

## O USO DA CALCULADORA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO: REFLETINDO SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR E SUAS CONCEPÇÕES

José Edivam Braz Santana<sup>1</sup>

### RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem, historicamente construído, e mais presente nas salas de aula de Matemática, concebe o ensino como “transmissão de conhecimento”, e a aprendizagem como “mera recepção de conteúdos”. Esta é uma prática não mais condizente com o momento atual (embora ainda bastante comum no cotidiano escolar) no qual novas metodologias, novas propostas de ensino, têm surgido com o objetivo de proporcionar novas abordagens do ensino desta disciplina. Neste contexto, o uso da calculadora, pode ser tomado como uma dessas “novas” abordagens. Este estudo teve como objetivo identificar as concepções manifestadas por duas professoras de Matemática do Ensino Médio sobre o uso de calculadoras em sala de aula. A pesquisa foi realizada no período de setembro a dezembro de 2014 com duas professoras de Matemática do Ensino Médio, sendo uma da rede pública de ensino do estado de Pernambuco (da cidade de Afogados da Ingazeira – PE) e a outra da rede pública de ensino do estado da Paraíba (da cidade de Monteiro – PB). Como instrumento de coleta de dados foi utilizada a entrevista semiestruturada, realizada com ambas as professoras, as quais foram identificadas por pseudônimos escolhidos por elas mesmas para preservação das suas identidades. As entrevistas foram gravadas e transcritas, compondo evidências do estudo realizado. Os resultados apontam para concepções de ensinar e aprender ainda arraigadas a posturas tradicionais, não favorecendo a autonomia dos estudantes nem o uso de tecnologias, como a calculadora, essenciais ao seu convívio em sociedade.

**Palavras-chave:** Concepções, Calculadora, Matemática, Ensino Médio.

### INTRODUÇÃO

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2006), o processo de ensino e aprendizagem, historicamente construído, e mais presente nas salas de aula de Matemática, concebe o ensino como “transmissão de conhecimento”, e a aprendizagem como “mera recepção de conteúdos”. De acordo com esta prática “a aprendizagem é vista como um acúmulo de conhecimentos, e o ensino baseia-se essencialmente na “verbalização” do conhecimento, por parte do professor” (BRASIL, 2006, p. 80). Esta é uma prática não mais condizente com o momento atual (embora ainda bastante comum no cotidiano escolar) no

---

<sup>1</sup> Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, [edivamsantana@hotmail.com](mailto:edivamsantana@hotmail.com).

qual novas metodologias, novas propostas de ensino, têm surgido com o objetivo de proporcionar novas abordagens do ensino desta disciplina, inclusive com a utilização de materiais concretos e tecnologias.

Neste contexto, o uso da calculadora, através de atividades que permitam ao estudante explorar esta ferramenta, investigar propriedades, verificar resultados, tomar decisões em contextos variados, pode ser tomado como uma dessas “novas” abordagens, embora, ainda hoje, o uso de tecnologia, na sala de aula, assusta muitos professores (OLIVEIRA, 1999; FEDALTO, 2006; GUNTHER, 2009). No entanto, o desenvolvimento das tecnologias ocorre de forma muito rápida e “A escola deve se antecipar ao que será o mundo de amanhã. É impossível conceber uma escola cuja finalidade maior seja dar continuidade ao passado. Nossa obrigação primordial é preparar gerações para o futuro.” (D’AMBRÓSIO, 1986. p. 46).

No entanto, não é a simples utilização de algum recurso tecnológico que tornará mais fácil algum conteúdo ou tornará a aula mais atraente, ou ainda fará com que os estudantes aprendam mais. Porém, a utilização de tecnologias, inclusive a calculadora, pode contribuir para o aprendizado de diversos conteúdos matemáticos. Segundo Souza (1996), citado por Guinther (2001, p. 17), “Estudos que discutem o uso da calculadora no ensino da Matemática aparecem a partir da segunda metade da década de 70. Eles concentram-se no período de 1975 a 1980 e referem-se fundamentalmente às implicações de sua utilização na aprendizagem dos alunos”. No Brasil, segundo o mesmo autor, a utilização de calculadoras com as quatro operações já era discutida por D’Ambrósio em 1977.

Se utilizada de forma planejada, com objetivos claros, inclusive mostrando estes objetivos aos estudantes, o uso da calculadora pode favorecer o desenvolvimento da capacidade de investigar ideias matemáticas, a resolução de problemas, o levantamento de dados, a elaboração de estratégias.

Os instrumentos tecnológicos estão presentes em praticamente todos os setores da sociedade, portanto seu uso em sala de aula requer conhecimentos prévios de suas potencialidades e limitações, pois fora do ambiente escolar praticamente todos os alunos têm contato com essas tecnologias ou pelo menos sabem que elas existem. No caso específico da calculadora, “o ambiente de aprendizagem pode ser mais estimulante para alunos e professores, pois a natureza das propostas de trabalho pode ser mais diversificada, permitindo assim contemplar interesses e ritmos de trabalho diferentes” (PAQUES e SOARES, 2002, [s.p]).

No fundo, todos os professores têm uma certa dúvida quanto ao uso ou não da calculadora em sala de aula e uma preocupação de quando e como a calculadora será um

instrumento de construção do conhecimento entre os conteúdos matemáticos e suas relações ou apenas uma ferramenta de efetuar cálculos. Outra preocupação pertinente é quanto à necessidade de que a criança ao final do 5º ano da educação básica conheça a tabuada e saiba efetuar manualmente as quatro operações com números inteiros, com frações ordinárias e com frações decimais.

