

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS CAXIAS DO SUL**

**UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA CALCULADORA NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DA TEORIA À PERCEPÇÃO
DOS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ROSILDA DE FÁTIMA DOS REIS COSTANTIN

**CAXIAS DO SUL
2017**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Caxias do Sul

51

C758a

Costantin, Rosilda de Fátima dos Reis

Uma análise sobre o uso da calculadora nos anos finais do ensino fundamental : da teoria à percepção dos professores da rede municipal de Caxias do Sul / [manuscrito] / Rosilda de Fátima dos Reis Costantin; Orientadores, Katia Arcaro, Érick Scopel. -- Caxias do Sul, RS : 2017.
49 f., : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Caxias do Sul. Graduação em Matemática.

Inclui referências

Inclui apêndice

1. Licenciatura em matemática. 2. Educação matemática. 3. Calculadora. 4. Ensino fundamental. I. Arcaro, Katia. II. Scopel, Érick. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Graduação em Matemática. IV. Título.

CDU 51

ROSILDA DE FÁTIMA DOS REIS COSTANTIN

**UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA CALCULADORA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: DA TEORIA À PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DA REDE
MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Caxias do Sul*.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadores:

Prof^a. Dra. Katia Arcaro – IFRS/*Campus Caxias do Sul*.

Prof. Me. Érick Scopel – IFRS/*Campus Caxias do Sul*.

ROSILDA DE FÁTIMA DOS REIS COSTANTIN

**UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA CALCULADORA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: DA TEORIA À PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DA REDE
MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL**

A banca examinadora, abaixo listada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso “Uma análise sobre o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental: da teoria à percepção dos professores da rede municipal de Caxias do Sul”, elaborado por Rosilda de Fátima dos Reis Costantin como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Caxias do Sul*.

Prof. Dr. João Cândido de Moraes Neves –
IFRS/*Campus Caxias do Sul*

Prof^a. Dra. Kelen Berra de Mello –
IFRS/*Campus Caxias do Sul*

Prof^a. Me. Sabrina Arsego Miotto –
IFRS/*Campus Caxias do Sul*

RESUMO

O uso da calculadora no Ensino Fundamental é um tema que vem sendo muito discutido na área da Educação Matemática, são várias as divergências de opiniões, sobre inserir ou não este instrumento nos anos finais do Ensino Fundamental. A partir disto, esta pesquisa objetiva investigar a percepção sobre o uso da calculadora pelo viés teórico, representado por artigos da área da Educação Matemática, e pelo viés prático, por meio de um questionário investigativo que foi aplicado aos professores da rede municipal de ensino de Caxias do Sul. Além disso, pretende-se interlaçar as duas percepções afim de discutir se existe ou não discrepância entre os teóricos e os professores. Após análise de dados, constatou-se que na maioria dos artigos, os teóricos defendem a inserção da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental, levando em consideração algumas variáveis (adaptação de atividades, instrução aos alunos de como utilizar o aparato, acesso dos alunos à calculadora, etc). Entretanto, os professores, em sua maioria, não inserem a calculadora em suas salas de aula pois, em alguns casos, consideram que pode inibir o raciocínio lógico; ademais, mostrou-se que, no contexto que estão inseridos, a maioria dos alunos não têm acesso à calculadora. Isto posto, verifica-se que algumas variáveis devem ser ponderadas quanto à inserção desse aparato no cotidiano escolar, as quais são apontadas tanto na percepção dos teóricos, quanto dos professores da rede municipal de ensino de Caxias do Sul. Já que, cada contexto traz suas particularidades, cabe ao professor, pautado em sua formação e sua experiência, decidir se faz ou não uso em sua sala de aula.

Palavras chave: Educação Matemática. Uso da calculadora. Anos finais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The use of calculators in Elementary School is a topic that has been discussed enough in Mathematics Education, there are several differences of opinions on insert or not this instrument in the final years of Elementary School. From this, this research aims to investigate the perception on the use of the calculator by theoretical bias, represented by articles from Mathematics Education area, and by the practical bias, through an investigative questionnaire that was applied to the teachers from municipal teaching of Caxias do Sul. In addition, it is intended to cross the two perceptions in order to discuss whether or not there is discrepancy between the theorists and teachers. After analysis, it was found that in most articles, theorists advocate the insertion of the calculator in the final years of Elementary School, considering some variables (adaptation of activities, instruction to students on how to use the device, access the students to the calculator, etc). However, teachers, in your most, do not insert the calculator in their classrooms because, in some cases, consider that can inhibit the logical reasoning; Furthermore, it has been shown that, in the context in which they are inserted, most students do not have access to the calculator. That said, it turns out that some variables must be considered as the insertion of this apparatus in schools, which are pointed at both the perception of theorists, as teachers from municipal schools of Caxias do Sul. Because each context brings its peculiarities, it is up to the professor, based on his training and experience, decide if he does or does not use in his classroom.

Keywords: Mathematics Education. Use of calculator. Final years of Elementary School.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	9
2.1	Instrumentos de contagem.....	9
2.2	A calculadora e o raciocínio lógico dos alunos.....	15
2.3	Teoria e prática: teóricos e professores	17
3	METODOLOGIA	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1	Percepções dos pesquisadores	22
4.1.1	Possíveis benefícios e malefícios do uso da calculadora.....	22
4.1.2	Formação inicial e continuada	26
4.2	Percepção dos professores	28
4.2.1	Perfil dos professores	28
4.2.2	Utilização da calculadora: permissão ou proibição	30
4.2.3	Escola e sua relação com a calculadora.....	35
4.2.4	Raciocínio lógico e o uso da calculadora na percepção dos professores.....	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
6	REFERÊNCIAS.....	43
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO	47
	ANEXO A – DOCUMENTO SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO	48
	ANEXO B – DOCUMENTO SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO	49

1 INTRODUÇÃO

O uso da calculadora em sala de aula, assim como todas as tecnologias, é um assunto polêmico e discutido por vários pesquisadores da área da educação (SILVA, 1964; D'AMBRÓSIO, 1986; PINHEIRO E CAMPIOL, 2005; DANTE, 2005).

Esses aparatos tecnológicos estão cada vez mais presentes em nosso dia a dia. As possibilidades de utilização são inúmeras, e o acesso pouco a pouco vem sendo ampliado e disseminado a todos os estratos da sociedade. Os novos recursos além de terem como objetivos facilitar atividades rotineiras e como entretenimento, podem também ser aliados importantes no ensino aprendizagem de diversas disciplinas, tais como a matemática.

A utilização de tecnologias no contexto escolar pode oferecer vantagens no processo de ensino aprendizagem. Os alunos tendem a se sentirem mais atraídos, ou seja, o professor pode prender sua atenção mais efetivamente, facilitando a transposição dos conteúdos propostos. Além disso, os conteúdos podem exercer uma função lúdica e ficar visualmente mais acessíveis aos alunos (DINIZ, 2001). Estas práticas combinadas com a inserção dos contextos dos alunos podem ter um papel fundamental na vida escolar dos alunos, desmistificando a temida matemática em sala de aula.

Por isso, cabe à escola, dentro de suas possibilidades, abrir caminhos para novos horizontes e inserir os alunos nesses contextos, como afirma D'Ámbrosio (1986, p. 42):

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.

Não se precisa falar em recursos tecnológicos de ponta para a inserção do aluno em um ambiente atualizado; existem recursos simples e presentes na maioria dos contextos dos estudantes, como a calculadora, a qual pode ser adquirida por um valor acessível, e encontrada junto a objetos de fácil circulação, tais como telefones celulares, *tablets*, relógios, entre outros objetos tecnológicos.

O uso dessa simples tecnologia pode apresentar inúmeros benefícios em relação ao ensino aprendizagem de conteúdos matemáticos, como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

[...] constata-se que ela é um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto avaliação. 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. (BRASIL, 1997, p.45)

Além disso, o uso da calculadora pode auxiliar o professor, potencializando o ensino aprendizagem de conteúdos apresentados em aula, desenvolvendo habilidades e estratégias

de solução de problemas matemáticos. Cabe ao professor auxiliar o estudante no uso dessa ferramenta, como discute Melo (2008, p.13):

[...] um de nossos desafios como professores de Matemática é permitir que a calculadora seja mais um instrumento que auxilie a construção de conhecimentos matemáticos, oportunizando ao aluno o desenvolvimento do seu raciocínio. Além disso, ao fazer uso da máquina, o aluno pode ter domínio cada vez maior de suas funções, tirando máximo proveito desse recurso tecnológico em situações extraescolares.

Melo (2008) levanta um argumento importante: o uso da calculadora em contextos extracurriculares, pois, quando os alunos se encontram nos anos finais do Ensino Fundamental, principalmente quando estão terminando essa etapa, 9º ano, na faixa etária de 13 a 14 anos de idade, já estão aptos para se inserirem no mercado de trabalho como menores aprendizes, segundo o Decreto Nº 5.598, de 1º de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005). O fato de saber como fazer uso dessa máquina pode ajudar o aluno neste contexto de inserção no mercado de trabalho, por exemplo.

Entretanto, o que para alguns seria um interessante aparato tecnológico no processo de aprendizagem, para outros a sua utilização é simplesmente inexplorada, como discutem Pinheiro e Campiol (2005, p.132):

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

Algumas escolas resistem ao uso da calculadora, chegando até mesmo a proibi-la. Nestes contextos, professores se fundamentam em alguns argumentos para não utilizar a calculadora. Medeiros (1999) discute que os professores defendem sua contrariedade afirmando que “a calculadora inibe o raciocínio dos alunos”, ou ainda “que ela não deve ser usada porque é proibida no vestibular e demais concursos”.

Porém, há estudos, como o de Pinheiro e Campiol (2005) que contra argumentam as justificativas dos professores, defendendo que o seu uso pode ajudar, permitindo aos estudantes um desenvolvimento nas habilidades vinculadas a cálculos, à decomposição e à estimativa.

Então, esta pesquisa tem como objetivo investigar teoricamente argumentos sobre o uso da calculadora, realizando um apanhado bibliográfico sobre estudos de professores pesquisadores da área, que defendem ou não seu uso, buscando analisar prós e contras do uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental nas aula de matemática. Ainda, pretende-se realizar um levantamento de dados com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de Caxias do Sul, por meio de questionários, a fim de analisar suas opiniões acerca do uso da calculadora e, assim, discutir a discrepância

que existe/ou não entre os teóricos, e a prática, expressa pela percepção desses professores dos anos finais do Ensino Fundamental de Caxias do Sul.

Nesse contexto, o trabalho conta com a seguinte estrutura: no Capítulo 2, intitulado embasamento teórico, apresenta-se de forma sucinta alguns instrumentos de contagem que estiveram presentes em nossa sociedade, até o que hoje conhece-se como calculadora, ademais, será discutido a relação entre a calculadora e o raciocínio lógico, e por fim, a relação entre a teoria e a prática, ou seja, teóricos e professores; no Capítulo 3, serão expostas as metodologias que foram utilizadas na pesquisa; no Capítulo 4, a apresentação dos resultados obtidos, bem como sua discussão; e o último, Capítulo 5, trará as considerações finais dessa pesquisa.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Atualmente estamos imersos e rodeados por tecnologias em todas as áreas do conhecimento, desde as mais sofisticadas, como as da área da informática, com computadores, às mais simples, as quais já fazem naturalmente parte do dia a dia do contexto escolar, como as da área da educação, através do uso de papel, lápis, borracha e caneta para a transposição dialógica de conhecimento, entre professores e alunos.

Ao longo da história, as tecnologias vêm para agregar conhecimento e facilitar a vida do ser humano. Com isso, a sociedade acaba tendo que se adaptar a cada mudança, atividades que o homem realizava a tempos atrás, hoje não se justificam, pois existem tecnologias que substituíram o homem nessas determinadas atividades ou facilitaram sua vida no decorrer da história humana. Sendo assim, pode-se pensar que tudo é tecnologia “desde uma pedra (Idade das pedras ou pré-história) usada para utensílios e armas, até os mais modernos computadores da idade contemporânea”, como aponta Ramos (2012, p.4).

Neste capítulo são feitas algumas reflexões acerca do surgimento e da adoção de novas tecnologias enquanto ferramentas para o ensino aprendizagem da matemática, na seção 2.1; ademais, a relação entre instrumentos de calcular (calculadora) o raciocínio lógico dos alunos, na seção 2.2; e no final, a relação teoria e prática: teóricos e professores, seção 2.3.

2.1 Instrumentos de contagem

Neste contexto de contínuas inovações tecnológicas, as instâncias da sociedade precisam se adaptar às mudanças. Dentre essas instâncias está a escola, a qual também deve evoluir e mudar junto com os avanços da sociedade, pois “a presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino” (KENSKI, 2012, p. 44).

