



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
CAMPUS URUÇUÍ  
CURSO LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**MAURÍCIO MARTINS DE SOUSA**

**OS EFEITOS DO USO DE UM APLICATIVO DE CELULAR NAS AULAS DE  
MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DE TURMA DO OITAVO ANO EM UMA  
ESCOLA PÚBLICA DE URUÇUÍ PIAUÍ**

**URUÇUÍ - PI  
2023**

MAURÍCIO MARTINS DE SOUSA

OS EFEITOS DO USO DE UM APLICATIVO DE CELULAR NAS AULAS DE  
MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DE TURMA DO OITAVO ANO EM UMA ESCOLA  
PÚBLICA DE URUÇUÍ PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para obtenção do diploma do Curso de  
Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus  
Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Ribeiro de Mesquita  
Coorientador: Prof.: Francisco Nordman Costa Santos

URUÇUÍ - PI  
2023

# OS EFEITOS DO USO DE UM APLICATIVO DE CELULAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DE TURMA DO OITAVO ANO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE URUÇUI PIAUÍ

Mauricio Martins de Sousa<sup>1</sup>

## RESUMO

O presente artigo traz uma abordagem aos resultados de uma pesquisa de campo feita com alunos de uma turma do 8º ano de anos finais do ensino fundamental. A atividade aplicada foi um aplicativo de celular chamado Simple Ábaco Soroban como uma atividade lúdica e prática do ensino da matemática, com o objetivo de perceber os efeitos do aplicativo no desenvolvimento no cálculo mental das operações básicas de adição e subtração. A fundamentação teórica foi embasada em pesquisas bibliográficas de vários trabalhos e aplicações do uso do ábaco em diferentes regiões do Brasil cruzando com dados primários colhidos nesta turma. Trazendo um breve histórico do processo construtivo dos sistemas de numerações, destacando os principais ábacos nas diferentes civilizações e diferenciando-os do ábaco japonês, sendo o Soroban. A metodologia, em resumo, inicia-se a partir de um questionário (avaliação de diagnóstico) apresentado aos alunos com um período cronometrado que uma vez avaliado o desempenho de cada aluno, é apresentado o Ábaco Soroban e seu manuseio aplicando, por fim, um novo questionário com o mesmo tempo definido na primeira avaliação/questionário. As conclusões obtidas foram satisfatórias e positivas, destacando a interação e a participação dos alunos no experimento.

**Palavras-chave:** adição e subtração; sistema de numeração indo-arábico; ábaco soroban; cálculo mental.

## ABSTRACT

This article brings an approach to the results of a field research carried out with students from an 8th grade class in the final years of elementary school. The applied activity was a cell phone application called “ Simple Ábaco Soroban” as a playful and practical activity for teaching mathematics, with the aim of developing mental calculation of basic operations addition and subtraction. The different regions of Brazil, crossing with primary data collected in this class. Bringing a brief history of the constructive process of numbering systems, highlighting the main abacuses in different civilizations and differentiating them from the Japanese abacus, Soroban. The methodology, in summary, starts from a questionnaire (diagnostic evaluation) presented to the students with a timed period of time that, once performance of each student is evaluated, the Soroban Abaco and its handling is presented, and, by finally, a new questionnaire with same time defined in the first evaluation/questionnaire. The obtained conclusions were satisfactory and positive, highlighting the students interactions and participation in the experiment.

**Keywords:** addition and subtraction; hindu-arabic numbering system; soroban abacus; mental calculation.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com G1 (2022), na última avaliação do SAEB feita em 2021, apenas 5% dos estudantes concluíram o ensino médio com o conhecimento adequado em matemática e 31,5% em língua portuguesa na mesma condição. Este artigo analisa os resultados obtidos de uma atividade em sala de aula com uso de um aplicativo de celular chamado de simple ábaco soroban em uma turma de 8º ano de uma escola pública em Uruçuí-Piauí e discute a importância da inserção das ferramentas tecnológicas no uso do ensino da matemática.