O uso planejado e criativo da calculadora nas escolas pode potencializar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, favorecendo a busca e a percepção de regularidades e o desenvolvimento de estratégias para resolução de problemas. De acordo com Oliveira (1999, p. 144),

O uso da calculadora em sala de aula de Matemática é um dos meios que o professor de Matemática pode se utilizar para criar situações que levem a ele e seus alunos a refletir sobre a construção do conhecimento matemático e a socialização do saber, transformando a sala de aula em um ambiente propício à discussão, troca de experiências e de elaboração de estratégias para se construir uma nova sociedade brasileira.

Esta “nova sociedade brasileira” requer indivíduos capacitados, atualizados e que acompanhem a evolução dos artefatos tecnológicos.

Uma recente viagem ao passado nos faz lembrar que houve um tempo em que os cálculos eram feitos manualmente com lápis e papel, inclusive nas várias atividades comerciais da época. Por muitas vezes nos impressionamos com a habilidade de cálculo das pessoas que trabalhavam em mercearias, lojas de conveniências, ao efetuarem todos os cálculos com lápis e papel.

Aos poucos, as calculadoras começaram a substituir o cálculo manuscrito e a exigir do operador de caixa apenas habilidade e rapidez para digitar os valores das mercadorias sendo que, atualmente, o operador de caixa tem apenas o trabalho de passar a mercadoria na frente de um leitor de códigos de barras, fazendo a máquina todo o trabalho ‘pesado’. Nesse contexto, cabe à escola proporcionar aos alunos formas de ensino que favoreçam e oportunizem esse aprendizado condizente com o momento atual da sociedade, deixando um pouco de lado a importância dada às habilidades de cálculo, à memorização de fórmulas e regras.

É óbvio que as habilidades de cálculo, a memorização de fórmulas tem sua importância e não devem ser extintas das aulas de Matemática o que deve ficar claro é que a Matemática pode ser estudada e ensinada com o apoio de instrumentos como a calculadora e o computador aproximando o estudante da realidade. Portanto, cabe ao professor criar situações

que o instigue a investigar, conjecturar, fazer estimativas, buscar alternativas para melhorar a situação do ensino da Matemática, que não pode ser vista apenas como uma ciência descontextualizada, que venera a memorização de fórmulas, que não aguça o raciocínio dos estudantes.

O uso da calculadora em sala de aula permite criar situações onde os alunos desenvolvam estratégias de resolução, interpretação de resultados, percepção dos conceitos matemáticos aplicados nas situações vivenciadas, desenvolvendo também a pesquisa, a discussão de resultados, ou seja, o uso da calculadora oferece inúmeras contribuições importantes para o ensino e aprendizagem da Matemática.

O mundo atual exige da escola a formação de seres pensantes e atuantes, que sejam capazes de responder criticamente aos desafios que surgem no dia a dia com o avanço das tecnologias, centrando a capacidade de calcular não à aplicação de algoritmos, mas a habilidade de manuseio de instrumentos para tal fim. Concordando com D'Ambrósio (1986, p. 56), “Hoje, todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso.”

Para o professor de Matemática é sempre um desafio trabalhar com a calculadora em sala de aula, ficando sempre uma interrogação: usar ou não usar? Alguns se deixam levar pelo tradicionalismo que impõe que as aulas de matemática devem ser permeadas de muito cálculo e trabalhadeira ou pela opinião de alguns colegas com esta linha de pensamento. Outros se preocupam com a aprendizagem do aluno achando que se usar a calculadora o mesmo se viciará e não desenvolverá seu raciocínio nem aptidões ao cálculo.

É absolutamente necessário que a criança ao final do 2º ciclo da educação básica (5º ano) conheça a tabuada e saiba efetuar manualmente as quatro operações com números inteiros, com frações ordinárias e com frações decimais, atingindo este objetivo, não deve o professor se opor ao uso de calculadoras. A calculadora se faz presente nas diversas atividades profissionais do dia a dia e, portanto, não devem os professores, negar aos estudantes a oportunidade de explorar o potencial dessa ‘tecnologia’, separando a Matemática escolar daquela presente no cotidiano das pessoas.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com duas professoras de Matemática do ensino médio, no período de setembro a dezembro de 2014 e que teve por objetivo identificar as concepções manifestadas por estas sobre o uso de calculadoras em sala de aula.



## BREVE HISTÓRICO SOBRE A CALCULADORA

As ideias iniciais de cálculo datam de milhares de anos atrás e, segundo a História da Matemática, os primeiros registros aritméticos começaram com a correspondência um a um, que confere a possibilidade de comparar, sem ter que recorrer à contagem abstrata. Conta também a História que foi através dos dedos das mãos que surgiu a contagem, a noção abstrata dos números e o sistema decimal. Porém, com o desenvolvimento do comércio entre os povos houve uma necessidade maior de agilizar os cálculos, surgindo então o ábaco, forma mais simples das máquinas calculadoras. Este dispositivo simples foi inventado para registrar números e efetuar operações aritméticas como: a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão; e ainda utilizado na resolução de diversos problemas com frações e raízes quadradas.