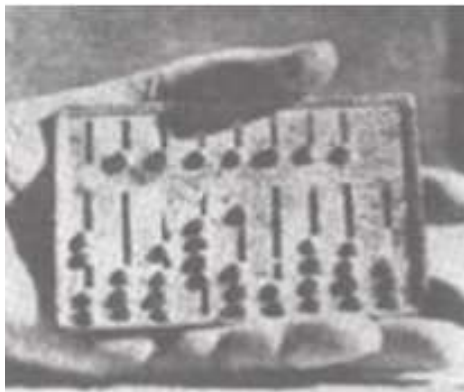
Segundo Schiffll (2006), a criação de instrumentos de calcular, desde os primórdios, sempre teve o objetivo de facilitar a resolução de cálculos, ou seja, muitas vezes o objetivo maior não era o cálculo em si, mas sim seu resultado para determinada aplicação social. Este é o caso de um dos primeiros instrumentos de contagem que esteve presente em várias civilizações, o ábaco (Figura 1):

[...] um dispositivo de cálculo aritmético que consiste, geralmente, num quadro de madeira com coras ou arames transversais, correspondentes cada um a uma posição digital (unidade, dezenas, ...) e nas quais estão os elementos de contagem (fichas, bolas, conta, ...) que podem fazer-se deslizar livremente. (ALVES e MORAIS, 2006, p.340)

O objetivo desde instrumento, assim como os de vários outros, era facilitar a resolução de cálculos com o intuito de agilizar questões econômicas, como compra e venda de objetos

e comida. Além disso, o ábaco era, e em algumas culturas ainda é utilizado no contexto escolar, para ensinar as crianças a resolver cálculos, como aponta Soares (2015).

Figura 1 Ábaco portátil romano.



Fonte: Villaça e Steinbach, 2014, p.6.

Outros instrumentos que surgiram ao longo da história, como aponta Soares (1997), tinham o mesmo propósito de criação do ábaco, facilitar a resolução de cálculos que, muitas vezes, eram parte de projetos maiores.

Entre os principais aparatos que precederam a calculadora mecânica, aparecem os Ossos de Napier, a Pascaline, a Máquina de Calcular de Leibniz, a Máquina Diferencial de Babbage, o Tabulador de Hollerith e o Analisador Diferencial de Bush.

Os Ossos de Napier (Figura 2) foram desenvolvidos no contexto do século XVII, época em que a Europa passava por sérias questões financeiras, e cada país possuía sua própria moeda, peso e medida. Diante disso, as questões econômicas, trocas de mercadorias e acertos financeiros tornavam-se difíceis e demoradas, pois segundo Lanzarin (2004, p.8):

Era grande a dificuldade na multiplicação e divisão de números com muitos algarismos. O homem tentava descobrir um meio mais prático, um método mecânico mais rápido e eficiente do que o ábaco e a gelosia¹, para fazer as contas. Um simples problema de conversão de moeda ou peso dificultava a transação, atrasando as viagens.

É neste contexto, que no ano de 1617 com o objetivo de facilitar a resolução de logaritmos, John Napier propõe a utilização dos Ossos de Napier. O uso desse aparato prolongou-se pelos séculos XVII e XVIII, e teve como principal função social, o auxílio a mercadores da época.

¹ Método matemático para realizar operações de multiplicação (OLIVEIRA, 2000)

Figura 2 Ossos de Napier.



Fonte: Villaça e Steinback, 2014, p.7.

Outro instrumento de contagem que teve um papel fundamental no desenvolvimento do que hoje conhecemos como a calculadora, foi a Pascaline (Figura 3), considerada a primeira máquina de calcular, foi idealizada por Blaise Pascal em 1634. Esta calculadora possuía “um mecanismo de cálculo com 8 valores transportando os seguintes números 10, 100, 1000, etc.” (Soares, 2015, p.5), os cálculos eram realizados por uma espécie de ABAX², usando pequenas pedras para somar e subtrair. Além disso, o funcionamento

[...] se dava quando uma engrenagem com dez dentes produzia uma rotação (dezenas) e uma segunda marcha puxasse até que um dente da engrenagem girasse dez vezes (centenas) que desloca outra engrenagem (milhares), etc. [...] os números a serem adicionados foram criados através de alguns discos girando na parte inferior. Depois de trabalharem com um identificador a resposta aparecia em uma janela. Desta forma, a máquina só poderia somar. Ao subtrair era necessário fazer algumas adaptações para que contasse “para trás”. A divisão e multiplicação podem ser realizadas através de repetidas adições e subtrações. (SOARES, 2015, p.5-6)

Pascal tinha como principal objetivo agilizar as cobranças de impostos que seu pai realizava e, com isso, também auxiliou comerciantes da época que tinham ligação cotidiana com a matemática. Contudo, sua criação ficou restrita a classe de alto padrão aquisitivo, devido ao preço elevado (SOARES, 2015).

² Antiga placa de contagem contendo pequenas depressões onde eram colocados contadores, foi o precursor do ábaco. (Dicionário net, 2017)

Figura 3 Pascaline

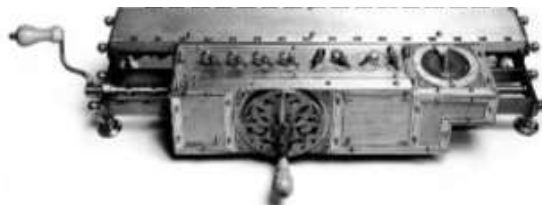


Fonte: Villaça e Steinback, 2014, p.10.

Mais tarde, no ano de 1694 Gottfried Leibniz tendo como base a Pascaline, inventou a Máquina de Calcular de Leibniz (Figura 4). O inventor expandiu as funções da Pascaline e com esse novo instrumento era possível a realização das quatro operações matemáticas. Além disso, segundo Fernandes (2014, p.145):

[A máquina de calcular de Leibniz] associada aos princípios mecânicos utilizados por Leibniz, serviriam de inspiração para as futuras gerações de máquinas de calcular, por mais de 250 anos, sendo empregados tanto nas máquinas manuais à manivela dos séculos 18 e 19, como nas calculadoras elétricas da primeira metade do século 20.

Figura 4 Máquina de Calcular de Leibniz



Fonte: Villaça e Steinback, 2014, p.12.

A Máquina Diferencial de Babbage (Figura 5) foi projetada em 1830 por Charles Babbage, tinha como função calcular e trazia a ideia de um computador digital. Porém, o projeto não saiu do papel, apesar de ter elementos essenciais para a execução. Segundo Turing (1950), a não execução do projeto se deve ao fato de que a máquina possuía um funcionamento inteiramente mecânico.

Figura 5 Máquina Diferencial de Babbage



Fonte: Villaça e Steinback, 2014, p.14.

O próximo instrumento foi desenvolvido em 1890 por Herman Hollerith, chamava-se Tabulador de Hollerith (Figura 6), e sua criação tinha como objetivo acelerar o processamento dos dados do censo norte-americano (SCHIFFL, 2006). O seu funcionamento consistia em “um método automatizado com cartões perfurados” (VILLAÇA E STEINBACK, 2014, p.3).

Figura 6 Tabulador de Hollerith



Fonte: Villaça e Steinback, 2014, p.16.

O último instrumento que destacamos é o Analisador Diferencial de Bush (Figura 7), o qual foi construído em 1929 por Vannevar Bush, com o objetivo de solucionar equações diferenciais pelo método de integração; o mesmo precedeu o computador analógico (SCHIFFL, 2006).

Figura 7 Analisador Diferencial de Bush.



Fonte: Villaça e Steinback, 2014, p.13.

Já na década de 50, época em que a Guerra Fria acontecia, o acesso às tecnologias se intensificara e foi quando iniciou a comercialização de instrumentos de calcular (calculadoras mecânicas e eletromecânicas) com a possibilidade de impressão de resultados, facilitando a sua utilização, como aponta Schiffli (2006).

Nos anos 60, e ao longo da história dos instrumentos de calcular, o desenvolvimento da calculadora se confunde com o do computador, pois um teve influência sobre o outro. Sobre a calculadora, a indústria que desenvolvia esse instrumento tinha como objetivo diminuir o tamanho e maximizar a funcionalidade. Então, na década de 70 surgiram as minicalculadoras, porém sua utilização não atingia muitas esferas da sociedade devido ao alto valor. Foi só nos anos 80 que a produção e o desenvolvimento tecnológico se difundiram de uma forma mais abrangente e, com isso, surgiram inúmeros modelos de calculadoras portáteis, assim como os computadores (SCHIFFLI, 2006).

A partir de então os meios tecnológicos, tanto computadores quanto calculadoras, instrumentos de informática no geral, passaram por inúmeras mudanças, aprimoraram esses processamentos, e tornaram-se acessíveis à população e escola, já que houve uma diminuição significativa no valor de aquisição desses instrumentos.

Atualmente, calculadoras são relativamente acessíveis à população, além de serem relativamente baratas, fazem parte de diversos instrumentos que fazemos uso, como celulares, *tablets*, relógios e no computador. E, conseqüentemente são acessíveis no contexto escolar, pois a maioria dos alunos têm acesso a essa tecnologia. Sendo assim, a escola pode aproveitar todo esse aparato científico tecnológico para o ensino no contexto escolar como um todo, agregando deste modo um conhecimento disponível e presente no dia-a-dia dos alunos.

2.2 A calculadora e o raciocínio lógico dos alunos

O uso da calculadora e sua relação com o raciocínio lógico dos alunos é um tema polêmico e muito debatido entre os teóricos da área da Educação Matemática (GIROTTI, 2005; MAESTRI, 2004; PINHEIRO E CAMPIOL, 2005).

A utilização desse aparato no cenário escolar levanta algumas dúvidas, como por exemplo, se uso da calculadora compromete ou não o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

Inicialmente, entende-se raciocínio lógico como um

Processo mental que envolve indução e dedução e fundamenta o encadeamento lógico de ideias, a fim de atestar a respeito da veracidade ou não de uma nova premissa denominada conclusão, especialmente no âmbito de elaborações abstratas (científicas ou filosóficas). (MICHAELIS, 2017)

Segundo Copi (1978), o estudo lógico explora os métodos e princípios usados para diferenciar o raciocínio correto do incorreto. Deste modo, o raciocínio lógico torna-se uma habilidade importante para ser desenvolvida com os alunos ao longo de suas vidas escolares para a solução de problemas, pois para Imenes (2005) a execução de cálculos mentais a partir do raciocínio lógico sempre esteve presente em nossa sociedade, no comércio e na construção civil, e deve estar igualmente presente na sala de aula.

Diante deste contexto, a calculadora pode ser uma aliada para o desenvolvimento dessa habilidade, desde que possa “contribuir para um ensino da Matemática em que a ênfase seja colocada na compreensão, no desenvolvimento de diversas formas de raciocínio e na solução de problemas” (SILVA, 1989, p. 3). D’Ambrósio (1986) e Soares (1997) defendem que o uso da calculadora, auxilia na economia de tempo em sala, já que, a parte mecânica do problema poderá ser resolvida mais rapidamente, sobrando assim, um espaço maior para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

D’Ambrósio (2004) defende também, que a utilização da calculadora deve estar presente no Ensino Fundamental e Médio, já que proporciona ao aluno: menor desgaste com operação repetitivas; maior atenção nos dados e à situação proposta nos problemas, privilegiando o raciocínio e a resolução de problemas reais. Ou seja, prima pelo raciocínio qualitativo sobre o quantitativo, o qual pode instigar o aluno para o conhecimento de informática e uso da internet. A resolução de problemas reais citada por D’Ambrósio (2004) pode ser uma aliada na construção de conhecimento e conseqüentemente do raciocínio lógico, pois quando fazemos relações de conteúdos com o contexto imediato, esse conteúdo pode se consolidar de maneira mais eficiente, pois é prática sua utilização. Os alunos conseguem conectar seu contexto/mundo/vida cotidiana ao conhecimento que está sendo proposto (SCHIFFL, 2006)

Sobre a supremacia do raciocínio qualitativo sobre o quantitativo citada por D'Ambrósio, enfatiza um investimento menor sobre operações repetitivas, as quais podem ser realizadas via calculadora, dando um maior espaço a solução e interpretação de problemas, abrindo opções para novos conhecimentos, como o da informática.