A pesquisa inicia-se com um questionamento: quais as principais dificuldades do aprendizado das operações de adição e subtração no ensino fundamental? Esta reflexão está baseada em resultados oficiais do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) em que parcela significativa de estudantes brasileiros não têm proficiência em língua portuguesa e matemática, ou seja, com aprendizado insuficiente para cada nível específico.

Como contribuir na aprendizagem das operações básicas de adição e subtração no ensino fundamental? É preocupante, porque há diversos prejuízos. A incompreensão dos conhecimentos básicos de matemática geram consequências uma atrás da outra. Os conteúdos das séries seguintes tornam-se mais difíceis e, conseqüentemente, a formação educacional dos estudantes é afetada.

Quando se fala de educação, não é simplesmente pensar apenas na geração presente, mas, sobretudo, na geração futura, uma vez que esta prestará os cuidados para com os mais velhos de toda sociedade. Igualmente, preocupa-se também com o desenvolvimento de toda nação, na formação profissional de qualidade, no progresso da economia, na sustentabilidade ambiental, no fomento da cultura e dos aspectos éticos humanos.

Com o objetivo geral de perceber os efeitos do aplicativo no desenvolvimento no cálculo mental dos alunos nas operações de adição e subtração em uma turma do 8º ano de anos finais do ensino fundamental em escola pública em Uruçuí Piauí. Então, foram definidos os seguintes objetivos específicos: conhecer os principais sistemas de numerações (sumérios, egípcios, romano e indo-arábico); explicar o manuseio do aplicativo simple ábaco soroban para as operações de adição e subtração, utilizando o sistema de numeração decimal indo-arábico; definir o cálculo mental e suas principais características; discutir a importância da utilização dos meios tecnológicos na aula para torná-la a matemática mais simples, lúdica e prática; analisar a aprendizagem antes e depois da introdução do simple ábaco soroban.

Parte-se da hipótese de que o uso do aplicativo simple ábaco soroban como ferramenta didática pode melhorar a concentração na aula, aumentando a percepção cognitiva e fortalecimento da memória.

Na primeira seção, a pesquisa inicia-se com um pequeno resumo dos sistemas de numerações sumérios, egípcios, romano e indo-arábico com suas principais características em comuns.

Na segunda seção, explicar um breve relato da construção do ábaco ao longo da história de diferentes culturas, destacando o ábaco soroban; demonstrando como ter acesso ao aplicativo e o seu manuseio nas operações de adição e subtração no sistema de numeração decimal indo-arábico. Ainda nesta seção, destacar somente as partes mais importantes do Simple Ábaco Soroban, pois no aplicativo há um tutorial de todas as operações.

Na terceira seção, discutir que o celular não é somente um aparelho para o lazer e comunicação, mas que pode ser usado para o ensino da Matemática em aula.

Na quarta seção definir o conceito de cálculo mental e suas características. E na quinta seção, analisar os dados dos questionários aplicados.

Portanto, conclui-se que os objetivos são alcançados e a pergunta respondida com a confirmação da hipótese, apontando que se faz essencial a adoção da ferramenta para uma nova e distinta estratégia pedagógica de ensino para minimizar o problema no aprendizado das operações de adição e subtração.

## 1.1 UM POUCO DE HISTÓRIA

### 1.1.1 Sistema de numeração

Na história, existiram grandes impérios e civilizações que tiveram suas contribuições para a formalização da matemática como a conhecemos hoje. Os primeiros registros pré-históricos mostram que a necessidade humana de contagem, enumerar objetos, animais, medir extensões de terras, e suas representações datam de mais de 3500 anos a.C. As evidências são pequenos tabletes de argila em formato *cuneiformes* (formato de cuia) encontrados na Mesopotâmia, atual Iraque, com um tipo de organização de escrita.

Os primeiros registros, que podem ser concebidos como um tipo de escrita, datam aproximadamente do quarto milênio antes da era comum e são provenientes da Baixa Mesopotâmia, onde atualmente se situa o Iraque. (ROQUE; PITOMBEIRA, 2012. pág. 1).

