos para apresentarem propostas de atividades didáticas diferenciadas, não houve alteração nas sugestões de uso(s). O aspecto mais indicado pelos sujeitos da pesquisa foi em relação ao enunciado do problema, que deveria ser mais contextualizado, mais real e não em termos de atividade e de possibilidades diferenciadas de uso da calculadora.

Já em relação ao uso do computador foi constatado que ocorre de duas formas. A primeira somente pelo professor, para expor algum conteúdo ou mesmo para apresentar o funcionamento de um s*oftware*. Nesse caso vale destacar que ao menos nominalmente foram apontados muitos *softwares,* a exemplo de *Geogebra, Excel, Cabri, Graphmath, Matematica 5.2, Maple 7.0, Logo,* além dos jogos eletrônicos. Com a ressalva que alguns professores tiveram dificuldade de descrever o *software,* ou mesmo o uso que fez em sala de aula.

A outra forma de uso do computador apontada foi aquela em que depois de abordar um conteúdo são usados *softwares* para comprovar a teoria. Pode-se afirmar, a partir dos dados coletados, que a principal justificativa para essa forma de uso é por entender o computador como um instrumento de motivação. Tanto é assim que os conteúdos mais utilizados são as operações fundamentais e geometria. O primeiro predominantemente pelo uso de jogos eletrônicos. E a geometria por meio de *softwar*e como o Geogebra, que permite visualização e movimento.

Cabe destacar aqui que, no caso dos computadores, mesmo a maioria dos professores afirmando que faz uso foram apontados alguns motivos que dificultam essa ação como uma atividade constante. Como por exemplo, computadores lentos, falta de acesso à *internet*, poucos computadores funcionando, espaço físico pequeno, suporte técnico e pedagógico e falta de formação continuada.

É possível que seja por conta dessas dificuldades que só foi possível identificar que o computador ainda é utilizado de forma limitada, basicamente como um recurso didático que complementa a aula expositiva. O mesmo fato que ocorre com o uso da calculadora. E aqui advoga-se que é melhor esse uso do que nenhum.

No entanto, por conta das inquietações pessoais que motivaram a investigação de possibilidades de usos desses instrumentos como tema de pesquisa, foram examinadas novamente as respostas dos professores para ver se, de alguma forma, era possível estabelecer um roteiro de procedimento que no entendimento aqui adotado pudesse ser compreendido como indícios de uso do computador ou da calculadora como uma metodologia. Nesse exame foram identificados vários professores que apresentam uma preocupação em organizar os alunos da turma de acordo com a quantidade de calculadoras ou computadores disponíveis. Outro aspecto é que mesmo em quantitativo reduzido alguns professores sugerem iniciar a atividade didática a partir de um problema matemático contextualizado, que deveria ser resolvido utilizando um dos dois instrumentos pelos membros dos grupos. Alguns sujeitos apresentaram o questionamento como uma forma de incentivar os alunos a levantarem e testarem hipóteses, seja utilizando a calculadora ou o computador.

O que não foi possível identificar em nenhum relato foi de que forma cada grupo apresentaria/partilharia o resultado alcançado para ver se ele poderia ser validado ou não. E também não foi identificado de forma explícita o papel do professor durante todo esse processo, que no entendimento aqui adotado seria de um orientador, um incentivador que sugere, questiona e que ao final efetuaria uma sistematização do conteúdo matemático abordado no processo.

Diante do exposto e dos dados coletados por meio das entrevistas é possível afirmar que em relação a calculadora e ao computador , no caso de Aracaju, ainda há uma necessidade de investimentos em programas de formação continuada que além de disponibilizarem laboratórios de informática, ofereçam cursos de formação para que torne possível ao professor que já atua que não teve a oportunidade durante a formação inicial de conhecer formas diferenciadas de utilizar o computador e a calculadora possa incorporar essas ferramentas à prática docente, levando em consideração os conteúdos matemáticos.

Mesmo depois da apresentação desse entendimento defende-se aqui que a melhoria da infraestrutura e realização de curso de formação não é a garantia que o computador ou a calculadora será utilizada de forma diferenciada. Dito de outra forma, algumas das

inquietações motivaram essa investigação ainda continuam só que agora em outro formato. Será que a apresentação de propostas de atividades didáticas para que professor "experimente", em parceria com um pesquisador, é um caminho para garantir a incorporação da calculadora ou do computador para abordar conteúdos matemáticos? A resposta para essa indagação pode ser o pretexto para a realização de uma nova pesquisa...

REFERÊNCIAS

- DISSERTAÇÕES E TESES

ALMEIDA, C. L. B. S. **Matemática:** computador para quê? UFPA- Pará, 2006. Dissertação de mestrado.