Dante (2005) vai ao encontro das ideias de D' Ambrósio (2004); para ele a calculadora vai além de ser um incentivo às tecnologias como está previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, envolve também uma questão social, e não cabe à escola obstar seu uso pois, em determinado momento da vida, a sociedade exigirá do aluno o uso adequado dessa ferramenta. Outra questão que o autor levanta, é a pedagógica: “usando a calculadora para efetuar os cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas” (DANTE, 2005, p.12). Mas, segundo o autor o uso da calculadora em anos inferiores ao 6º deve ser evitado, já que, as habilidades de abstração estão sendo desenvolvidas e, os alunos ainda estão sendo inseridos aos conceitos básicos das quatro operações.

Outro estudioso que defende o uso da calculadora, e alinha-se aos pensamentos de Dante (2005), D' Ambrósio (2004) e Soares (1997) é Silva (1964); segundo ele, o que merece destaque são as ideias, e elas não podem ser encobertas pelos algoritmos relacionados com as operações que envolvam cálculos, pois, a partir de ideias podem surgir novos caminhos, já a realização dos algoritmos acabam sendo uma mera execução mecânica. Além disso, Silva (1964) presumia que o ensino de matemática pautado basicamente na habilidade de realizar cálculos estava por acabar, pois apareciam novas ferramentas que ajudariam a diminuir o tempo utilizado nos algoritmos de cálculo. Sendo assim, o tempo poderia ser mais bem empregado, como por exemplo, para encontrar soluções diante de problemas, e assim, a partir da utilização correta desse aparato o desenvolvimento lógico poderia ser favorecido, como apontam os estudos de Repski e Caetano (2013), Soares e Costa Junior (2016) e Pinheiro e Campiol (2005).

Porém, para Repski e Caetano (2013, p. 4) “A utilização da calculadora exige uma mudança de postura do professor, no que diz respeito às ações metodológicas e avaliativas”, desta maneira cabe a esse profissional desenvolver um planejamento que proporcione o emprego desse aparato, de modo que seja proveitoso para os alunos e para ele, caso contrário, pode-se não alcançar os objetivos almejados.

Também, como aponta Repski e Caetano (2013), não é suficiente permitir o uso, mas

“[...] é ensinar como ela funciona, suas vantagens, explorando as mais diversas possibilidades que contribuirão para o desenvolvimento cognitivo dos alunos em realizar cálculos e resolver situações-problema”. (REPSKI E CAETANO, 2013, p. 2)

Já Chica, Ishihara e Smole (2015, p. 2), afirmam que “o uso da calculadora poderá provocar uma redução no cálculo escrito e mecanizado”, porém se mostram adversas a esse uso em certos aspectos; segundo as autoras “poderá ser preocupante se o aluno, observando

o dividendo e o divisor, não conseguir ter mentalmente uma ordem de grandeza do quociente”. Desta maneira, ainda acrescentam “Perde-se em habilidades mecânicas, mas é possível ampliar a compreensão da realidade dos números: do seu sentido na vida e nos problemas e da sua ordem de grandeza” (p.3).

Silva (1989) e Ávila (2004) mostram-se igualmente receosos quanto à utilização, pois apontam a importância do cálculo mental. Para Ávila (2004, p. 57) “decorar é um importante exercício para a memória”, além de ser um meio de desenvolver o raciocínio. O autor ainda defende o exercício de decorar especificamente a tabuada, pois a considera de suma importância para ações sociais cotidianas. É notório, com base nos estudos analisados até então, que a utilização ou não da calculadora, levanta questões a partir de pontos de vista divergentes em relação ao desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, e que perpassam por algumas variáveis, tais como, metodologia do professor e como do aluno responderia a essa metodologia de utilização.

2.3 Teoria e prática: teóricos e professores

Atualmente, no contexto do Brasil de ensino público não faltam discussões acerca dos problemas e desafios enfrentados nesse meio, desde a falta de estrutura básica nas escolas públicas, até a desvalorização dos professores por parte da sociedade e dos sucessivos governos.

Os professores saem da academia, meio em que estavam inseridos mais profundamente na teoria, e vão para o contexto escolar, lugar onde podem colocar em prática todo o conhecimento teórico, técnico e pedagógico adquirido em anos nas instituições de ensino superior.

Contudo, a realidade é pesada nesse contexto: número elevado de horas em sala de aula, grande quantidade de alunos por turma e numerosas turmas, falta de tempo para planejamentos, falta de estrutura básica e apoio para a formação continuada, são questões que fazem com o que o caminho entre a teoria e a prática fiquem cada vez mais distantes; ou seja, o professor muitas vezes não tem, em meio às dificuldades, condições de refletir sobre sua prática docente e de buscar auxílio para suprimir atuais demandas (MAGALHÃES, 1994).

Além disso, a sociedade passa frequentemente por mudanças e novas necessidades vão surgindo e conseqüentemente, a busca de soluções para elas. Estas questões refletem diretamente na educação, pois, sociedade e educação estão intimamente inter-relacionadas, como aponta Coelho (1989, p.40):

A relação educação e sociedade não é de modo algum uma relação mecânica, automática, de simples contigüidade, justamente porque a educação e sociedade não são suas realidades exteriores, completamente determinadas e autônomas, que existiriam uma ao lado da outra, embora associadas. A relação concretamente existente entre elas é de determinação

recíproca, ou seja, a sociedade sempre determina a educação e o mesmo tempo é por estar determinada.

Deste modo, é evidente que a sociedade influencia diretamente na educação, e caso o professor tenha se mantido em só um lado da faceta (prática) talvez não consiga acompanhar as mudanças que o ensino requer, e assim, o professor passa a ter, como aponta Vygotsky (1920-23/2001), “[um] papel de simples fonte de conhecimento, de livro ou de dicionário de consulta, manual ou demonstrador, em suma, atua como recurso auxiliar e instrumento de educação” (p.447)

Por isso, se faz necessária uma discussão conjunta entre teoria e prática, estudiosos e professores, como defende Magalhães (1994). Deste modo, o ensino deve ser abordado por essas duas facetas: conceitos teóricos e conhecimentos práticos, ou seja, respectivamente “saber que” e o “saber na ação, saber como agir – nas práticas sociais” (MAGALHÃES, 1994, p.41).

Assim, o ambiente escolar deve partir dessa constante troca entre teoria e prática, em que os professores tenham domínio dos conceitos teórico e o censo crítico reflexivo para saber quais conceitos se aplicam no seu próprio contexto, pois é só ele, o qual conhece seu ambiente escolar e as necessidades de seus alunos, que pode analisar o que funciona ou não em seu contexto. Nesta visão, o professor assume um papel de pesquisador de sua prática, pois se questiona e reflete sobre a mesma. (MAGALHÃES, 2012).

Com isso, a pesquisa que foi desenvolvida neste trabalho de conclusão de curso tem este compromisso, de tentar conectar aspectos teóricos e práticos do ensino, buscando intercruzar suas particularidades sobre o uso da calculadora, e assim procurar um maior entendimento a partir dessas duas perspectivas.

3 METODOLOGIA

A pesquisa em questão caracteriza-se como qualitativa. Esse tipo de pesquisa diverge quanto a métodos, porém segue algumas características que foram adotadas neste trabalho: 1) Contato direto com a fonte dos dados (pesquisados); 2) Caráter descritivo; 3) Percepção dos pesquisados; 4) Indução. (GODOY, 1995).

Além disso, partes da pesquisa têm um caráter exploratório, cujo objetivo foi aprimorar ideias e descobrir percepções acerca do tema em questão (GIL, 2010). Para obtenção de dados, partiu-se de uma revisão bibliográfica e de um estudo de caso. A revisão bibliográfica, que compôs um dos grupos amostrais, foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído por artigos científicos. Essa opção de método como aponta Gil (2010), proporciona uma abrangência maior de fenômenos, muito mais ampla do que aquela que poderia ser pesquisada diretamente.

Sendo assim, a pesquisa iniciou com um apanhado teórico sobre estudos (artigos científicos), que envolviam uma investigação sobre o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental, e mais especificamente, quais os prós e contras segundo os estudos analisados. Com o propósito de uma busca imparcial dos artigos científicos, a seleção foi realizada por meio de periódicos disponíveis, com classificações *qualis* entre A1 a C da área de Educação Matemática. Posteriormente, foram escolhidos os cinco últimos artigos por meio de uma busca a partir de palavras chaves, tais como, uso da calculadora, ensino fundamental e raciocínio lógico. Constituindo desta forma, o primeiro grupo amostral dessa parte da pesquisa.

O segundo grupo amostral que compôs a pesquisa foi um estudo de caso que, por definição, tem como objetivo:

[...] conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social [para] [...] compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador (PONTE, 1994, p. 2).

No caso dessa pesquisa, foi utilizado um questionário, cujas perguntas constam no Apêndice A que buscava sondar a percepção dos professores da rede Municipal de Ensino de Caxias do Sul acerca da utilização da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental, mais especificamente, quais os prós e contras segundo suas percepções, enquanto professores do Município, imersos em suas realidades específicas.

Assim como Gil (2010), entende-se por questionário um conjunto de questões que são respondidas pelo pesquisado. O questionário foi elaborado com a ferramenta livre *Google Form*, que possibilitou ao participante da pesquisa acessá-lo online, de maneira rápida e simples, já que o envio do questionário acontece via e-mail e de forma anônima. Optou-se por

esta metodologia de coleta de dados, pois segundo Gil (2010, p.115) é o “meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato”. Porém, antes da aplicação efetiva do questionário, tornou-se necessário pré testar

[...] com vista em: (a) desenvolver os procedimentos de aplicação; (b) testar o vocabulário empregado nas questões; e (c) assegurar-se de que as questões ou as observações a serem feitas possibilitem medir as variáveis que se pretende medir. (GIL, 2010. p., 132)

Sendo assim, foi produzida uma versão piloto que foi aplicada a professores em formação, que estão atuando na rede Estadual da cidade de Caxias do Sul, com a finalidade de testar a clareza e a relevância das questões propostas. Após aplicação da versão piloto e análise de respostas, foram realizadas adaptações a fim de ajustar o questionário às necessidades da pesquisa.

Para dar seguimento, foram protocolados na Secretária Municipal da Educação (doravante SMED) dois pedidos: um para que a pesquisa com os professores pudesse ser realizada, e outro da quantidade total de professores da rede Municipal. Os ofícios com a resposta formal aos pedidos encontram-se nos Anexos A e B, respectivamente. Deste modo, o projeto de pesquisa teve de passar por uma comissão e, uma vez deferido, a própria SMED enviou-o às escolas e aos professores via ofício interno.

Ao todo, participaram espontaneamente 108³ professores da cidade e, coletadas suas respostas, foi realizada a sistematização, a análise e a apresentação dos dados, conforme aponta Gil (2010). Buscou-se, deste modo, analisar a percepção dos professores segundo seus discursos acerca do tema. Nessa última etapa, os dados referentes aos estudos teóricos e os gerados a partir do questionário foram analisados qualitativamente com o objetivo de inter cruzar discursos e percepções sobre o uso da calculadora no contexto escolar de ensino, a fim de compreender “os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo” (GODOY, 1995, p. 58). Com essa análise buscou-se também verificar se de fato existe uma discrepância entre as percepções dos estudiosos e dos professores pesquisados.

Além do mais, vale ressaltar que a proposta inicial da pesquisa era considerar não somente a percepção dos professores da Rede Municipal de ensino de Caxias do Sul, mas também a dos professores da Rede Estadual. Entretanto, a resposta da Rede Estadual foi baixa, e assim optou-se por restringir a análise a percepções dos professores do município, já que a quantidade de respostas se mostrou significativa. Isto se deu, principalmente, pelo fato da SMED ter incentivado a pesquisa, enviando o questionário às escolas, aos

³ Os professores participantes da pesquisa são aqueles que lecionam a disciplina de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Contudo, nem todos possuem licenciatura em Matemática.

coordenadores e aos professores que lecionam matemática. Ademais, a SMED demonstrou interesse nos resultados discutidos nessa pesquisa, o que mostra a pertinência da investigação realizada

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos pela pesquisa, dados estes referentes: 1) aos artigos selecionados, que forneceram a percepção de pesquisadores sobre o uso da calculadora em sala de aula; e 2) ao questionário, que propiciou acesso à percepção dos professores da rede Municipal de ensino de Caxias do Sul acerca do tema.

Deste modo, esse capítulo está dividido em três seções: 4.1) Percepção dos pesquisadores; 4.2) Percepção de professores da rede municipal de ensino; e 4.3) Comparação entre as percepções.

4.1 Percepções dos pesquisadores

Nesta etapa da pesquisa foram analisados cinco artigos principais, os quais nortearam a discussão sobre as percepções dos pesquisadores. A seleção dos artigos ocorreu considerando a relevância e pertinência dos assuntos que abordam.