**Figura 01:** Modelos de ábaco (“antigo” – à esquerda; “atual” – à direita)

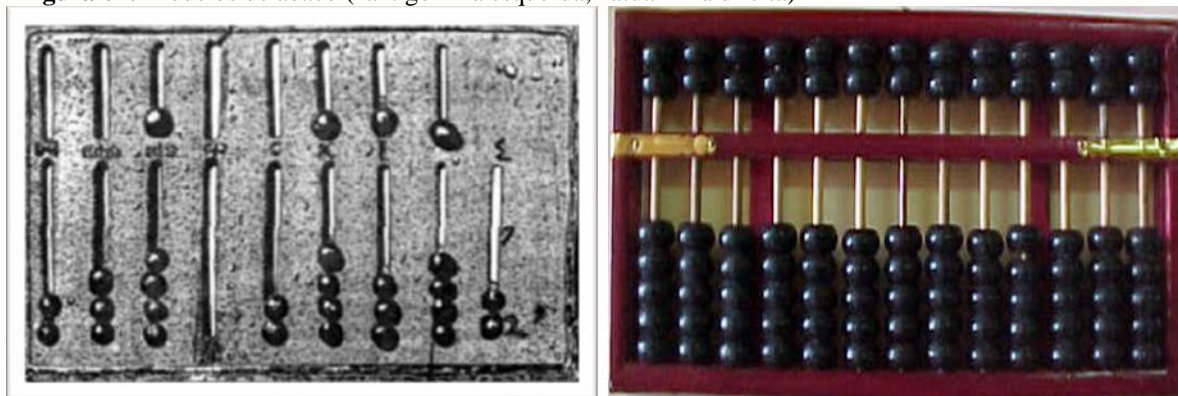


Imagem da Internet ([www.google.com.br](http://www.google.com.br))

Além do ábaco, outros instrumentos facilitaram a vida de nossos antepassados, tais como: a Régua de Cálculo (inventada por Napier no século XVI); a Pascalina (inventada por Pascal em 1643); a Máquina de Calcular, de Leibnitz, (que apareceu em 1694); a Máquina de Diferenças, de Babbage (projetada por volta de 1830); o Tabulador, de Hollerith (confeccionado para o Censo Americano de 1890); e o Analisador Diferencial, de Bush (construído em 1929, sendo o antecessor do Computador Analógico).

As primeiras máquinas mecânicas de calcular foram inventadas há cerca de trezentos e cinquenta anos e as pequenas calculadoras eletrônicas de bolso surgiram há pouco mais de quarenta. Foram sendo aperfeiçoadas, diminuindo de tamanho e de preço sendo utilizadas no mundo todo, em praticamente todas as atividades profissionais, para evitar as tarefas demoradas, enfadonhas e repetitivas de certos cálculos. O uso deste instrumento foi ganhando

notoriedade em basicamente todas as atividades humanas e, com o aprimoramento dos diversos tipos de máquina, tornando possível a qualquer estudante obter uma calculadora digital a preços razoáveis.

Atualmente, podemos citar pelo menos três tipos básicos de calculadoras usuais no cotidiano das pessoas nas mais variadas atividades: a calculadora básica ou “do feirante”, a calculadora financeira e a calculadora científica. A calculadora básica ou “do feirante” apresenta-se com as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), raiz quadrada e porcentagem (%). É possível encontrá-la a preços bem populares (por menos de R\$ 5, 00), sendo acessível a qualquer estudante, mesmo os de baixa renda, podendo estas ser utilizadas para diminuir o trabalho com as operações e facilitar a construção de conceitos como o de número fracionário e decimal, dízimas periódicas e cálculo de raízes por tentativas.

**Figura 02:** Modelo de Calculadora Básica



Imagem da Internet ([www.google.com.br](http://www.google.com.br))

As calculadoras financeiras são bastante utilizadas nas transações comerciais, sendo seu uso mais frequente nas instituições bancárias ou financeiras, para o cálculo de juros de aplicações, pagamentos atrasados ou adiantados, descontos de títulos, financiamentos de moradia e automóveis, investimentos, valorização e desvalorização na compra de ações e moedas estrangeiras, capitalizações, entre outros.

**Figura 03:** Modelo de Calculadora Financeira

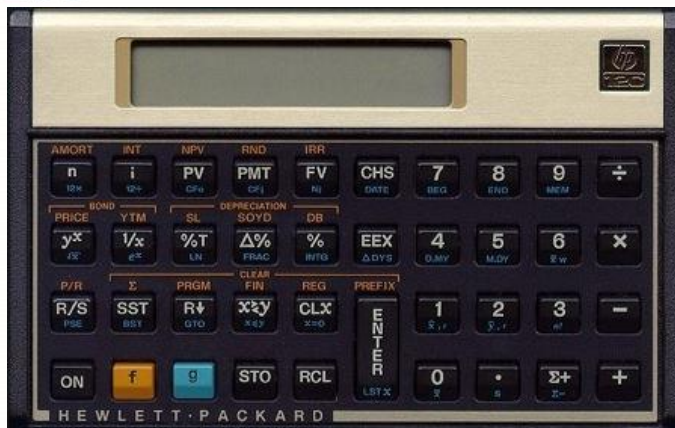


Imagem da Internet ([www.google.com.br](http://www.google.com.br))

Por último (não esgotando todos os tipos), as calculadoras científicas, operam com números em notação científica, na forma fracionária, operando também em outras bases como a binária, o octal e a hexadecimal, operam com funções trigonométricas e suas inversas, fazem cálculos estatísticos, de logaritmos, etc. sendo seu preço também acessível a estudantes do ensino médio, podendo ser compradas por valores que variam entre R\$ 10,00 a mais de R\$ 250, 00, dependendo do modelo, da marca e do local da compra.