BOVO, A. A. **Formação Continuada de Professores para o uso da informática na escola:** Tensões entre proposta e implementação. UNESP – Rio Claro, 2004. Dissertação de Mestrado.

BRANDÃO, P. C. R. **O uso novas tecnologias e software educacional na formação inicial do professor de matemática:** uma análise dos cursos de licenciatura em matemática do MS. UFMS- Mato Grosso do Sul, 2005. Dissertação de mestrado.

CARNEIRO, R.F. **Da licenciatura ao início da docência:** vivências de professores de Matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação. UFSCar- São Carlos, 2008. Dissertação de mestrado

CONCEIÇÃO, S. **Informática em Educação**: O Programa de Informatização na rede Pública de Ensino (ProInfo) – O caso das Escolas da rede Estadual de Ensino / Aracaju-SE. UFS- Aracaju, 2008. Dissertação de mestrado.

COSTA, R.C. **A formação de professores de matemática para uso das tecnologias de informação e comunicação**: uma abordagem baseada no ensino de funções polinomiais de primeiro e segundo graus. PUC- São Paulo, 2010. Dissertação de mestrado.

CRUZ, A.S. **A inserção da informática no currículo da escola publica de Sergipe e sua contribuição para melhoria da qualidade de ensino de Matemática.** UFS- São Cristóvão, 1998. Dissertação de mestrado.

ESTEVES, F. R. **Discutindo o papel das tecnologias informacionais e comunicacionais na formação de professores de matemática**: uma proposta para um curso de licenciatura em matemática na modalidade EAD. UFOP - Ouro Preto, 2010. Dissertação de metrado.

FARIA, R. **Elaborando e Lendo Gráficos Cartesianos que expressam movimento**: uma aula utilizando sensor e calculadora gráfica. PUC - São Paulo, 2007. Dissertação de mestrado.

FEDALTO, D.L. **O imprevisto futuro da calculadora em aulas de Matemática do ensino médio**. UFPA- Pará, 2006. Dissertação de mestrado.

FUCK, R. S. **A integração das tecnologias informáticas no contexto da prática docente:** um estudo de caso com professores de matemática. PUC- Rio Grande do Sul, 2010. Dissertação de mestrado.

KAWASAKI, T. F. **Tecnologias na sala de aula de matemática:** resistência e mudanças na formação continuada de professores. UFMG – Minas Gerais, 2008. Dissertação de mestrado

MELO, A.R.F. **A prática do professor permeada pela utilização da calculadora**. UNESP – Rio Claro, 2008. Dissertação de mestrado.

MECONI JÚNIOR, R. **Estratégias pedagógicas com uso de tecnologias na formação de professores:** matrizes e determinantes. PUC- São Paulo, 2010. Dissertação de mestrado.

MISKULIN, R.G. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria**. UNICAMP - Campinas, 1999. Tese de doutorado.

MOCROSKY, L.F. **Uso de calculadoras em aulas de Matemática:** o que os professores pensam? UNESP- Rio Claro, 1997. Dissertação de mestrado.

MOMADE, S.I. **O uso das tecnologias de informação e comunicação pelos professores de Matemática da universidade pedagógica de Moçambique-delegação de Nampula**. UFG, Goiás, 2010. Dissertação de mestrado.

OLIVEIRA, JCG. **A visão dos professores de matemática do estado do Paraná em relação ao uso de calculadora nas aulas de Matemática**. UNICAMP - Campinas, 1999. Tese de doutorado.

RICHIT, A. **Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em Matemática e a formação continuada de professores.** UFC- Ceará, 2010. Tese de doutorado.

ROCHA, E.M. **Tecnologias digitais e ensino de matemática:** compreender para realizar. UFC- Ceará, 2008. Tese de doutorado.

SANTOS, I.N.S. **Explorando conceitos de geometria analítica plana utilizando tecnologias da informação e comunicação**: uma ponte do ensino médio para o ensino superior construída na formação inicial de professores de matemática. UFOP – Ouro Preto, 2011. Dissertação de mestrado.

SANTOS FILHO, J.W. **Jogo eletrônico educacional como um objeto de aprendizagem visando a aprendizagem significativa**: uma experiência com a análise combinatória - ABRIL 2010. UFS- São Cristovão, 2009. Dissertação de mestrado.

SILVA, M.G.P. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor**. UNICAMP – São Paulo, 1997. Tese de doutorado.

SILVA, M.D.F. **O Computador na Formação Inicial do Professor de Matemática:** Um Estudo a partir das perspectivas de alunos-professores. UNESP- Rio Claro, 1999. Dissertação de Mestrado.

SOUZA, V.S.E. **Concepções manifestadas por professores de Matemática da escola pública sobre a utilização do computador na educação**. UFSCar- São Carlos, 2006. Dissertação de mestrado.