Os assuntos tomados como relevantes são: 4.1.1) Possíveis benefícios e malefícios do uso da calculadora; 4.1.2) Resistência por parte dos professores e/ou escola; e 4.1.3) Formação inicial e continuada.

4.1.1 Possíveis benefícios e malefícios do uso da calculadora

A discussão sobre os benefícios e/ou malefícios sobre o uso da calculadora é farta, e vários pesquisadores dissertam a respeito do tópico. Deste modo, esta subseção tem como objetivo expor as diferentes percepções sobre o tópico e os principais artigos que guiaram esta discussão foram os de Machado e Bianchini (2015), Lima (1991), Viseu *et al* (2016) e Luna e Lins (2017).

No artigo *Implementação da calculadora em uma classe do 6º Ano*, Machado e Bianchini (2015) consideram a calculadora uma forte aliada no processo de ensino e aprendizagem, pois pode ser utilizada “como [um] instrumento facilitador do processo de generalização de padrões. Processo esse essencial para o desenvolvimento do pensamento algébrico” (p.72), ou seja, pode auxiliar os estudantes no desenvolvimento do raciocínio lógico, o que vai ao encontro a pesquisa de D’Ambrósio (2004).

Seguindo o mesmo raciocínio e complementando, Viseu *et al.* (2016), em *Uso da calculadora gráfica na exploração de modelos contínuos e não lineares*, ressaltam que “a calculadora gráfica é mais utilizada como um auxiliar de cálculos do que na realização de atividades de descoberta e de exploração” (p.80), pois a calculadora “veio mudar a dinâmica da aula de Matemática e a forma de resolver as tarefas matemáticas” (p.80). Os autores afirmam ainda que o aparato pode ajudar na exploração de conceitos matemáticos “de novas formas e com maior profundidade, permitindo estabelecer ligações entre as várias

representações (gráfica, numérica e algébrica)” (p.81), reforçando assim a ideia de que o raciocínio lógico pode ser desenvolvido a partir da calculadora, e não inibido.

Além disso, Luna e Lins (2017), no artigo *O não uso de calculadoras em aulas de matemática: Uma questão de formação*, discutem a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (doravante TIC's) como um todo, incluindo a calculadora neste conjunto. Para eles, as TIC's:

[...] podem diversificar as estratégias de ensino, o que não significa dizer que as demais metodologias devam ser abandonadas em detrimento ao uso das TIC, mas considerar a sua importância para o enriquecimento da identidade docente e para o novo perfil de alunos. (p.145)

Deste modo, é importante considerar que a nossa sociedade está em constante modificação, e essas modificações, como o surgimento de novos aparatos tecnológicos, devem refletir na educação, a qual precisa considerar as novas possibilidades no ensino aprendizagem (KENSKI, 2012), já que o sujeito que está sendo exposto às tecnologias também possui um novo perfil de aprendizagem. Contudo, a tecnologia deve ser utilizada não com o intuito de substituir a compreensão e intuição, mas sim com o papel de estimulá-las, com a finalidade de enriquecer a aprendizagem matemática dos alunos.

Além disso, Luna e Lins (2017) afirmam sobre os benefícios do uso da calculadora:

A calculadora é uma ferramenta valiosa, que enriquece a compreensão matemática. Seu uso proporciona aos professores e alunos mais tempo para concentrar esforços e a atenção na compreensão de conceitos e no pensamento crítico. Além disso, estimula a exploração natural de estratégias e aplicação de procedimentos intuitivos. (p.146)

E ressaltam algumas funções desse aparato:

Nos dias atuais, além de as calculadoras executarem cálculos aritméticos, elas também são capazes de executar funções trigonométricas, logaritmos, somatórios, entre outras operações, como também armazenar dados e instruções de memória, o que as aproxima de computadores menores. (p.146)

Lima (1991), em *Deve-se usar máquina calculadora na escola?*, apresenta uma discussão sobre o uso da calculadora; para ele o instrumento libera o aluno de longas e repetitivas tarefas, dando-o “mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente” (p.1), provendo um espaço maior para a qualidade em vez da quantidade.

Entretanto, Lima (1991) apresenta algumas ressalvas sobre o uso da calculadora, pois o seu uso deve ser evitado principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois pode trazer prejuízos aos estudantes. Segundo o mesmo autor é “absolutamente necessário que a criança, ao fim do 4º ano primário, conheça de cor a tabuada e saiba efetuar manualmente as quatro operações com números inteiros, com frações ordinárias e com frações decimais” (p.1). Ainda, reforça a importância dessas habilidades:

Memorizar a tabuada e as regras de cálculo aritmético, quando se é jovem e se tem a memória fresca, é adquirir uma habilidade a mais, aprender a efetuar um ato mecânico, como andar de bicicleta, que não atrapalha em nada mas pode ser útil em várias ocasiões. Isto sem falar no aspecto educativo, na disciplina mental, na ordem e na atenção necessárias a essas operações as quais podem vir a constituir-se em hábitos de trabalho quando transferidas a outras situações. (p.2)

Assim, o autor se mostra contrário ao uso da calculadora não só nos anos iniciais, mas também nos anos finais do Ensino Fundamental, pois para ele a utilização deveria acontecer no Ensino Médio,

Quando [o aluno] já domina com proficiência as operações e suas regras, quando os cálculos numéricos são meros auxiliares no estudo de outras teorias, quando quer evitar uma grande e desnecessária perda de tempo com cálculos prolongados, o aluno pode vir a utilizar a calculadora, em seu próprio proveito, e em prol do melhor aproveitamento nos estudos. (LIMA, 1991, p.2)

Lima discute também algumas desvantagens sobre o uso desse aparato; para ele “as calculadoras são extremamente eficazes para fazer contas, principalmente as longas, as repetidas e as difíceis (como extrações de raízes). Mas é bom que se tome conhecimento de algumas de suas desvantagens” (p.1), as quais aponta: 1) Calculadoras só lidam com frações decimais; 2) Os resultados obtidos por meio de calculadoras são valores aproximados; 3) As calculadoras não têm lugar para expressões literais, as quais incluem números e letras; 4) Mesmo que as outras desvantagens fossem solucionadas, nem todos os alunos teriam condições de possuir uma calculadora.

As desvantagens discutidas pelo autor fazem com que seja considerado o fato de que seu texto foi escrito há mais de 25 anos, ou seja, muito se evoluiu em termos de sofisticação de calculadoras, modelos surgiram propondo inúmeras funções, que certamente suprimam as desvantagens apontadas por ele. Entretanto, atualmente, uma das desvantagens não deve ter sido suprida: a falta de acesso dos alunos brasileiros a itens como a calculadora. Como o próprio autor coloca, mesmo que as desvantagens fossem solucionadas, ainda assim teria esse empecilho, apesar de ter se passado mais de 25 anos.

4.1.2 Resistência por parte dos professores e/ou escolas

Quando se fala no uso da calculadora, são vários os pesquisadores que citam a resistência dos professores e/ou escolas na utilização (MACHADO E BIANCHINI, 2015; LUNA E LINS, 2017; PUZISKI, 2017; NORONHA E SÁ, 2002; MELO, 2008; GUINThER, 2009; PINHEIRO E CAMPIOL, 2005, MEDEIROS, 1999). Deste modo, esta subseção tem como objetivo expor as diferentes percepções que os pesquisadores têm a respeito dessas resistências. Os principais artigos que guiaram esta discussão foram os de Puziski (2017), Machado e Bianchini (2015), Luna e Lins (2017).

No artigo *Construindo uma calculadora: uma atividade envolvendo Robótica, Programação e Matemática*, Puziski (2017) afirma que “[...] hoje em dia, pende ao uso consciente deste instrumento em sala de aula e, apesar disso, ainda se encontra muita resistência por parte de professores e gestores escolares”. (p.137), os quais buscam justificativas para que o uso não seja feito em sala de aula.

A pesquisa de Machado e Bianchini corrobora esta ideia, (2015, p. 65), “[...]os professores do Ensino Fundamental receiam implantá-la [calculadora], alegando a necessidade de tempo para a memorização dos algoritmos”, ou seja, os professores têm a preocupação com o desenvolvimento lógico dos alunos e, por isso, preferem evitar seu uso, como igualmente apontam outros teóricos, Noronha e Sá, (2002), Melo (2008), Guinther (2009) e Pinheiro e Campiol (2005).

Medeiros (1999) parte da mesma premissa, e aponta, como justificativa dos professores, que os alunos não poderão utilizar esse aparato em provas como vestibulares e concursos.

Luna e Lins (2017) também discutem a resistência dos professores de Ensino Fundamental quanto ao uso da calculadora. Além disso, trazem um novo ponto: justificativas divergentes em diferentes contextos de ensino:

Os professores das escolas privadas [...] disseram preferir não fazer uso de calculadoras em sala de aula, devido à resistência dos pais. Já os da rede pública de ensino mencionaram que não as utilizavam pelo fato de os estudantes não terem acesso a elas. (p.146)

Ainda, outro fator que possivelmente justifica a rejeição ao uso da calculadora e de outros aparatos tecnológicos por parte dos professores é o fato de que desconhecem formas adequadas para sua utilização (LUNA E LINS, 2017), e, porque provavelmente alguns professores têm medo de não dominarem essa tecnologia em sala de aula perante os alunos. (GUINThER, 2009).

Essa rejeição oriunda da falta de instrução quanto às formas de utilização da calculadora, incide sobre outras questões, inclusive políticas e sociais. Os professores da escola pública estão imersos em contextos em que, por questões financeiras, têm que cumprir uma grande quantidade de horas, e, por conseguinte, lecionam para várias turmas, as quais na maioria das vezes são numerosas. Ademais, em contexto de vulnerabilidade, grande parte das escolas são precárias quanto às condições de infraestrutura, não oferecendo possibilidades adequadas aos professores na inserção de aparatos tecnológicos, como a calculadora.

Desse modo, o trabalho do professor vai sendo multiplicado, em um sistema no qual há pouco, ou quase nenhum espaço para reflexão e formação continuada. Na próxima subseção, será discutida a interferência da formação do professor neste processo de inserção de aparatos tecnológicos em ambiente escolar.

4.1.3 Formação inicial e continuada

Levando em consideração os possíveis benefícios e malefícios do uso da calculadora e a resistência dos professores e/ou escolas em usá-las com seus alunos, um importante fator que aparece na bibliografia consultada é a formação inicial e continuada dos professores, a qual deve ser levada em consideração na discussão sobre o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental. Dessa forma, esta subseção tem como objetivo discutir as percepções dos pesquisadores a respeito desse tópico. Os principais artigos que guiaram esta discussão foram os de Machado e Bianchini (2015), Luna e Lins (2017).

Diante desta questão, Chimentão (2009) alerta sobre as novas exigências da sociedade, as quais conseqüentemente recaem sobre a escola, e nesse intermédio escola e aluno, está o professor. Este tem que tentar suprir as necessidades presentes, assim

[...] mais do que nunca, o educador deve estar sempre atualizado e bem informado, não apenas em relação aos fatos e acontecimentos do mundo, mas, principalmente, em relação aos conhecimentos curriculares e pedagógicos e às novas tendências educacionais (CHIMENTÃO, 2009, p. 2).

Desse modo, faz-se primordial a formação continuada do professor, para que ele saiba proceder nos diferentes contextos que se reconfiguram ao longo dos anos. Nessa perspectiva, Luna e Lins (2017) e Guinther (2009) afirmam que existe um receio em relação ao uso da calculadora, pois os professores têm

[...] dificuldade em incorporar o instrumento ao plano de aula, pois falta orientação pedagógica para sua utilização em classe, e a existência de diferentes tipos de calculadora também dificulta a gestão da classe, dentre outros motivos (LUNA E LINS, 2017, p.65)

Ainda, os autores enfatizam a importância da formação continuada do professor do Ensino Fundamental, afim de que ele tenha condições de desenvolver atividades que proporcionem um aproveitamento satisfatório, e que a aprendizagem seja priorizada. Deste modo,

Para incluir o uso de calculadoras em suas aulas, os professores precisam planejar que uso dar a essas ferramentas e que competências esse uso pode desenvolver nos alunos. Para isso, é necessário que os professores tenham clareza das possibilidades e limitações do auxílio dessa ferramenta para o ensino, o que implica a articulação dos saberes docentes construídos durante a formação inicial e/ou continuada. (LUNA E LINS, 2017, p.147)

Seguindo a mesma perspectiva, a formação inicial mostra-se tão importante quanto a continuada, pois deveria prever o processo de inserção da calculadora no ambiente escolar, enquanto ferramenta pedagógica. Entretanto, Luna e Lins (2017) afirmam que existem lacunas de formação oriundas dos cursos de graduação, por isso alguns professores se mostram receosos quanto ao uso.