**Figura 04:** Modelo de Calculadora Científica

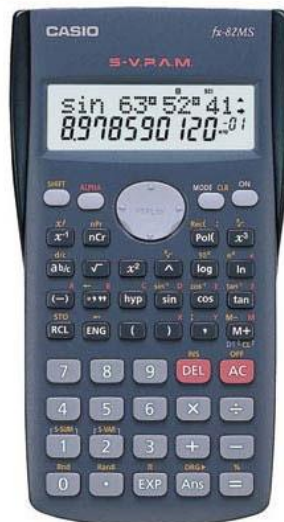


Imagem da Internet ([www.google.com.br](http://www.google.com.br))

Utilizar qualquer um destes instrumentos em sala de aula se configura desafio ao professor o qual deverá ter planejamento com objetivos claros, devendo também estar preparado para tirar dúvidas dos alunos referentes ao manuseio da calculadora e admitir suas limitações, propondo-se a pesquisar quando não souber fazê-lo, pois a própria calculadora é um instrumento que instiga questões que podem ser discutidas e aproveitadas em sala de aula.

A maioria dos livros didáticos não traz situações que preveem o uso da calculadora, sendo mais um desafio para o professor, estudo e preparação prévia de problemas, de preferência contextualizados ao dia a dia dos alunos.

## **A CALCULADORA NA SALA DE AULA**

Diversos estudos têm tratado sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática e da sua importância no desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes (MOCROSKY, 1997; OLIVEIRA, 1999; RUBIO, 2003; MEDEIROS, 2003; FEDALTO, 2006; ALBERGARIA & PONTE, 2008; MERCÊ, 2008; GUNTHER, 2009; RUTHVEN, 2009; SELVA & BORBA, 2010). Todos estes estudos apresentam uma preocupação: quando e como a calculadora será um instrumento de construção do conhecimento, versando entre os conteúdos matemáticos e suas relações ou apenas uma ferramenta de efetuar cálculos. De acordo com Sousa (2007, p. 2 e 3)

[...] a escola deve adaptar-se à vida atual, modernizar-se e adequar seus alunos à sociedade em que vivem, na qual vão lutar pela vida. [...] o uso das máquinas, libera o aluno de longos, enfadonhos e desnecessárias tarefas, deixa-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente.

O receio de alguns professores de Matemática quanto ao uso da calculadora em sala de aula é que os estudantes fiquem dependentes desta ferramenta, que haja acomodação mental, inibição da aprendizagem, além do mais (segundo eles); as calculadoras não são usadas em concursos e vestibulares. Este receio demonstra, de certa forma, o despreparo e a falta de atualização dos professores, pois sabemos que atualmente os concursos e vestibulares trazem situações que avaliam competências ligadas a argumentação, conceitos e propriedades e não especificamente ao cálculo.

Levando em consideração este receio, se faz necessário que os professores percebam que não é o fato do uso da calculadora em si que causará prejuízo aos estudantes, mas a forma como esta será utilizada. Portanto, é necessário que os estudantes aprendam a usá-la de forma crítica, analisando os resultados que a calculadora vai fornecendo, fomentando o registro dos passos intermediários do desenvolvimento das estratégias, para que possam analisar possíveis alterações a serem feitas em seus procedimentos de resolução.

O uso da calculadora na sala de aula como ferramenta de ensino pode auxiliar na construção de conceitos favorecendo o desenvolvimento de habilidades para enfrentar novas



situações. Conforme Medeiros (2000, p. 22) utilizando a calculadora “os alunos podem ficar atentos ao processo de resolução de problemas, ao invés de se preocupar com cálculos longos e repetitivos”. Pela rapidez dos cálculos e economia de tempo que proporciona, a calculadora permite aos indivíduos dedicarem maior atenção às relações entre as variáveis dos problemas a serem resolvidos, investigando, descobrindo padrões e aprofundando nos conteúdos de forma a construir seus próprios conhecimentos. Os números estão presentes no cotidiano de todos, seja, em descontos comerciais, correções de uma prestação e de tantas outras formas, então não é correto que um indivíduo, em seu meio, não saiba operar determinados instrumentos ficando excluído da sociedade em que vive.

Com as inovações, particularmente com o surgimento da calculadora, as aulas de matemática passaram a ser encaradas de forma diferente daquelas tradicionais onde se dava muita ênfase aos mecanismos de cálculo ao invés de ressaltar o significado deles. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 45) o cálculo escrito deve “conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras”.

Utilizar a calculadora em sala de aula para o desenvolvimento de atividades, além de colocar os estudantes em contato com um recurso tecnológico simples, oferece um melhor aproveitamento do tempo, proporciona segurança, torna desafiador e menos cansativo o processo de resolução de problemas. Quando se decide usar a calculadora em sala de aula, opta-se por um caminho de ensinar Matemática que não está voltado para as habilidades de cálculo, de resolução de operações básicas, mas sim para o desenvolvimento do raciocínio, de habilidades de estimativas, onde ela será o instrumento mediador.

Smole e Diniz (2004, p. 21) destacam que “a utilização da calculadora humaniza [...] e permite aos alunos ganharem mais confiança para trabalhar com problemas e buscar novas experiências de aprendizagem”. O uso da calculadora na sala de aula como ferramenta de ensino pode auxiliar na construção de conceitos favorecendo o desenvolvimento de habilidades para enfrentar novas situações, pois, pela economia de tempo que proporciona, permite aos estudantes dedicarem maior atenção às relações entre as variáveis dos problemas que têm pela frente, investigando, descobrindo padrões e sistematizando os conteúdos de forma a construir seus próprios conhecimentos.