A formalização mais antiga de números são as dos Sumérios e Egípcios, como mostra na figura 1.

Figura 1 - Sistemas de Numerações dos Sumérios e Egípcios.

|          | 1 | 3   | 10 | 13   | 20 | 23   | 100 | 1000 |
|----------|---|-----|----|------|----|------|-----|------|
| Egípcios | ↑ |     | ∩  | ∩    | ∩∩ | ∩    | 9   | ↑    |
| Sumérios | ↑ | ↑↑↑ | ◀  | ◀↑↑↑ | ◀◀ | ◀↑↑↑ | ↑-  | ◀↑-  |

Fonte: Adaptada Imática (2008).

Outro Sistema de Numeração importantíssimo é o Romano, formado por sete letras maiúsculas do alfabeto Latino (*I, V, X, L, C, D e M*). Todos esses sistemas já apresentavam característica de agrupamento, no caso dos algarismos Romanos, a cada cinco letras *I*, usava-se uma letra *V*, que por sua vez, a cada duas letras *V*, eram substituídas por um *X*, que juntando cinco letras *X*, era substituído por *L*, que na mesma linha de raciocínio, a cada duas letras *L*, substituída por *C*, e assim sucessivamente.

No entanto, a característica que o difere dos demais sistemas anteriormente citados é a posição de determinados algarismos para representar um número, ou seja, um sistema posicional, uma letra para representar adição era posicionada do lado direito e para representar subtração era do lado esquerdo, por exemplos, *IX* e *XI*, para designar, respectivamente os números nove e onze.

O Sistema de Numeração Romano é usado até hoje para designar nomes de reis, papas, séculos, em numeração de capítulos de obras de arte, em ordem de eventos, dentre outros exemplos. Contudo, o Sistema de Numeração Indo-Árábico, a composição da nomenclatura dá-se pela junção da contribuição do conhecimento dos povos indianos e árabes, é mais adequado para a formalização da Matemática tal qual é conhecida hoje, pois como afirma Cruz:

O sistema indo-arábico tornou os anteriores ultrapassados justamente por permitir fazer cálculos com os próprios símbolos que representavam os números. E também, pois utilizando-o, podemos escrever qualquer número imaginável, algo que não era possível com outros sistemas de numeração. (CRUZ; TEODORO; BONUTTI, 2019, p. 1)

Conhecido também como Sistema de Numeração Decimal, pois a base de agrupamentos é de 10 em 10. São apenas dez algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, suficientes para escrever todos os números, porque também é um sistema posicional, ou seja, a ordem dos algarismos altera o valor numérico. Conforme a figura 2, trata a evolução do Sistema Indo-Arábico.

Figura 2 - Evolução do Sistema de Numeração Indo-Arábico.

|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HINDU<br>300 a.C.                 | - | = | ≡ | ୩ | ୪ | ୫ | ୬ | ୭ | ୮ | ୯ |
| HINDU<br>500 d.C.                 | ୭ | ୮ | ୯ | ୦ | ୧ | ୨ | ୩ | ୪ | ୫ | ୬ |
| ÁRABE<br>900 d.C.                 | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ٠ |
| ÁRABE<br>(ESPANHOLA)<br>1000 d.C. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| ITALIANO<br>1400 d.C.             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| ATUAL                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |

Fonte: Adaptada Toda Matéria (2023).

Os números de 1 a 9 são chamados de unidades, posicionados na 1º ordem, a junção de 10 unidades é uma dezena, posicionados na 2º ordem, a junção de 10 dezenas é uma centena, posicionados na 3º ordem, compondo a Classe das Unidades Simples.