Machado e Bianchini (2015) igualmente consideram importante a formação inicial e a continuada, já que “[...] é necessário instrumentar os professores do Ensino Básico de modo que a incorporem [a calculadora] sistematicamente a suas aulas” (p.66). Além disso, as autoras retratam um projeto de formação continuada com professores do Ensino Fundamental. No projeto, propuseram a utilização da calculadora aos professores em uma atividade desenvolvida no projeto de formação. Uma das professoras relata que a “surpreendeu a seriedade com que os alunos se comportaram durante o desenvolvimento da aula, com alguns deles explicando [...] suas estratégias para a resolução das questões propostas” (p.72), ou seja, o resultado da inserção da calculadora em sua aula foi além das expectativas da professora regente. Contudo, vale ressaltar que a atividade proposta teve uma orientação oriunda do projeto de formação, em que a professora regente “despendeu uma aula para desenvolver a familiarização de seus alunos com a calculadora” (p.67).

Desse modo, fica evidente que “todo saber docente implica um processo de aprendizagem e de formação, e, quanto mais desenvolvido, formalizado e sistematizado, mais poderá favorecer o processo de aprendizagem” (LUNA E LINS, 2017, p. 147).

Diante disso, percebeu-se que a sociedade contemporânea requer mais do professor, pois oferece de modo facilitado o acesso à informação e, dentro ou fora do contexto escolar, os alunos estão expostos a instrumentos tecnológicos que facilitam o caminho até ela. Sendo assim, cabe ao professor fazer este intermédio entre os alunos e a informação, utilizando de modo adequado os instrumentos disponíveis. Entretanto, faz-se necessário que o professor tenha condições e seja orientado para que saiba como fazer uso de todo esse aparato para atender às novas demandas, inclusive didático-pedagógicas. Para que isso aconteça de forma eficiente é primordial que o professor tenha acesso a essas questões na formação inicial e na continuada.

O acesso a essa formação é assegurado pelo Art.3, §3º da Resolução CNE/CP nº 2, (1º de julho de 2015) a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada:

A formação docente inicial e continuada para a educação básica constitui processo dinâmico e complexo, direcionado à melhoria permanente da qualidade social da educação e à valorização profissional, devendo ser assumida em regime de colaboração pelos entes federados nos respectivos sistemas de ensino e desenvolvida pelas instituições de educação credenciadas (BRASIL, 2015).

Além disso, este direito está assegurado por outro documento, o qual rege a educação em nível nacional, Lei De Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB):

A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério (BRASIL, 1996).

Diante de tais apontamentos, todos os professores *a priori* podem ter acesso a formações, tanto inicial quanto continuada, as quais devem partir de instâncias municipais, estaduais ou federais.

4.2 Percepção dos Professores

Afim de conhecer a percepção dos professores da rede Municipal de ensino de Caxias do Sul sobre o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental, foi feito uso de um questionário online, o qual gentilmente foi repassado aos professores por intermédio da Secretaria Municipal da Educação. A partir de então, 108 professores participaram da pesquisa. Em virtude do volume de dados e a fim de sistematizá-los e organizá-los para aqui apresentá-los, as respostas armazenadas foram enumeradas na ordem em que os professores responderam. Dessa forma, o autor de cada citação oriunda desses resultados será identificado como P_i , com i identificando cada um dos respondentes.

Esta seção trará os resultados desse questionário, e está organizada da seguinte maneira: 4.2.1) Perfil dos professores; 4.2.2) Utilização da calculadora: permissão ou proibição; 4.2.3) Escola e sua relação com a calculadora; e 4.2.4) Raciocínio lógico e o uso da calculadora na percepção dos professores.

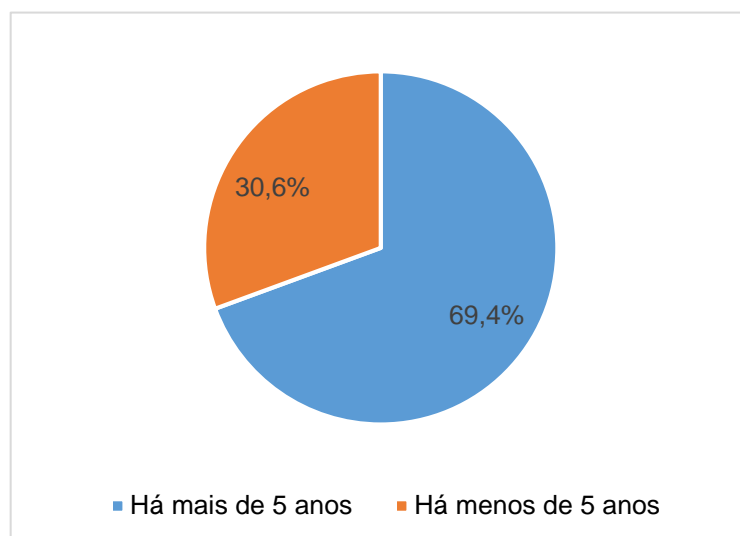
4.2.1 Perfil dos professores

Com o intuito de traçar o perfil de carreira dos professores participantes, foram propostas as seguintes perguntas:

- Há quanto tempo você é docente de Matemática?
- Durante sua formação acadêmica, discutiu-se a possibilidade do uso da calculadora no Ensino Fundamental?

Sobre a primeira pergunta, constatou-se que 69,4% dos professores lecionam há mais de 5 anos e 30,6% dos professores há menos de 5 anos, como ilustrado no Gráfico 1, ou seja, o perfil predominante de professores participantes da pesquisa, é de aqueles que têm um tempo maior de 5 anos na prática pedagógica do ensino de matemática, ou seja, a maioria dos professores já passaram pela etapa inicial, entrada na carreira docente, “que corresponde aos dois ou três primeiros anos de ensino – e se caracteriza pelos aspectos de sobrevivência e descoberta, geralmente vividos em paralelo” (LIMA ET AL, p. 2007, p.142).

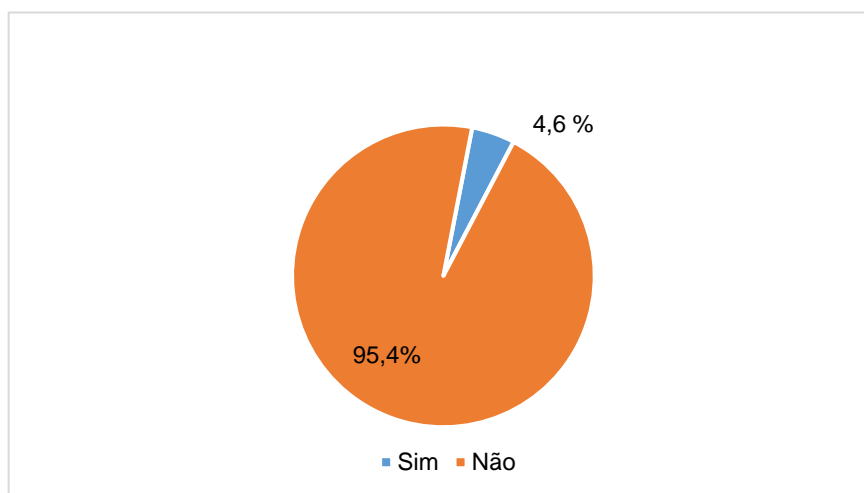
Gráfico 1: Resposta dos professores à pergunta: Há quanto tempo você é docente de Matemática?



Fonte: resultado da pesquisa

Já sobre a formação acadêmica, 95,4%, não foram expostos a qualquer tipo de discussão sobre o uso da calculadora no Ensino Fundamental, sendo que apenas 4,6% dos professores discutiram o uso da calculadora em sua formação acadêmica, como pode-se observar no Gráfico 2.

Gráfico 2: Resposta dos professores à pergunta: Durante sua formação acadêmica, discutiu-se a possibilidade do uso da calculadora no Ensino Fundamental?



Fonte: resultado da pesquisa

Dentre os professores que tiveram a discussão sobre o tema, alguns apontaram que ela ocorreu em seus cursos de graduação, em disciplinas como Práticas e Estágio. Os aspectos discutidos foram: a necessidade do uso da calculadora para agilizar a resolução de cálculos; de que forma esse instrumento deveria ser utilizado; se o uso deveria ou não ser autorizado; a importância da utilização de recursos diferenciados e da construção enquanto

processo de resolução de cálculos. Vale ressaltar que os professores dessa rede de ensino não necessariamente têm formação na área de Matemática para lecionarem a disciplina. Sendo assim, é plausível que a discussão sobre uso da calculadora na formação inicial dos docentes pesquisados tenha sido bastante restrita.

Entretanto, um dos professores (aqui identificado como P19) indica que o debate sobre o assunto não precisa necessariamente ser oriundo da formação acadêmica inicial, mas pode partir de cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria de Educação. Nas palavras do professor: *“nas capacitações oferecidas pela SMED é que o uso da calculadora foi debatido”*.

Deste modo, fica evidente que, se por um lado a formação inicial do professor pode estar deixando a desejar quanto ao debate desse assunto tão importante atualmente, indo ao encontro do que afirmam Machado e Bianchini (2015) e Luna e Lins (2017), por outro, a SMED oferece oportunidades de debate do tema em cursos de formação continuada disponibilizados aos docentes da rede. Trata-se, portanto, de um aspecto positivo da educação quanto à formação continuada de professores. Vale ressaltar que tanto a formação inicial, quanto a continuada está prevista pela LDB (BRASIL, 1996), a qual prevê que é direito dos professores terem acesso às formações por intermédio da união, estado ou município. O professor, portanto, afirma que, no contexto em que atua, seu direito está sendo respeitando.

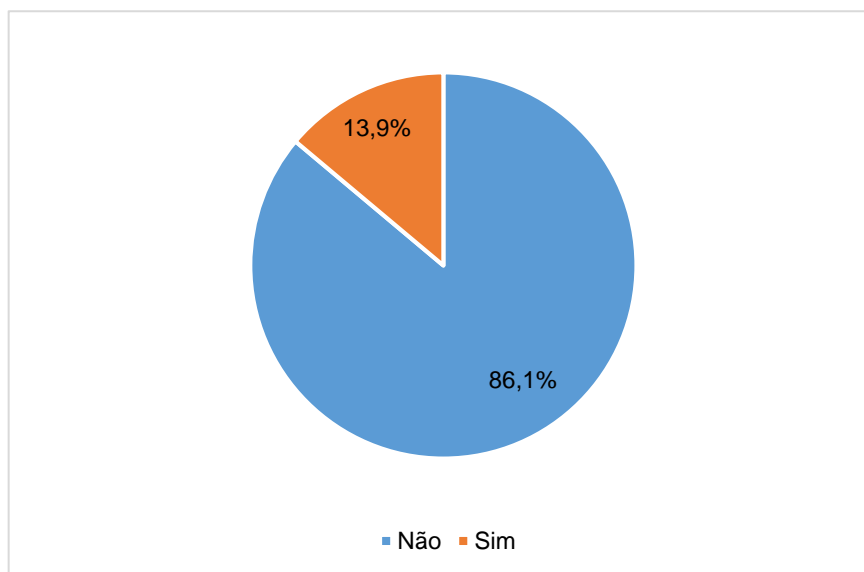
4.2.2 Utilização da calculadora: permissão ou proibição

Diante de tais apontamentos, e afim de averiguar se a calculadora está presente ou não na sala de aula dos professores pesquisados, os mesmos foram indagados sobre a seguinte questão:

- Você permite que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental utilizem a calculadora em suas aulas?

Como resultado, constatou-se que 86,1% dos professores não permitem o uso, contra 13,9% que permite, como indica o Gráfico 3.

Gráfico 3: Resposta dos professores à pergunta: Você permite que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental utilizem a calculadora em suas aulas?



Fonte: resultado da pesquisa

Indagados, os professores indicaram justificativas de por que não permitem o uso. Para um deles (P5), antes da utilização da calculadora, seria necessário o domínio dos conceitos matemáticos e dos cálculos no Ensino Fundamental corroborando o que foi posto por Lima (1991); em suas palavras:

P5. [não permito o uso], porque eles precisam saber os conceitos e os cálculos se eles não sabem de pouco adianta ter a calculadora. Levando em consideração que os anos finais do ensino fundamental é manipulação algébrica.

A justificativa de outro professor vai ao encontro da anterior:

P7. [Não permito o uso], pois um dos objetivos do Ensino Fundamental é justamente esse, calcular. Porém algumas vezes faço uso dela para demonstrar algumas informações”.