O tempo pedagógico de sala de aula é um tempo curto e deve ser aproveitado da melhor maneira possível. Este tempo torna-se menor ainda nas aulas de matemática, quando os alunos são levados a resolver problemas com cálculos longos utilizando lápis e papel. A calculadora está presente no dia a dia do aluno e devemos aproveitar este instrumento para

otimizar o tempo em sala de aula reduzindo os processos demorados, repetitivos e enfadonhos de alguns cálculos.

O uso da calculadora em sala de aula, além de ser indicado pelos PCN como uma iniciativa das novas tecnologias, ela é uma questão de razão social, pois a escola não pode se distanciar da vida do aluno sendo que, na sociedade, existe o uso impregnado da calculadora; outra razão é a pedagógica, pois, usando a calculadora para efetuar os cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas. (DANTE, 2005, p. 12)

A calculadora é uma tecnologia ao alcance de todos. É uma ferramenta que agiliza a operação de cálculos matemáticos, tanto na escola, quanto no dia a dia das pessoas, tornando-se essencial em diversas profissões. E por que ainda há uma resistência por parte dos professores de Matemática em utilizá-la na sala de aula? Os professores precisam repensar suas práticas, ainda arraigadas às práticas tradicionais de ensino onde se gasta muito tempo com mecanismos de cálculos excessivos ao invés de ressaltar o significado destes cálculos.

Neste sentido, Bigode (2000, p. 18) defende,

(...) Cabe ao professor explorar por si as calculadoras e as atividades a elas associadas, propondo aos alunos situações didáticas que os preparem verdadeiramente para enfrentar problemas reais. Preparar os alunos para enfrentar desafios cada vez mais complexos é obrigação do educador. Temos que ter os olhos no futuro para agir melhor sobre o presente. E nesse presente não há mais lugar para adestrar alunos a resolverem problemas ou executarem técnicas obsoletas.

Assim, a escola também deve se responsabilizar por levar o aluno à familiarização e à exploração desse recurso tecnológico, tão presente na sociedade moderna. Ainda, segundo este mesmo autor,

(...) O uso sensato das calculadoras contribui para a formação de indivíduos aptos a intervirem numa sociedade em que a tecnologia ocupa um espaço cada vez maior. Nesse cenário ganham espaço indivíduos com formação para a diversidade, preparados para investigar problemas novos, com capacidade para codificar e decodificar, se comunicar, tomar decisões, aprender por si. Todos esses atributos são necessários para a formação do homem de hoje, não importando se ele é marceneiro, metalúrgico, bancário ou empresário. Calculadoras e computadores são as ferramentas de nosso tempo vamos usá-las e dominá-las. (BIGODE, 2000, p. 19)

Com a calculadora é possível trabalhar com situações problema que envolvam valores da vida cotidiana, cujos cálculos são mais complexos, como os preços dos bens de consumo, os juros por atraso em uma prestação, a área da casa. No caso das estimativas e do cálculo mental a calculadora pode ser usada para verificar rapidamente se o raciocínio está correto, pois se numa atividade deste tipo o aluno tiver que parar para verificar o resultado, fazendo

contas no papel, o exercício perde o sentido, tornando-se demorado, cansativo e o aluno perde o interesse em realizá-lo.

O uso da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Médio pode levar o aluno a ‘absorver’ o conhecimento matemático de forma contextualizada, integrada ao cotidiano e relacionada a outros conhecimentos; potencializando o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente necessárias ao seu convívio fora da escola, depois de concluída esta etapa da educação básica.

## **REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR E SUAS CONCEPÇÕES<sup>2</sup>**

Quase todas, senão todas, as ações que realizamos em sala de aula são frutos daquilo em que acreditamos e defendemos como correto, ou seja, estas ações são determinadas (PONTE, 1994b) pelas nossas crenças e concepções, assim, conforme referido em Ponte (1992, p. 10), “existe uma relação interativa entre as concepções e as práticas”. Portanto, cada um de nós, professores, temos nossas concepções sobre a Matemática, sobre o ensino, sobre a aprendizagem, sobre a avaliação, sobre a ciência. Tais concepções, “mesmo que nem sempre conscientemente assumidas (porque implícitas), deverão, certamente, interferir no modo de ser, de estar e de atuar do professor” (TEIXEIRA, 2004, p. 09).

O estudo de Lederman e Zeidler (1987 *apud* Teixeira 2004) traz resultados que não apoiam a assunção prevaiente de que o comportamento do professor na sala de aula é diretamente influenciado pela sua concepção acerca da natureza da ciência, entretanto, em sentido contrário e ainda que em âmbito mais geral, Abreu (1997 *apud* Teixeira 2004) defende que as concepções e epistemologias dos professores, espontâneas ou teoricamente elaboradas, se repercutem no modo como eles ensinam e nos modos como os alunos aprendem.

Os resultados contraditórios (por não dizer contrários) dos estudos citados não excluem seus méritos, devendo-se considerar as circunstâncias das pesquisas, os sujeitos envolvidos e outros condicionantes, embora tenhamos encontrado mais estudos que confirmem os resultados do último e tomarmos estes como referência para o nosso trabalho.

O termo "concepção" é entendido de formas diferenciadas no seio da comunidade de educadores matemáticos e de difícil definição (MENEZES, 1995). Como já referido por Teixeira (2004), as concepções são quase sempre implícitas, ou seja, “não podem ser

---

<sup>2</sup> Este tópico traz um resumo do tópico de mesmo título da dissertação de Santana (2015).

reduzidas aos aspectos observáveis mais imediatos do comportamento e não se revelam facilmente – tanto para os outros quanto para nós mesmos” (PONTE, 1994a). Assim, neste trabalho, adotamos a definição de Ponte (1992, p. 01) considerando que as concepções,

Actuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão.