VIANNA, A.N.V. **Utilização do computador na prática docente**: sentidos construídos por um grupo de professores de Matemática de uma instituição de ensino federal. UFJF- Juiz de Fora, 2009. Dissertação de mestrado.

ZULATTO, R.B.A. **Professores de Matemática que utilizam *softwares* de Geometria Dinâmica:** suas características e perspectivas. UNESP – Rio Claro, 2002. Dissertação de Mestrado.

_____. A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente *online* de formação continuada de professores. UNESP – Rio Claro, 2007. Tese de Doutorado.

- ENTREVISTAS

ABREU, G.G. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual José Rollemberg Leite Entrevista realizada em 15 de agosto de 2012.

ALVES, L. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Leandro Maciel. Entrevista realizada em 16 de agosto de 2012.

ALVES, W.Q. L Licenciado em Matemática. Entrevista realizada em 23 de agosto de 2012.

BONFIM, V.M. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Leandro Maciel. Entrevista realizada em 14 de agosto de 2012.

BRASIL, S.G. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Prof. Gonçalo Rollemberg Leite. Entrevista realizada em 19 de julho de 2012.

FRANÇA, F.S. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Governador Augusto Franco. Entrevista realizada em 17 de agosto de 2012.

FERRO, M.E. Licenciada em Matemática. Escola Estadual John Kennedy. Entrevista realizada em 24 de julho de 2012.

LISBOA, M.M.C.S. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Prof. Arício Fortes. Entrevista realizada em 08 de agosto de 2012.

MARTINS, G.R. Licenciado em Matemática. Escola Estadual Presidente Costa e Silva. Entrevista realizada em 27 de julho de 2012.

MELO, D.O. Licenciado em Matemática Escola Estadual Dr. Manoel Luiz. Entrevista realizada em 21 de agosto de 2012

MENDES, H.L. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Presidente Castelo Branco. Entrevista realizada em 10 de agosto de 2012.

MONTEIRO, E.B.N. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Governador Valadares. Entrevista realizada em 13 de julho de 2012.

NASCIMENTO, I.A.N. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Presidente Castelo Branco. Entrevista realizada em 10 de agosto de 2012.

NASCIMENTO, J.A. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Dom Luciano José Cabral Duarte. Entrevista realizada em 30 de julho de 2012.

NETO, J.G. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Governador Augusto Franco. Entrevista realizada em 15 de agosto de 2012.

OLIVEIRA, J.R. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Prof. Arício Fortes. Entrevista realizada em 07 de agosto de 2012.

PRADO, R.C. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Governador João Alves Filho. Entrevista realizada em 24 de julho de 2012.

REBÊLO, A.E.S. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Tobias Barreto. Entrevista realizada em 03 de agosto de 2012.

SANTANA, M.L.A. Licenciada em Matemática. Escola Estadual General Siqueira. Entrevista realizada em 13 de agosto de 2012.

SANTOS, J. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Tobias Barreto. Entrevista realizada em 07 de agosto de 2012.

SANTOS, M. C. Mestre em Educação. Colégio Estadual Dom Luciano José Cabral Duarte. Entrevista realizada em 15 de agosto de 2012.

SILVA, L.M.S. Licenciada em Matemática. Colégio Estadual Prof. Gonçalo Rollemberg Leite. Entrevista realizada em 17 de julho de 2012.

SOUZA, M.A. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Prof. Gonçalo Rollemberg Leite. Entrevista realizada em 17 de julho de 2012.

TRINDAL, C.A.B. Licenciado em Matemática. Escola Estadual John Kennedy. Entrevista realizada em 26 de julho de 2012.

VIEIRA, J.F.G. Licenciado em Matemática. Escola Estadual Presidente Costa e Silva. Entrevista realizada em 15 de agosto de 2012.

VILANOVA, F.F. Licenciado em Matemática. Colégio Estadual Governador Valadares. Entrevista realizada em 16 de agosto de 2012.

VILLAR, R.R. Licenciada em Química. Colégio Estadual Governador João Alves Filho. Entrevista realizada em 26 de julho de 2012.

- LIVROS, ARTIGOS E DOCUMENTOS.

ALLEVATO, N.S.G.; ONUCHIC, L. R.; JAHN, A.P. **Tecnologias e Educação Matemática:** Ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SEBEM, 2010.

BARROSO, J.M. **Conexões com a Matemática.** São Paulo: Moderna, 2010.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática -** coleção tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: (5º a 8º série) Matemática - Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**: (5º a 8º série)- Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar Matemática hoje? **Revista Temas e Debates/SBEM**, 1989.