Sob a mesma perspectiva, outra razão foi levantada, a “preguiça” que a utilização da calculadora pode trazer, e o contexto de processos seletivos ou de testagem em que o uso não é permitido:

P4. [Não permito o uso], porque muitas vezes o aluno fica “preguiçoso” para realizar contas básicas. Também na maioria dos testes que eles irão realizar externamente, como por exemplo, ENEM, concursos e vestibular ou [quaisquer] outras provas, no geral não é permitido o uso da mesma”.

A posição do professor identificado como P4 vai ao encontro das pesquisas dos teóricos Machado e Bianchini (2015) e Medeiros (1991). Para eles os professores refutam o uso sob alegação de que causaria “preguiça mental” e, desse modo, o desenvolvimento do raciocínio poderia ser prejudicado, e também porque em ambientes de testagem os alunos não poderão ter acesso a esse aparato (MEDEIROS, 1999).

Apesar disso, o participante P4 acrescenta: “[...] *embora não permita a utilização, em alguns casos é utilizada em sala de aula*”. Assim, pode-se afirmar que o professor proíbe o uso da calculadora para estimular o aluno mentalmente e pelo uso ser proibido em ambientes de testagem. Contudo, nota-se que existe um interesse na utilização desse instrumento por parte dos alunos atendidos pelo professor, já que eles burlam a proibição para utilizá-lo.

De modo geral, algumas outras razões para a não utilização foram indicadas por um número significativo de professores:

- Falta de acesso; quase 10% dos professores relata que a maioria dos alunos não possui calculadora. Na fala deles:

P54. *A maioria não tem o aparelho.*

P63. *Fica difícil cobrar calculadora em escola pobre.*

P75. *Porque a maioria se justifica que não tem como comprar.*

- 16% dos docentes alega falta de conhecimento dos alunos nos conteúdos matemáticos e no manuseio da calculadora. Na fala dos professores:

P7. *Esses alunos, já vem com deficiências a serem trabalhadas e não sabem usar a calculadora*

P15. *Não conhecem nem as teclas*

P26. *Precisam saber bem como fazer a mão*

P92. *Não sabem somar, subtrair e multiplicar.*

P104. *Não sabem como calcular multiplicação e soma.*

- 6,5% alega que os conteúdos trabalhados não necessitam da utilização da calculadora;

P43. *Não faz diferença, no conteúdo que trabalho.*

P69. *Não vejo necessidade nos cálculos que aplico.*

- Dois professores relatam terem obtido resultados negativos em tentativas anteriores de liberar seu uso por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental:

P106. *Conforme alguns testes feitos em outros anos, tivemos resultados negativos.*

P86. *Já fizemos testes e não funciona.*

Além disso, um dado interessante que surgiu é que os docentes que proíbem os alunos de usar a calculadora, relataram que a decisão foi tomada em conjunto com os professores ou com a escola, ou ainda, já estava determinada proibição quando os professores chegaram na escola, como exposto nas seguintes falas:

P31. *Porque decidimos entre os professores.*

P44. *Decidimos juntos que o uso atrapalha*

P45. *Quando cheguei na escola já estava assim decidido.*

Como relatado acima, os professores justificam o não uso porque os alunos não conhecem e não sabem como usar a calculadora. Este dado é curioso, pois a instrução

deveria partir do próprio professor, contudo, em alguns casos o professor igualmente não sabe como utilizar o equipamento em sala de aula e, por isso, prefere evitá-lo, como apontaram Luna e Lins (2017) e Guinther (2009). Vale ressaltar aqui que os professores pesquisados em momento algum relataram que não sabem utilizar a calculadora como recurso didático; pelo contrário, alguns indicaram até a oportunidade gratuita e acessível de capacitação para tal (oferecida pela SMED); esta é uma possível interpretação da não utilização.

Já dentre a minoria dos professores que liberam o uso da calculadora, destacam-se alguns discursos bastante representativos no grupo: “*Eventualmente [o uso é feito], quando o processo de resolução dos problemas já está assimilado, a resposta é o que menos importa*” (P19), sendo assim a utilização é realizada “*às vezes para agilizar alguns cálculos, nos oitavos e nonos anos*” (P12). E outro professor (P39) complementa que “*é permitido somente no 9º ano, pois o objetivo do trabalho é desenvolver outras habilidades e também aprender a utilizar os recursos da calculadora*”.

É perceptível nos fragmentos citados acima, que se o uso é permitido, sempre vem acompanhado de ressalvas, como indicam os discursos dos participantes “eventualmente”, “às vezes”, “nos oitavos e nonos anos” e “é permitido somente no 9º ano”.

Com isso, os professores que permitem o uso, cerca de 13,9%, foram convidados a explicar como ocorre esse uso, respondendo a seguinte pergunta:

- Se permite o uso da calculadora, impõe alguma restrição ou conduz a atividade de maneira diferente do que conduziria se não permitisse?

Dentre as respostas, 66,6% constatou que conduz as aulas de forma diferente; um dos participantes leva em consideração a familiaridade que o aluno tem que ter com o aparato, se sabe como usar, e explica sua metodologia de uso. Nas palavras do participante:

P4. [...] *geralmente ensino a usar depois que o conteúdo já tenha sido estudado, assim eles já conhecem como deve ser calculado sem o uso da mesma. Incentivo a utilização para fazer as correções, porém nos exercícios e avaliações cobro a resolução passo a passo.*

Um outro participante relata suas ressalvas quanto ao uso:

P12. *Permito a utilização em apenas alguns momentos. Quando as questões exigem cálculos mais complexos ou quando o objetivo é apenas a interpretação e com isso procuro agilizar atividades. Mas faço isso apenas nos oitavos e nonos anos.*

Algumas outras restrições versam sobre a natureza do conteúdo a ser abordado; um dos professores indica que faz uso da calculadora em sala de aula somente quando trabalha radiação:

P39. *Há restrição somente quando trabalhamos o conteúdo "radiação" onde não é permitido o uso da calculadora.*

Ademais, outro aspecto interessante que surgiu entre as respostas foi a disponibilidade da calculadora nos celulares que têm acesso à internet. Houve relatos de professores que

permitem a utilização da calculadora no celular, mas com a ressalva de que os alunos não farão uso da internet, somente do aplicativo de calcular:

P21. Uma única vez que permiti, usando o celular; a restrição foi ficar somente na calculadora e não acessar internet.

Nesse contexto, alguns alunos possuem acesso a instrumentos tecnológicos mais sofisticados, como *smartphones*, os quais podem oferecer condições para os alunos se dispersarem, pelas inúmeras possibilidades que proporcionam aos usuários. Diante disso, embora os aplicativos de calcular possam ser vistos como aliados e, para alguns, representarem fácil acesso à calculadora, o uso do celular dentro da sala de aula pode representar uma dificuldade para o professor em conduzir a aula de maneira produtiva. Assim, apesar de ser um ambiente com acesso a aplicativos de calcular, cabe ao professor delimitar os usos, para que não se perca o propósito de sua aula.

Além disso, foi requerida dos professores que fazem o uso do equipamento em sala de aula a enumeração das atividades em que o uso da calculadora está liberado aos alunos. Atividades como temas, provas e resolução de exercícios em sala de aula foram consideradas para a escolha dos professores. E de modo unânime, a resolução de exercícios em sala de aula foi a atividade em que os professores afirmaram liberar a utilização da calculadora, seguida das atividades de tema e provas. Nessas atividades de resolução de exercícios, o uso da calculadora é permitido porque, segundo os professores, ganha-se agilidade durante a aula.

Entretanto, 33,3% dos docentes relataram não ter metodologia específica quando trabalham atividades em que o uso da calculadora é liberado. A partir desse dado, constatou-se que existe um impasse, pois para autores como Machado e Bianchini (2015), a inserção da calculadora requer preparo específico nas atividades e, além disso, adaptação, tanto dos alunos quanto dos professores.

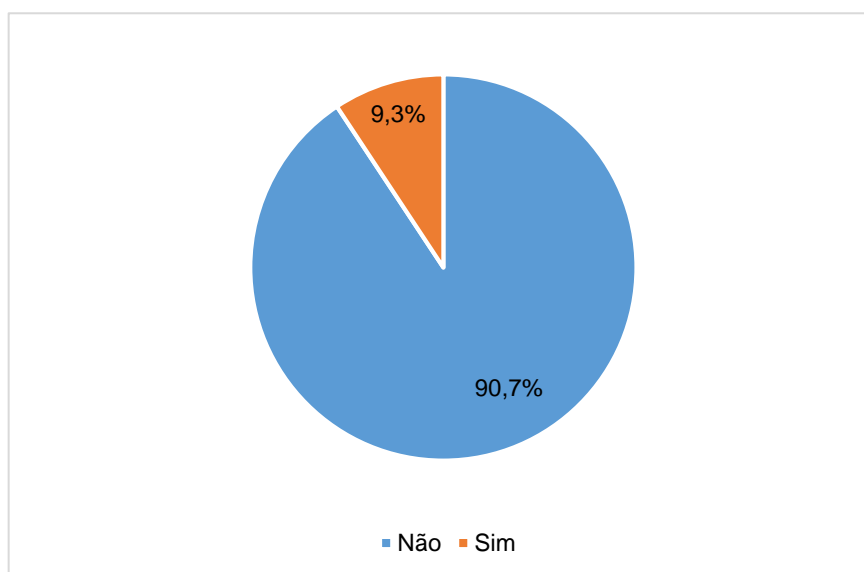
4.2.3 Escola e sua relação com a calculadora

Visando conhecer o ambiente escolar em que os professores estão inseridos e o posicionamento da gestão escolar em relação ao uso da calculadora, foram propostas as seguintes perguntas:

- Alguma(s) da(s) escola(s) que você leciona proíbe(m) o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental?
- Alguma(s) da(s) escola(s) em que você leciona disponibiliza(m) calculadoras para uso dos alunos?
- Na comunidade escolar na qual você está inserido, quantos de seus alunos possuem calculadoras próprias?

Levando em consideração a primeira pergunta, constatou-se que, apesar da maioria dos professores não permitirem o uso desse aparato, apenas 9,3% das escolas proíbem o seu uso, enquanto 90,7% não fazem objeções sobre a utilização, como aponta o Gráfico 4.

Gráfico 4: Resposta dos professores à pergunta: Alguma(s) da(s) escola(s) que você leciona proíbe(m) o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental?



Fonte: resultado da pesquisa

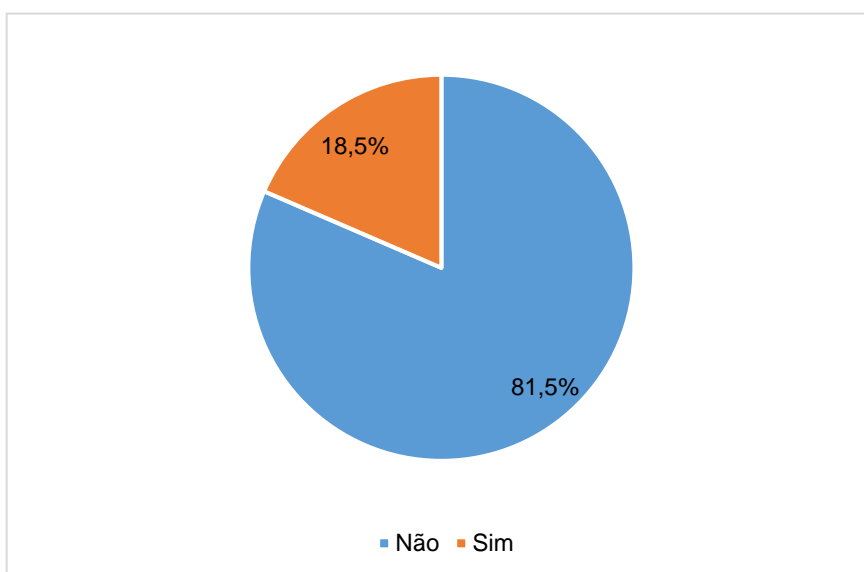
Em relação às justificativas, os professores que lecionam nas escolas que proíbem o uso, afirmam que essa proibição acontece porque os alunos do Ensino Fundamental, inicialmente, precisam “*construir outros conhecimentos*” (P1). Além do mais, o uso é vetado “*porque a maioria dos alunos iriam usar a calculadora do celular e, na escola que trabalho é proibido o uso de celular em sala de aula*” (P21), explica um dos professores. Outra justificativa é pautada em ações precedentes, em que o uso não aconteceu de forma positiva, como

aponta um dos participantes: “*tomamos essa decisão [de proibir o uso] após algumas testagens que apresentaram resultados negativos*” (P34).