Neste sentido “os vários estudos sobre conhecimento e prática mostram que as crenças e concepções são importantes para compreender o que os professores fazem e por que o fazem” (PONTE & CHAPMAN, 2006, p. 477). Assim, ao utilizar três classificações para o termo “Professor”, em uma delas Ponte (1994b, p. 09) refere que “ele é um actor cujas crenças e concepções determinam a forma como desempenha as suas tarefas — nem sempre de modo muito concordante com a visão dos teóricos da educação nem com a vontade das autoridades educativas”.

Portanto, de forma consciente ou não, as concepções dos professores norteiam o seu trabalho pedagógico e influenciam as concepções do aluno acerca da ciência estudada. Muitas vezes estas concepções estão atreladas a crenças e valores que norteiam a vida social dos professores, orientando-os à ação. “Concepções são, portanto, suportes para a ação. Mantendo-se relativamente estáveis, as concepções criam em nós alguns hábitos, algumas formas de intervenção que julgamos seguras” (GARNICA, 2008, p. 499).

No campo da Matemática, as concepções se fazem presentes não apenas no cotidiano do professor, mas também dos alunos e de outras pessoas, que, mesmo não estudando Matemática, consideram-na: (i) uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, quase sempre incompreensíveis; (ii) uma disciplina que privilegia aspectos mecânicos, inevitavelmente associados ao cálculo e, (iii) uma ciência para poucos, apenas para aquelas “pessoas com o seu quê de especial” (PONTE, 1994a).

Os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos e a condução deste processo os coloca num ponto importante, tornando-os capazes de influenciar as suas concepções. Desta forma, cabe ao professor nortear o processo de ensino e aprendizagem proporcionando aos alunos a possibilidade de modificação da forma como eles próprios veem a Matemática e o modo como se aprende Matemática. No entanto, esta não é uma tarefa fácil, porque o próprio professor resiste em modificar suas concepções.



Relativamente ao uso da calculadora em sala de aula, diversos estudos apontam para concepções de ensinar e aprender arraigadas a posturas tradicionais, não favorecendo a autonomia dos alunos nem o uso de tecnologias essenciais ao seu convívio em sociedade, considerando que usar a calculadora faz com que os alunos desaprendam fazer cálculos manuscritos, tornem-se dependentes da máquina, calculem mecanicamente.

## **METODOLOGIA**

Este estudo constitui uma pesquisa de natureza qualitativa, na qual “Seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana” (STAKE, 2011, p. 21), e “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. [...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo” (LUDKE, 1986, p. 11). A referida pesquisa foi desenvolvida no período de setembro a dezembro de 2014 com duas professoras de Matemática do Ensino Médio, sendo uma da rede pública de ensino do estado de Pernambuco (da cidade de Afogados da Ingazeira – PE) e a outra da rede pública de ensino do estado da Paraíba (da cidade de Monteiro – PB).

Tomamos por sujeitos estas duas professoras porque, neste mesmo período, ambas participavam de outras pesquisas sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática, desenvolvidas por este pesquisador, nas quais seus alunos também eram sujeitos. A primeira, participava da pesquisa de Mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, (SANTANA, 2105); e a segunda, participava de uma pesquisa desenvolvida também por este autor, no âmbito do Programa Observatório da Educação, da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) através do Projeto de Pesquisa “Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: explorando conexões entre Escola e Universidade”, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizada a entrevista semiestruturada, realizada com ambas as professoras, objetivando identificar as suas *concepções* sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Médio. Na primeira abordagem às professoras, convidando-as para participar do estudo, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE foi assinado por elas, bem como a escolha de um pseudônimo, garantindo assim o seu anonimato, preceito da ética na pesquisa. O TCLE assinado,

estabelecia a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos e possibilidade de o participante deixar de participar da mesma a qualquer momento, se assim o desejasse, conforme preceituam as diretrizes e normas estabelecidas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

Os pseudônimos escolhidos pelas professoras e utilizados para as identificar no estudo, foram: *Ana* (a professora da rede estadual de Pernambuco) e; *Maria* (a professora da rede estadual da Paraíba). As entrevistas foram gravadas e transcritas, compondo evidências do estudo realizado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### *A professora Ana*

*Ana* é Especialista em Matemática, professora com vínculo temporário com a rede estadual de ensino de Pernambuco, tem pouco mais de 6 anos de experiência docente e leciona outras disciplinas de áreas afins à Matemática, como: Química, Física e Ciências. Os resultados da entrevista sugerem que esta seja indiferente ao uso da calculadora na sala de aula. Quando questionada sobre a utilização da Calculadora na sala de aula, a mesma afirma ser,

Nem contra, nem a favor! Assim..., em alguns momentos ela auxilia, só que nós temos níveis diferentes de alunos, então tem aquele aluno que ele realmente consegue fazer o cálculo e ele vai utilizar a calculadora para verificar o cálculo, só que, ao mesmo tempo, a gente tem aqueles alunos que não têm essa habilidade, agora uma habilidade básica de uma tabuada, então ele se segura na calculadora. Então, como também é um problema porque nos vestibulares é proibido utilizar, a gente precisa trabalhar com eles esse sentido de uma calculadora no sentido de verificar e não de resolver. Alguns utilizam praticamente pra tudo, por contas simples de uma potência, de uma raiz, pequenas, simples, eles não conseguem... é um vício! Eles estão num momento assim, de muita tecnologia, de muita modernidade e realmente, uma situação problema, uma expressão matemática, ela não é como um jogo, ela não tem cor, ela não tem movimento, então quanto mais eles puderem terminar rápido pra se deter ao que realmente dá prazer a eles, eles utilizam a calculadora, não como tirar uma dúvida, conferir, aí, no meu sentido, seria de um trabalho de conscientização antes mesmo de liberar, porque às vezes a gente não libera, mas a gente não tem “mil olhos” para vigiar, então sempre tem uma forma deles fazerem escondidos e a gente não queria isso, queria que eles tivessem autonomia de resolver. (Trecho da entrevista realizada com a professora Ana em 17/10/2014)