DANTAS et al. **Sergipe no Cenário do ProInfo Nacional:** Origem e Expansão do Processo para a Efetivação do Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação. Disponível em http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015080.pdf. Acesso em 5 de janeiro de 2012.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2005.

_____. **Matemática, Contexto e Aplicações.** São Paulo: Ática, 2011.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A.M.F. (Org.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática:** investigando e teorizando a partir de prática. São Paulo: Musa Editora, 2005.

GIOVANNI JR, J. R; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática.** São Paulo: FTD, 2009.

IEZZI, G. ET AL. **Matemática: Ciências e Aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2010.

_____. **Matemática e Realidade**. São Paulo: Saraiva, 2009.

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

MIRANDA, D.F.; LAUDARES, J.B. Informatização no Ensino de Matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetiké**, Campinas-UNICAMP, v. 15, n.27, p. 71-87, 2007.

PAIVA, M. **Matemática**. São Paulo: Moderna, 2009.

RIBEIRO, J. **Matemática, Ciência, Linguagem e Tecnologia**. São Paulo: Scipione, 2011.

SOUZA, J. **Novo Olhar Matemática.** São Paulo: FTD, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - CARTA DE CESSÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

CARTA DE CESSÃO

Aracaju, ___, de _____ de 2012.

Ao Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – NPGECIMA

Eu, _____, estado civil:_____ documento de identidade n°._____ SSP/___, declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista gravada em ____/____/____ e transcrita em ____/____/____ para ser utilizada como fonte para as pesquisas que estão sendo desenvolvidas por Ivana Silva Santos Lima, aluna do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Sergipe. As informações coletadas poderão ser utilizadas integralmente, sem restrições de prazos e citações, inclusive com referência ao meu nome, desde a presente data. A referida pesquisa, ainda em andamento, está provisoriamente intituladas como "As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Ensino de Matemática: uma investigação sobre os seus usos na rede estadual de Aracaju".[38] E mesmo ciente que os dados foram coletados para essa investigação autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros, abdicando de direitos meus e de meus descendentes.

Sem mais para o momento, subscrevo-me.

[38] É válido ressaltar que o referido título foi alterado para "Uma investigação sobre o(s) uso(s) de calculadoras e computadores por professores de matemática da rede pública estadual de Aracaju-SE"

APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTA

Roteiro de entrevista

1. Descreva sobre a sua trajetória até se tornar professor de Matemática (ano de ingresso e egresso da graduação, instituição de graduação, quanto tempo de experiência, fez especialização).
2. Em sua formação inicial em alguma disciplina do curso foi dada alguma preparação teórica e/ou prática para usar o computador ou a calculadora para ministrar aulas de Matemática? Se sim, qual(is)? você já utilizou o que você aprendeu nessas disciplinas, quando abordou conteúdos matemáticos? Como?
3. Já participou de cursos de formação continuada para uso de tecnologias? Se sim, qual(is)? Se não, por quê? Acha importante fazer um curso desses? Como você imagina que deveria ser esse curso para te possibilitar usar essas tecnologias em sala de aula?
4. Você utiliza ou já utilizou algum software ou recursos de internet em suas aulas? Em caso afirmativo, qual(is)? Descreva essas experiências. Em caso negativo, por quê? Mas, conhece algum?
5. Quanto a calculadora, você utiliza ou já utilizou em suas aulas? Em caso afirmativo, qual (comum, cientifica ou gráfica)? Descreva essas atividades. Em caso negativo, por quê?
6. Como você prepara as atividades tem auxilio de alguém para isso? Usa livros?Qual referência você usa, se houver.
7. Quais critérios de seleção ou o que você procura privilegiar ao preparar atividades usando esses recursos?(No caso do computador: simulação, exploração, investigação, construção)
8. Qual (is) conteúdos/ tópicos foram trabalhados com a utilização do computador? E da calculadora?
9. Como se dá a avaliação do conteúdo desenvolvido com o auxilio dessas tecnologias? Esses recursos são utilizados?
10. Existe um momento específico, durante a aula, em que usa esses recursos tecnológicos para abordar conteúdos matemáticos? Se existe, que momento é esse?
11. As TIC proporcionam algum benefício ao processo ensino e aprendizagem dos alunos? Se sim, qual(is)? Jusfique. E malefícios? Se sim, qual(is)?Justifique.
12. Quais os principais problemas encontrados ao utilizar essas tecnologias? Que tipo de suporte, se houver, é oferecido para enfrentar esses problemas?
13. Em sua opinião, qual o principal objetivo de utilizar as TIC em sala de aula? Para isso, quem usaria essas tecnologias: professor, aluno ou ambos? De que forma?
14. Qual seu relacionamento pessoal com computador e calculadora? [Em que atividades do seu cotidiano você usa o computador ou a calculadora?]