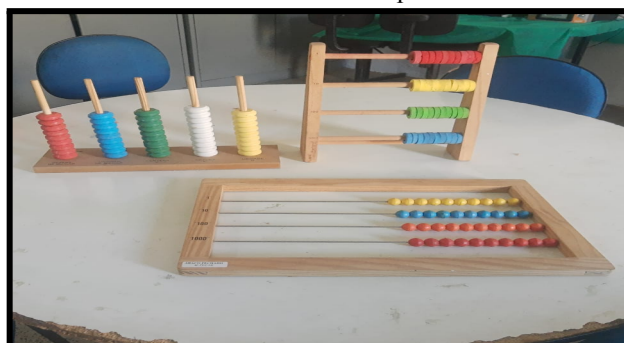
Continuando nesse mesmo sentido, a construção dos números das ordens 4º, 5º e 6º compõem a Classe dos Milhares, e as ordens 7º, 8º e 9º a Classe dos Milhões, depois a casa dos bilhões, trilhões e assim sucessivamente.

### 1.1.2 O ábaco

Construído com pedras, madeiras ou polímeros (plásticos) pequenas peças no formato de arco são adicionadas em hastes verticais para contagem de números; foi o primeiro instrumento matemático capaz de realizar as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com destreza e agilidade. Até então, os cálculos eram executados em desenhos na areia no chão, pequenos moldes de argila e nos dedos.

O ábaco é a materialização da operação do cálculo efetuado com os números indo-arábicos, em outras palavras, os estudantes conseguem visualizar e, conseqüentemente, reproduzir mentalmente o real significado do funcionamento dos algoritmos até encontrar os resultados. Podem ter vários modelos de ábacos, existem o ábaco aberto, horizontal e fechado, conforme a imagem 3.

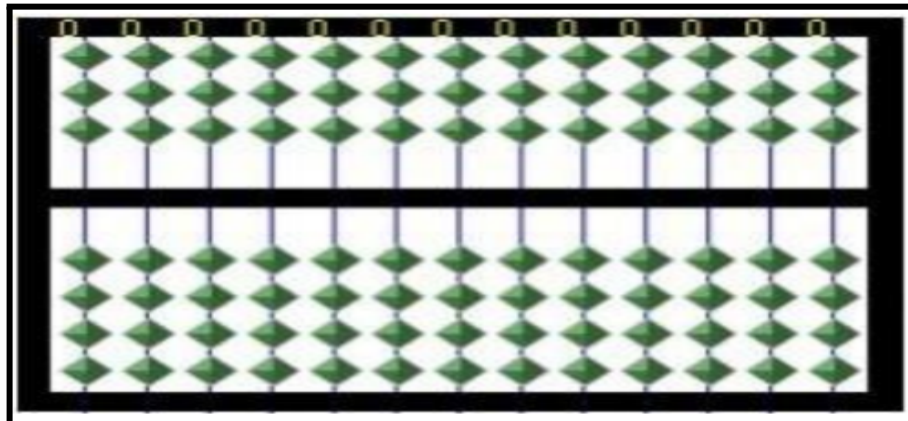
Figura 3 - Modelos de ábacos - ábacos disponíveis em escola de Uruçuí.



Fonte: Próprio autor(2023).

Ao longo da história, foram construídos diversos ábacos de formatos diferentes em praticamente todas as partes do mundo, seguindo “alguns modelos de ábacos encontrados até o século XVII”, como afirma Shimabukuro (2005, p. 16).

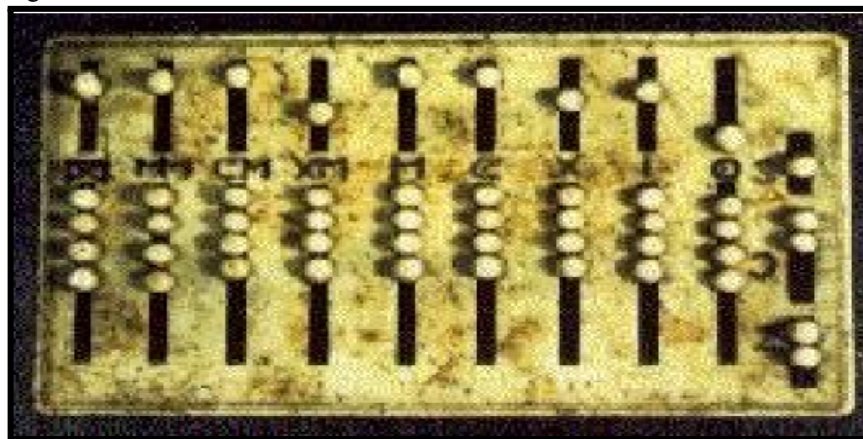
Figura 4 - Modelo de Ábaco Asteca.