Os resultados sugerem ainda que a professora não se sente “preparada” para lidar com a calculadora na sala de aula e que a mesma demonstra possuir um perfil “tradicional” de professora de matemática, em se tratando do uso desta ferramenta, não favorecendo a autonomia dos alunos nem o uso de tecnologias essenciais ao seu convívio em sociedade.

*Ana* também alega o fato de as calculadoras não poderem ser utilizadas em vestibulares e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) corroborando aquilo apontado por Mocrosky (1997, p. 169) de que “os professores não sabem conciliar a calculadora com os conteúdos programáticos e as exigências do Vestibular”, o que pode tornar-se um entrave para a sua utilização nas salas de aulas de Matemática.

Quanto a esta questão, Selva e Borba (2010) salientam que a calculadora por si só não resolve problema algum se não for operada corretamente por quem a comanda e que a escola não deve ser “moldada” pelos vestibulares estes é que deveriam ser repensados à luz na nossa realidade atual. Cabe destacar ainda, que atualmente os concursos e vestibulares trazem situações que avaliam competências ligadas à argumentação, conceitos e propriedades e não especificamente ao cálculo.

### *A professora Maria*

*Maria* é Especialista em Matemática, professora efetiva da rede estadual de ensino da Paraíba, tem 28 anos de experiência docente e sempre lecionou a disciplina de Matemática. Afirma sempre buscar se qualificar para melhorar o aspecto das suas aulas e para que os alunos efetivamente aprendam. Acredita que a calculadora pode ser utilizada nas aulas de Matemática desde que “de forma responsável”, tornando as aulas de Matemática mais prazerosas e mais proveitosas para os alunos.

Sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática, ela defende,

D’ Ambrósio diz o seguinte: “A calculadora na visão dos docentes... eles têm um excessivo conservadorismo porque acham que ela atrapalha, que não desenvolve a memória”. Quanto a mim, o trabalho que eu tive com a calculadora na sala de aula foi através de artigos relacionados à calculadora... eu trago os artigos e eles exploram em sala de aula o texto, então a visão é bem restrita, não só deles como também a minha, eu nunca trabalhei realmente a calculadora em sala de aula como a educação Matemática orienta. (Trecho da entrevista realizada com a professora Lopes em 30/09/2014)

A professora assume que tem apenas uma visão teórica sobre a utilização da calculadora em sala de aula e só permite que os alunos a utilizem quando as atividades propostas lidam com operações envolvendo números de maior ordem de grandeza ou números decimais, entretanto nunca proporcionou atividades que fossem direcionadas para a utilização desta ferramenta. Desta forma, a professora pode estar deixando de proporcionar aos alunos a possibilidade de manuseio de uma tecnologia simples e que é muito utilizada em seu cotidiano.

De acordo com *Maria*, os professores não estão preparados para lidar com a calculadora em sala de aula, reflexo da sua formação docente. Acredita que os egressos da Licenciatura em Matemática atuais talvez tenham uma visão mais ampla sobre este tema do que ela teve enquanto estudante de licenciatura.

Mesmo sem uma visão prática da utilização da calculadora em sala de aula, defende que sua utilização não atrapalha, mas que ajuda no desenvolvimento do aluno, desde que este saiba utilizá-la de forma consciente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam para concepções de ensinar e aprender ainda arraigadas a posturas tradicionais, não favorecendo o desenvolvimento da autonomia dos alunos nem o uso de tecnologias, como a calculadora, essenciais ao seu convívio em sociedade. A exemplo do que encontramos em Selva e Borba (2010) e em Fedalto (2006), mesmo apontando vantagens do uso da calculadora na sala de aula, as professoras pesquisadas praticamente não a utiliza com seus alunos. Mesmo com perfis bem distintos (uma mais “jovem”, em início de carreira, com formação recente; a outra, mais experiente tanto do ponto de vista pessoal quanto profissional, com formação mais antiga) não percebemos diferenças em relação às suas concepções quanto ao uso da calculadora em sala de aula: ambas não a utilizam, sob diversos argumentos. Este fato também contraria aquilo suposto pela professora *Maria* de que professores com uma formação mais recente teriam uma postura diferente perante as calculadoras em suas aulas.

Ambas a professoras mencionam aspectos “falhos” da sua formação, tanto a inicial quanto a continuada, que não favorecem o trabalho com esta ferramenta. Ao que parece, estes resultados sugerem que ainda há muito a ser feito e que as mudanças só ocorrerão nas salas de aulas se os professores as considerarem necessárias, deixando-os cientes de que isso vai exigir de cada um, mais planejamento, pesquisa, aperfeiçoamento, fazendo com que venham a



dedicar mais tempo para o planejamento de suas aulas. Cabe ainda considerar que talvez se faça necessário que os governantes, em suas esferas de governo, proporcionem formação continuada para os professores, principalmente quanto ao uso da calculadora e tecnologias, que são temas emergentes. Segundo D'Ambrósio (1986, p. 56), “[...] a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso”, cabendo ao professor fazer apenas as intervenções necessárias porque, atualmente, o foco das discussões não é se a calculadora deve ou não ser utilizada, mas como utilizá-la de forma que contribua para o desenvolvimento dos alunos, ampliando a capacidade de estimativas, permitindo fazer novas abordagens numéricas, investigação de propriedades e manipulação de resultados.