As escolas que permitem são flexíveis, deixando a critério de cada professor decidir se vai ou não fazer o uso da calculadora em sua sala de aula.

Sobre a segunda pergunta proposta, a qual tinha como objetivo sondar se as escolas do município disponibilizam calculadoras a seus alunos, resultou que 81,5% não disponibilizam calculadoras e 18,5% disponibilizam, como ilustra o Gráfico 5.

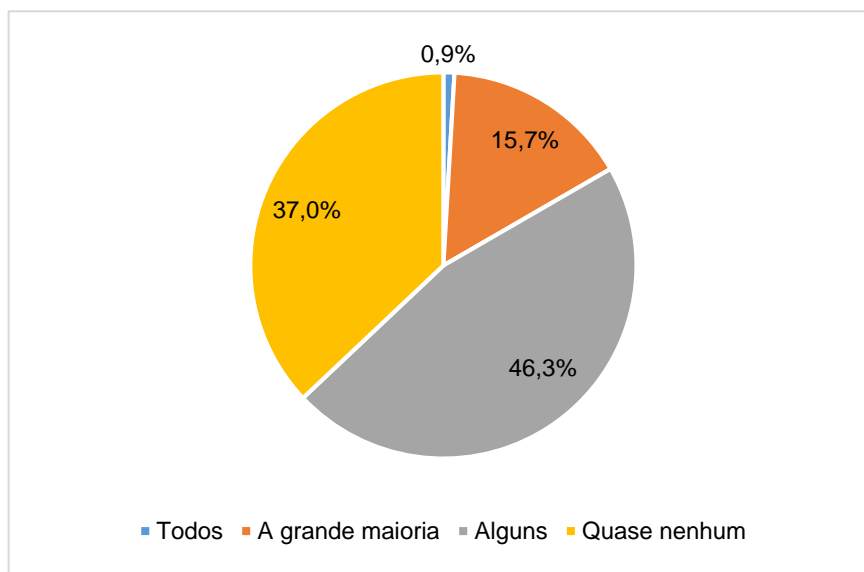
Gráfico 5: Resposta dos professores à pergunta: Alguma(s) da(s) escola(s) em que você leciona disponibiliza(m) calculadoras para uso dos alunos?



Fonte: resultado da pesquisa

Já, sobre a última pergunta da seção, os professores estimaram a proporção de seus alunos que possuem calculadora própria: apenas 0,92% consideraram que todos possuem; 15,7% respondeu que a grande maioria dispõe do aparato; 37% respondeu que quase nenhum; e 46,3% respondeu que apenas alguns dos seus alunos possuem calculadora própria, como mostra o Gráfico 6.

Gráfico 6: Resposta dos professores à pergunta: Na comunidade escolar na qual você está inserido, quantos de seus alunos possuem calculadoras próprias?



Fonte: resultado da pesquisa

Apesar da sociedade atual estar em um movimento de grande expansão tecnológica e em várias áreas do conhecimento, aos quais o acesso vem sendo cada vez mais facilitado, os aparatos tecnológicos ainda não são acessíveis a todos os cidadãos. Sendo assim, a partir dos dados supracitados, é possível afirmar que os contextos são diversos, mas que, de modo geral, o aparato não chega a todos os alunos do município. Esta importante questão foi mencionada por Lima (1991). Embora o texto tenha quase 20 anos, o fato é que o acesso ainda hoje é restrito. Obviamente essa discussão perpassa alguns questionamentos, como, por exemplo, a restrição ao uso dos celulares em sala de aula. Esse pode ser um importante fator para que os professores interpretem que seus alunos não têm acesso a calculadoras, quando a verdadeira problemática pode estar em torno do uso de aplicativos de calcular e, conseqüentemente, dos riscos pedagógicos e metodológicos que a inserção de *smartphones* na sala de aula podem envolver.

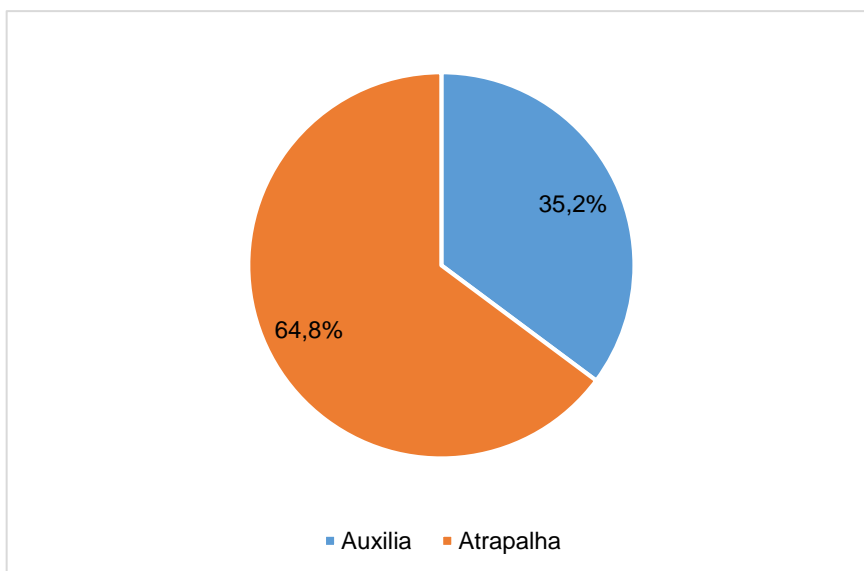
4.2.4 Raciocínio lógico e o uso da calculadora na percepção dos professores

Afim de considerar a percepção dos professores dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de ensino de Caxias do Sul sobre como percebem a relação entre o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos e o uso da calculadora, indagou-se o seguinte:

- Você acha que o uso da calculadora auxilia ou atrapalha o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno?

Sobre os resultados, 64,8% dos professores acha que o uso da calculadora pode atrapalhar no desenvolvimento do raciocínio lógico, enquanto 35,2% acredita que o equipamento pode ser um aliado do aprendizado, como ilustra o Gráfico 7.

Gráfico 7: Resposta dos professores à pergunta: Você acha que o uso da calculadora auxilia ou atrapalha o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno?



Fonte: resultado da pesquisa

Quando questionados sobre o porquê dessa percepção, os professores que consideram que o uso da calculadora pode atrapalhar trazem algumas justificativas, dentre elas que os alunos ficam condicionados à calculadora, podendo vir a perder a autonomia em cálculos mentais; esses mesmos docentes defendem o estímulo aos cálculos mentais. Nesse sentido, para um dos participantes é importante o processo de construção dos cálculos em busca da maturidade matemática, já que, segundo ele, a calculadora facilita ao aluno a possibilidade de negligenciar alguns passos dos cálculos, e por isso atrapalharia o desenvolvimento do raciocínio lógico:

P4. Nesse nível de ensino acredito que atrapalha quando usado constantemente, pois eles ainda não têm maturidade suficiente para escolher os momentos para a utilização da calculadora. Acredito que o exercício é muito importante para o aprendizado matemático, utilizando a calculadora, alguns passos serão "pulados" e poderão ser deixados de lado.

Ademais, surgiram outras justificativas sobre as quais, o uso da calculadora atrapalharia o raciocínio lógico:

- 8,3% dos professores alega que falta de conhecimento aos alunos em como utilizar a calculadora, e assim o uso pode atrapalhá-los. Segundo os professores:

P7. Porque o aluno devia aprender a lidar com ela desde o 1º ano.

P23. São alunos que não estão familiarizados com a calculadora.

P25. *Teriam que aprender a manusear desde o primeiro ano.*

- 4 professores dizem haver lacunas na formação matemática dos alunos, oriundas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. De acordo com os professores:

P21. *Os alunos apresentam grandes lacunas nesta área e não querem saber de pensar.... querem receber tudo pronto. Não querem ser desafiados para resolver questões envolvendo raciocínio lógico.*

P92. *O aluno já vem com deficiência de aprendizado.*

P93. *Se os alunos tivessem uma boa base desde o 1 ano, poderia auxiliar, ao contrário, atrapalha.*

P94. *Nossos alunos não têm base.*

- 3 professores relatam a experiência de liberação do uso teria acontecido, contudo, não se mostrou proveitosa para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

P73. *Conforme algumas tentativas de uso, atrapalha.*

P78. *Fizemos alguns testes e não funcionou.*

P98. *Segundo reunião já foram feitos testes e não foi positivo.*

Dos que consideram que a utilização da calculadora ajuda no desenvolvimento do raciocínio, um dos professores justifica que os alunos são os responsáveis por coletar os dados e decidir como calcular e, deste modo, a calculadora pode ser um auxiliar, pois é do aluno que parte toda construção do cálculo, e a calculadora apenas auxilia na parte mecânica desse processo. Essa percepção está em conformidade com Machado e Bianchini (2015) e Viseu *et al* (2016). Nas palavras do professor:

P12. *A calculadora deve ser uma ferramenta disponível para auxiliar esse raciocínio e término da conta. Porém a coleta de dados, qual operação irá realizar fica distante da ajuda ou não de uma calculadora. Ou seja, ela só ajuda mesmo no cálculo, pois a coleta de dados e informações fica obrigatoriamente com o aluno que está operando.*

Outro professor complementa com ideia similar:

P19. *Para fazer um bom uso da calculadora, o estudante precisa saber que dados colocar. Isso obrigatoriamente faz com que ele desenvolva seu raciocínio lógico.*

Além do mais, os professores afirmam que o objetivo da atividade deve ser levado em consideração para determinar se esse uso pode ou não atrapalhar:

P14. *Depende do objetivo da atividade. Se a tarefa foi proposta para exercitar cálculos mentais ou cálculos simples, num primeiro momento, a calculadora atrapalha; porém, se o objetivo é a compreensão de uma ideia ou conceito onde o cálculo é apenas um auxiliar, a calculadora contribuirá muito na otimização/aproveitamento do tempo.*

E

P.17 *Quando o cálculo é um meio para chegar ao resultado ou para desenvolver a estratégia, a calculadora é bem-vinda, pois otimiza a resolução.*

Desse modo, é evidente que mesmo entre os professores as opiniões são bastante divergentes; o uso não é totalmente descartado e nem totalmente aceito. Na próxima seção, serão feitas algumas considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões que norteiam o uso da calculadora em sala de aula, mais especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental, são variadas e vem proporcionando discussões a respeito do tema, tanto entre teóricos, quanto entre professores. Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo ter acesso às duas percepções, teórica e prática, afim de entrelaçá-las e verificar se existia discrepâncias. A percepção teórica foi representada por cinco artigos da área da Educação Matemática, os quais foram tomados como base pela qualificação de seus veículos de publicação e pela relevância dos temas centrais que abordavam; em torno deles, foram explorados outros artigos que versassem sobre assuntos pertinentes e relacionados. A percepção prática foi acessada pela opinião de 108 professores atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Caxias do Sul.

Para isso, com o intuito de analisar a percepção dos teóricos, foram selecionados os periódicos da área de Educação Matemática fazendo uso da plataforma Sucupira; foram coletados os artigos que continham palavras-chaves relevantes para a pesquisa, como calculadora, raciocínio lógico e anos finais do Ensino Fundamental. Já, para explorar a percepção dos professores, foi utilizada a coleta de informações por meio de um questionário online, o qual possibilitou uma ampla abrangência sobre o público alvo dessa pesquisa.

De modo geral, os teóricos defendem a inserção da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental, contudo, apontam que algumas questões devem ser levadas em consideração nesse processo, para que o uso desse aparato seja proveitoso e eficiente didaticamente. Dentre as ressalvas, as mais relevantes que foram apontadas são formação inicial e/ou continuada dos professores, para que ele possa gerenciar as atividades e condições de acesso dos alunos a instrumentos de calcular.

Os professores, de modo geral, reconhecem que a calculadora pode auxiliá-los no processo de desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, como é defendido pelos teóricos; entretanto, a sua maioria não faz uso da calculadora, alegando que, no estágio em que os alunos se encontram matematicamente, o uso deve ser evitado e, além disso, a maioria deles não sabe utilizá-la. Esse último argumento abre espaço para uma importante reflexão, uma vez que é também papel do professor fazer uso de tecnologias como apoio ao ensino.

Deste modo, pode-se afirmar que as percepções são divergentes, a maioria dos teóricos defendem a inserção do aparato, contudo, a maioria dos professores não a utilizam em suas aulas, pois no contexto em que são inseridos, algumas questões acabam por ser decisivas: grande parte dos alunos não possuem acesso à calculadora, falta instruções de como usá-la, etc.