Fonte: Modificado Kooreda, 2004, apud. SHIMABUKURO, 2005, p. 14

De acordo com investigações recentes, o ábaco Asteca (Nepohualtitzin), terá surgido entre 900-1000 D.C. As contas eram feitas de grãos milho atravessados por cordéis montados numa armação de madeira. Este ábaco é composto por 7 linhas e 13 colunas. Os números 7 e 13 são números muito importantes na civilização asteca. O número 7 é sagrado, o número 13 corresponde à contagem do tempo em períodos de 13 dias. SHIMABUKURO (2005, p. 14).

Figura 5 - Modelo de Ábaco Romano.



Fonte: Modificado Kooreda, 2004, apud. SHIMABUKURO, 2005, p. 15

Este ábaco era constituído por uma série de ranhuras verticais que representavam uma determinada ordem de grandeza: 8 em cima e 9 em baixo. Cada uma das filas de cima tinha uma única peça, enquanto que, nas filas de baixo, existiam 4 peças. Para representar um número na fila de baixo, bastava deslocar as peças para cima e, quando fossem necessárias 5 peças, deslocava-se a peça da fila de cima para baixo. SHIMABUKURO (2005, p. 16).

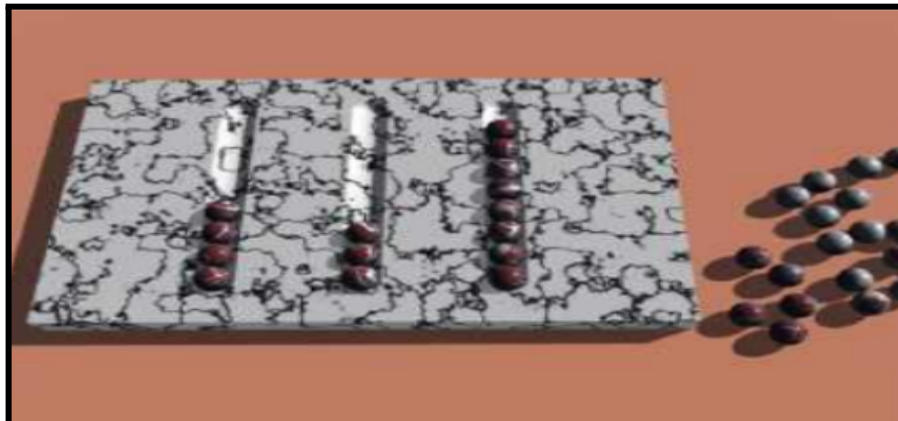
Conforme Shimabukuro, “o Ábaco Grego era usado há 2000 anos A.C, na época que a única sociedade que teve o *papyrus* (precursor do papel nos dias de hoje) era Egito. E somente os povos mais ricos teriam este recurso, pois era um artigo de luxo”.

Como a civilização da Grécia influenciou fortemente a cultura Romana, por serem localizadas próximas geograficamente na península do mediterrâneo, percebem-se traços



comuns, por exemplos, nos costumes religiosos, no pensamento filosófico da sociedade - o antropocentrismo - e certamente na matemática, por isso, há uma leve e pequena similaridade entre o Ábaco Grego e o Romano. De acordo com a figura 6.

Figura 6 - Modelo de Ábaco Grego.



Fonte: Modificado Kooreda, 2004, apud. SHIMABUKURO, 2005, p. 15

Outro importante Ábaco é o Chinês, formado por sete peças, cinco na parte inferior e duas na parte superior. Essas peças são separadas por uma barra horizontal e eram usadas para fazer cálculos no Sistema de Numeração Hexagonal, proporcionando a inserção de até quinze números somente em uma haste. Shimabukuro (2005, p. 16) afirma: "o registro mais antigo que se conhece é um esboço presente num livro da dinastia Yuan (século XIV). O seu nome em Mandarim é "*Suan Pan*" que significa 'prato de cálculo'", conforme mostra a figura 7.