Encerramos este estudo acreditando que o mesmo traz contribuições significativas, particularmente para a comunidade de educadores matemáticos, acerca das discussões sobre o uso da calculadora nas aulas de matemática e, de maneira particular, sobre as concepções de professores de matemática a respeito deste uso.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBERGARIA, I.S.; PONTE, J.P. Cálculo mental e Calculadora. In: Tecnologias e educação matemática. Lisboa: SEM-SPCE. 2008. pp. 92-103.

BIGODE, A.J.L. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 3º e 4º ciclos (5ª a 8ª séries)** – Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, 2006. 135 p. Volume 2.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus: Unicamp, 1986.

DANTE, L.R. **Matemática: livro do professor**. 1ª Edição. São Paulo: Ática, 2005.

FEDALTO, D.L. **O Imprevisto Futuro das Calculadoras nas Aulas de Matemática no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado em Educação. Curitiba. 2006.

GARNICA, A.V.M. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. Educação e Pesquisa, São Paulo, 2008. Vol. 34, n.3, p. 495-510.

GUINThER, A. **Uma experiência com calculadoras numa 6ª série do Ensino Fundamental**. Informação e Tecnologia, Campinas, jul. 2001. Disponível em: <<http://www.revista.unicamp.br/infotec/artigos/ariovaldo.html>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

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

MEDEIROS, K. **A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos**. 2000, In. Educação Matemática em Revista, nº 14, ano 10.

\_\_\_\_\_. A influência da Calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. Educação Matemática em Revista. SBEM – Ano 10 – no 14, 2003, p. 19-28.

MENEZES, L. **Concepções e Práticas de Professores de Matemática: contributos para o estudo da pergunta**. Universidade de Lisboa. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, 1995. (Dissertação de Mestrado)

MERCÊ, C.; PONTE, J.P. **Concepções, práticas lectivas e reflexão dos professores de Matemática do 2o ciclo em relação à Calculadora**. Revista Quadrante, Vol. XVIII, No 1 e 2, 2009.

MOCROSKY, L.F. **Uso de Calculadoras em aulas de Matemática: o que os professores pensam**. Rio Claro: UNESP, 1997. 119 p. (Dissertação de Mestrado).

OLIVEIRA, J.C.G. **A visão dos professores de Matemática do Estado do Paraná em relação ao uso de calculadoras nas aulas de Matemática**. Tese de doutorado. Campinas, SP. 1999.

PAQUES, O.T.W.; SOARES, M.Z.M.C.; SANTINHO, M.S. **Calculadoras como Instrumento na Resolução de Problemas**. Trabalho apresentado na Bienal da SBM – BH - 14 a 18 de outubro de 2002.

PONTE, J.P. (Ed.) **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação**. Educação matemática: Temas de investigação (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. 1992.

\_\_\_\_\_. Mathematics Teachers' professional knowledge. Proceedings of PME XVIII (pp. I/195-210), Lisboa, Portugal. 1994a.

\_\_\_\_\_. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Revista Educação e Matemática no 31, p. 9-13. 1994b.

\_\_\_\_\_. Estudos de caso em educação matemática. Bolema, 2006, No 25, pp. 105-132.

PONTE, J.P.; CHAPMAN, O. **Mathematics Teachers' Knowledge And Practices**. In: A. Gutierrez & P. Boero (Eds.). Handbook of reaserch on the psychology of mathematics education: Past, present and future. (pp. 461-494) Roterdham: Sense, 2006.

RUBIO, J.A.S. **Uso didático da Calculadora no ensino fundamental: possibilidades e desafios**. Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2003,

137p. (Dissertação de Mestrado).

RUTHVEN, K. Towards a calculator-aware number curriculum. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 8, 1, X-X, 2009.

SANTANA, J.E.B. **O Uso da Calculadora Científica na Resolução de Problemas Matemáticos nas Aulas de Matemática do Ensino Médio: investigando concepções e explorando potencialidades**. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Campina Grande, 2015. 238p. (Dissertação de Mestrado).

SELVA, A.C.V.; BORBA, R.E.S.R. O uso da Calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental. Belo Horizonte: Autêntica, 1 ed. 2010, 128 p. (Coleção Tendências em educação matemática).

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. **Matemática Ensino Médio**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2004. V. 1.

SOUSA, A.F. **O Uso da Calculadora na Sala de Aula: o que os professores de matemática da 5ª série do ensino fundamental, pensam sobre isto?** IX Encontro Nacional de Educação Matemática – IX ENEM, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <[www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Poster/.../PO02979361402.rtf](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/.../PO02979361402.rtf)>. Acesso em 06/06/2010.

STAKE, R.E. Pesquisa qualitativa: como as coisas funcionam. In: Coleção Métodos de Pesquisa. Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam. Editora: Penso, 2011. Disponível em: [http://www.larpsi.com.br/media/mconnect\\_uploadfiles/x/d/xdw.pdf](http://www.larpsi.com.br/media/mconnect_uploadfiles/x/d/xdw.pdf) Data do acesso: 16/10/2014.

TEIXEIRA, J.T. **Mudanças de Concepções dos Professores**. Instituto Piaget, 2004. Horizontes Pedagógicos. Lisboa.