As discrepâncias se mostram não só entre os dois grupos, mas também dentro de cada um deles; ou seja, são tantas as variáveis que devem ser levadas em consideração

quando se trata da inserção da calculadora em ambiente de sala de aula, que as opiniões são as mais diversas, principalmente quando são analisados fatores como formação acadêmica docente, contexto em que a escola está inserida, perfil do professor e do aluno, entre outros. Assim, é evidente que a discussão é bastante farta e, apesar de a maioria das fontes acessadas nessa pesquisa concordar que a calculadora traz (ou pode trazer) benefícios aos alunos, nem sempre ela poderá ser utilizada em todos os contextos.

A partir das duas percepções, teórica e prática, constatou-se que a decisão final fica a cargo do professor, se insere ou não a calculadora em sua sala de aula, pois é quem conhece de modo amplo a realidade em que está inserido (MAGALHÃES, 1994). Contudo, esta decisão acaba por ser pautada e embasada pela formação acadêmica que o professor traz, tanto inicial quanto continuada, pois nem sempre o que está posto teoricamente cabe à realidade.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, Carla. MORAIS, Carlos Mesquita. **Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática**. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2006.

ÁVILA, G. **Explorando o ensino da Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004.

BRASIL, Decreto nº 5.598, de 1º de dezembro de 2005. **Regulamenta a contratação de aprendizes e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 dez. 2005. Seção 1, pt. 2.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, SEF, 1997.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Resolução CNE/CP nº 2**, 1º de julho de 2015. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada, 2015.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. O significado da formação continuada docente. In: **Congresso norte paranaense de educação física escolar**. 2009. Londrina. Anais: 4º CONPEF. Universidade Estadual de Londrina, 2009.

COELHO, I. M. A questão política do trabalho pedagógico. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **O educador vida de morte**. Rio de Janeiro: Graal, 1989. p.29-50.

COPI, Irving M.. **Introdução à Lógica**. Tradução de Álvaro Cabral. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1978.

D'AMBROSIO, U. Prefácio . In BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004

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

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

DINIZ, Sirley Nogueira de Faria. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), 2001.

Fernandes, Gilberto, L. Leibniz. In: **História da ciência da computação**. 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/5250877/Leibniz_e_a_inven%C3%A7%C3%A3o_do_c%C3%A1lculo_diferencial?auto=download>, Acesso em: 10 de set, 2017

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ed. São Paulo: Atlas. 2010.

GIROTTI, Márcia Ballestro. **Calculadora: um artefato cultural e uma ferramenta de estudo e compreensão de questões sociais**. 2005. (Monografia de Conclusão de Curso de Especialização) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2005

GODOY, Arilda, Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. In Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, Mar/Abr.1995, p.57-63

GUINTEHER, A. **Análise do desempenho de alunos do Ensino Fundamental em jogos matemáticos**: reflexões sobre o uso da calculadora nas aulas de matemática. 2009. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009

IMENES, L.M. **Cálculo Mental: quanto mais diversos caminhos melhor**. Revista Nova Escola, São Paulo, n. 181, abril de 2005

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Editora Papirus, 2012.

LANZARIN, Zelia Bavaresco. **Ossos de napier e réguas de Genaille-Lucas**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

LIMA, E. F. et al., Sobrevivendo ao início da carreira docente e permanecendo nela. Como? Por quê? O que dizem alguns estudos. **Educação e Linguagem**, v.10, n.15, p.38-160,2007

LIMA, Elon Lages. Deve-se usar máquina calculadora na escola? **Revista Nonius**, nº 27, Folha Informativa do Projecto "Computação no Ensino da Matemática", 1991. Disponível em: <https://www.mat.uc.pt/~jaimecs/nonius/nonius27_1.html>. Acesso em: 10 set. 2017

LUNA, Luan Costa de; LINS, Abigail Fregni. **O não uso de calculadoras em aulas de matemática: Uma questão de formação**. Educação Matemática em Revista-RS, EMR-RS - ANO 18 - 2017 - número 18 - v.1 - pp. 144 a 153.

MACHADO, S. D. A. ; BIANCHINI, B. L. . Implementação da calculadora em uma classe do 6º ano. **Educação Matemática em Revista**, v. ano 20, p. 65-74, 2015.

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

MAGALHÃES, M. C. C. (Org.). O professor de línguas como pesquisador de sua ação: A pesquisa colaborativa. In: GIMENEZ, T. (Org.). **Trajetórias na formação de professores de línguas**, 1994. Londrina: Editora UEL. p. 39 -58.

MAGALHÃES, M. C. C. Vygotsky e a pesquisa de intervenção no contexto escolar: A pesquisa crítica de colaboração – PCCOL. IN: LIBERALI et al. (Orgs.) **A teoria da atividade sócio-Cultural e a escola: Recriando realidades sociais**. Campinas, SP: Pontes, p.13-41. 2012.

MEDEIROS, Kátia Maria de. **A influência da Calculadora na Resolução de Problemas**. Educação Matemática em Revista. Nº14, 1999, p. 19-28.

MELO, Antônio José Fernandes de. **O ensino de potências e raízes com auxílio da calculadora: uma experiência investigativa em sala de aula**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, São Paulo, 2008.

Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa online. ISBN: 978-85-06-04024-9 Editora Melhoramentos. 09 mai. 2017. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/busca?id=w4RxD>>. Acesso em 09 mai. 2017.

NORONHA, C. A. e SÁ, P. F. de; A calculadora em sala de aula: porque usar. In: CUNHA, E. R.; SÁ, P. F. de. **Ensino e Formação Docente: propostas, reflexões e práticas**. Belém, 2002, p. 119-134.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. **História da Matemática: algoritmos da multiplicação**. Ensino em Re-vista (UFU. Impresso), Uberlândia, v. 8, n.1, p. 173-183, 2000.

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

PONTE, João Pedro da. **O estudo de caso na investigação em educação matemática**. Quadrante, 3(1), 3-18, 1994.

PUZISKI, Marcelo. Construindo uma calculadora: uma atividade envolvendo Robótica, Programação e Matemática. **Remat – Revista eletrônica da matemática**, v. 3, n. 1, 2017. Disponível em: < <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/2152>>. Acesso em: 10 set. 2017.

RAMOS, Márcio Roberto Vieira. **O uso de tecnologias em sala de aula**. O uso de tecnologias em sala de aula., v. 1, p. 1, 2012.

REPSKI, Josiane; CAETANO, Joyce Jaqueline. **O uso da calculadora em sala de aula: uma proposta de atividade investigativa**. In: Encontro Nacional da Matemática: Educação Matemática: Retrospectiva e Perspectiva. Curitiba, PR, 2013.

SCHIFFL, Daniella. **Um estudo sobre a calculadora no ensino de matemática**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Santa Maria: UNIFRA (Centro Universitário Franciscano), 2006.

SILVA, J. S. **Guia para Utilização do Compêndio de Matemática**, v. 2. Lisboa: Gabinete de Estudos e Planejamento, 1964.

SILVA. A.V. Calculadoras na Educação Matemática: contributos para uma reflexão. **Revista Educação Matemática**. Lisboa: GRAFIS, 1989.

SMOLE, Kátia Stocco; ISHIHARA, Cristiane Akemi; CHICA, Cristiane R. **Usar ou não a calculadora na aula de matemática?, 2015**. Disponível em:<<http://www.mathema.com.br/mathema/resp/calculadora.html>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

SOARES, Evanildo Costa. **CO 68: Invenção da Calculadora sobre três olhares históricos: O Ábaco, A Régua de Cálculo e a Pascaline**. XI Seminário Nacional de História da Matemática. Mar de 2015.

SOARES, Luciano Gomes; COSTA JÚNIOR, José Roberto. **Um estudo sobre as contribuições da calculadora no processo de ensino aprendizagem da matemática**. In: IX Encontro Paraibano de Educação Matemática - IX EPBEM, 2016.

SOARES, M. T. P.; LELLIS, M. Calculadora = Bem + Fácil. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 103, Jun, 1997.

TURING, A. M. **Computação e Inteligência**. Inglaterra, volume 59, ° 236, 1950.
VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Trabalho original publicado em 1926)

VILLAÇA, Marco Valério; STEINBACH, Miorim Reginaldo. **Brevíssima História Do Computador E Suas Tecnologias – Parte I – Do Osso De Lebombo Aos Computadores Eletromecânicos**. In: Revista Ilha Digital, ISSN 2177-2649, volume 5, páginas 3 – 24, 2014. Disponível em: < <http://ilhadigital.florianopolis.ifsc.edu.br/index.php/ilhadigital> > Acesso em: 15 de Mai. 2017.

WISEU, Floriano; CAMPOS, Sara; FERNANDES, José António; ROCHA Helena. Uso da calculadora gráfica na exploração de modelos contínuos não lineares. **Revemat** v. 11, n. 2, 2016. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2016v11n2p79>>. Acesso em: 10 set. 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

Prezad@ colega,

Esta pesquisa é endereçada aos professores que atuam nas séries finais do Ensino Fundamental e objetiva investigar sua percepção sobre o uso da calculadora nesse nível de ensino, sendo parte da disciplina de TCC II do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS - campus Caxias do Sul.

Destaco que o tempo estimado para responder ao questionário é de aproximadamente dez minutos e que sua contribuição é muito importante para o desenvolvimento dessa pesquisa. Por esse motivo, conto com você e desde já agradeço a sua participação!

Acadêmica: Rosilda de Fátima dos Reis Costantin

Orientadores: Profª Katia Arcaro

Prof. Erick Scopel

1. Em que rede(s) de ensino você leciona para as séries finais do Ensino Fundamental?

Rede Municipal Rede Estadual

2. Há quanto tempo você é docente de Matemática?

Há menos de 5 anos Há mais de 5 anos

3. Alguma(s) da(s) escola(s) que você leciona proíbe(m) o uso da calculadora nos anos finais do Ensino Fundamental?

Sim Não

Você sabe a justificativa para esta decisão?

4. Alguma(s) da(s) escola(s) em que você leciona disponibiliza(m) calculadoras para uso dos alunos?

Sim Não

5. Na comunidade escolar na qual você está inserido, quantos de seus alunos possuem calculadoras próprias?

Todos Alguns

A grande maioria Quase nenhum

Do seu ponto de vista, qual o motivo?

6. Você permite que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental utilizem a calculadora em suas aulas?

Sim Não

Por quê?

7. Se permite o uso da calculadora, impõe alguma restrição ou conduz a atividade de maneira diferente do que conduziria se não permitisse?

8. Se permite o uso da calculadora, em quais atividades?

Temas Exercícios em sala de aula

Provas

Por quê?

9. Durante sua formação acadêmica, discutiu-se a possibilidade do uso da calculadora no Ensino Fundamental?

Sim Não

Se a resposta for sim, descreva rapidamente que aspectos eram discutidos.

10. Você acha que o uso da calculadora auxilia ou atrapalha o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno?

Auxilia Atrapalha

Por quê?

ANEXO A – DOCUMENTO SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO

Município de Caxias do Sul
Secretaria Municipal da Educação

195

**COMUNICAÇÃO DE DESPACHO
SMED Nº 1581/2017****Requerente: ROSILDA DE FATIMA DOS REIS COSTANTIN**

Em atenção ao requerimento protocolado sob o nº 2017/21435, informamos à requerente, acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Caxias do Sul, que conforme o solicitado, seu processo foi DEFERIDO.

Sendo assim, para atender o projeto de pesquisa online solicitamos que a requerente encaminhe endereço eletrônico de acesso, para ser disponibilizado à rede de ensino, ao e-mail: avpiccoli@caxias.rs.gov.br.

Ainda, após o término da pesquisa, aguardamos contato para viabilizarmos a formação sobre o assunto.

COMUNIQUE-SE e archive-se.

Em 08 de junho de 2017.

Alessandra Valéria Zanrosso Piccoli

Gerente Pedagógica

Mat. 8725

ANEXO B – DOCUMENTO SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO

SMED
Secretaria
da Educação

MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL

**COMUNICAÇÃO DE DESPACHO
SMED Nº 2885/2017****Requerente: ROSILDA DE FÁTIMA DOS REIS COSTANTIN**

Em atenção ao requerimento protocolado sob o nº 2017/37646 informamos à requerente ROSILDA DE FÁTIMA DOS REIS CONSTANTIN, que conforme o solicitado, segue informações para o Projeto de Pesquisa:

- Professores atuando no município: 3101
- Professores em Sala de aula: 1.884
- Professoras de Matemática e Ciências da Natureza em Sala de Aula: 256.

COMUNIQUE-SE e arquite-se.

Em 30 de Outubro de 2017.

Silvana Bioto
Gerente Pedagógica
Mat. 17183