Figura 7 - Modelo de Ábaco Chinês.



Fonte: Modificado Kooreda, 2004, apud. SHIMABUKURO, 2005, p. 14

### 1.1.3 O ábaco soroban

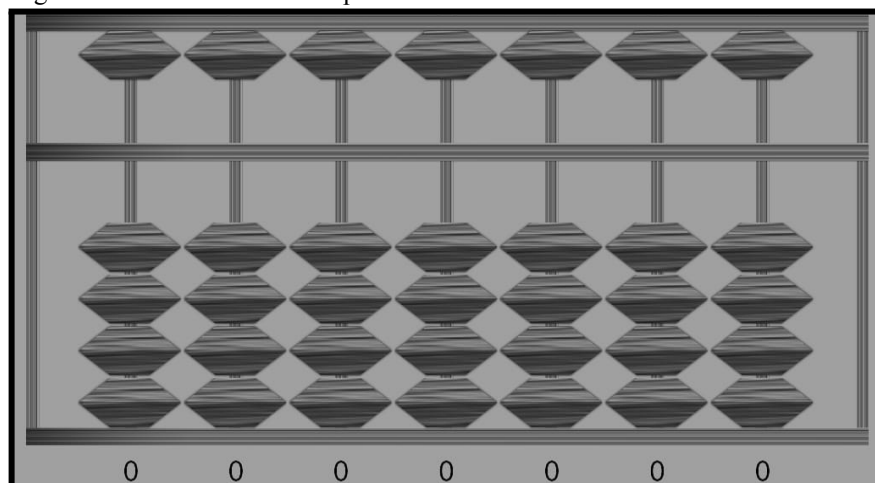
O Ábaco Soroban ou Ábaco Japonês, é similar ao ábaco Chinês, contudo alterado para o Sistema de Numeração Indo-Arábico, perde uma peça na parte superior e uma na parte inferior.

Sendo que todas as peças na parte inferior da barra valem uma unidade e uma peça na parte superior vale cinco unidades. Com o Soroban é possível realizar as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, números decimais, raiz quadrada, raiz cúbica e números negativos.

Destaca-se a transformação dos formatos das peças com partes arredondadas, segundo Koreeda (2004)apud. Shimabukuro, (2005, p. 12 ): "outra modificação feita ocorreu com o formato das contas. Originalmente redondas ou ovaladas, passaram a um formato lenticular, com secção transversal hexagonal". Pois com o novo formato há um aumento na agilidade do deslocamento das peças como pode ser visto na figura 8.



Figura 8 - Modelo de Ábaco Japonês ou *Soroban*.



Fonte: Print adaptado do aplicativo Simple Ábaco Soroban (2023).

O Soroban acima está sem nenhuma representação numérica. Para somar no Ábaco Soroban as peças inferiores e superiores devem encostar-se à barra horizontal. De modo contrário, para subtrair afasta-se as contas da barra. Quando não há peças encostadas na barra horizontal, a representação significa o número zero.

Com classificação livre, o aplicativo pode ser adquirido em lojas virtuais disponíveis na internet, ao abrir o app (do inglês *application*, que significa, aplicação) apresenta quatro interfaces iniciais de uso, a saber: configurações, informações do aplicativo, cores, modo livre, tutorial, desafio e relax.

Nas configurações é possível alterar quantidade de dígitos no modo livre, mostrar o valor numérico de cada coluna, fazer o aparelho celular vibrar quando as questões estão corretas, quantidade de itens a serem respondidas etc. Tudo isso pode ser visto na figura 9.

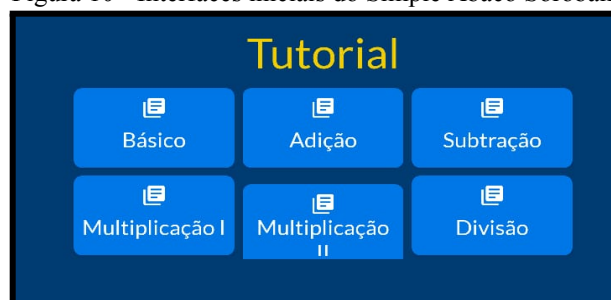
Figura 9 - Interfaces iniciais do Simple Ábaco Soroban.



Fonte: Print adaptado do aplicativo Simple Ábaco Soroban (2023).

No tutorial há mais seis opções de explicação do app, o básico, adição, subtração, multiplicação I, multiplicação II e divisão, como mostra a figura 10.

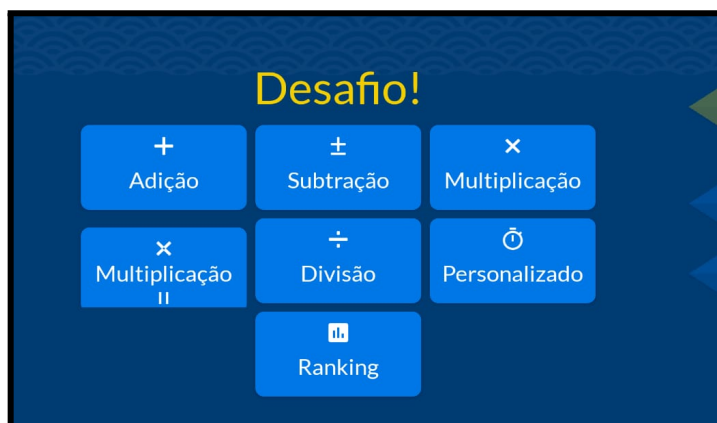
Figura 10 - Interfaces iniciais do Simple Ábaco Soroban.



Fonte: Print adaptado do aplicativo Simple Ábaco Soroban (2023).

O modo desafio exhibe as opções de adição, subtração, multiplicação, multiplicação II e divisão, todas são compostas com três termos e a cada nível apresenta uma quantidade de algarismo diferente, assim aumentando a dificuldade; subdivididas em três níveis: fácil, médio e difícil. Com cinco itens a serem respondidos, o cronômetro é pausado quando estão corretas. A figura 11 mostra essas descrições mencionadas anteriormente.

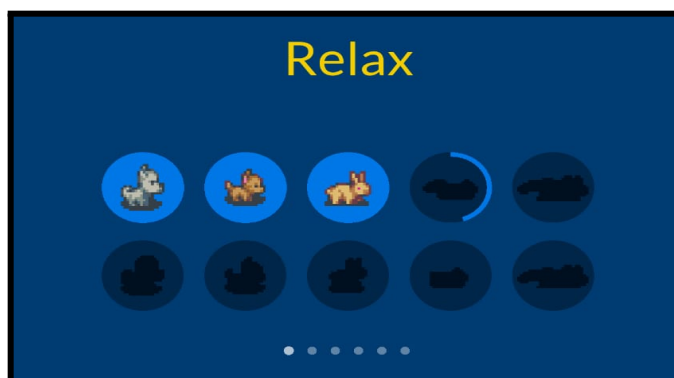
Figura 11 - Interfaces iniciais do Simple Ábaco Soroban.



Fonte: Print adaptado do aplicativo Simple Ábaco Soroban (2023).

E finalmente, o relex onde há desafios que inicialmente são fáceis e vão aumentando na medida que se completa os itens de proposto por cada figurinhas. É diferente do modo desafio, pois as operações podem vir com apenas dois termos, além de não ter cronômetro, conforme a figura 11.

Figura 12 - Interfaces iniciais do Simple Ábaco Soroban.



Fonte: Print adaptado do aplicativo Simple Ábaco Soroban (2023).

## 1.2 A MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS

É indiscutível negar o avanço da tecnologia que hoje em dia é inevitável para realização de diversas atividades do cotidiano da sociedade. A tendência é que os meios tecnológicos tornem comum a vida do ser humano. Nesse contexto, a escola, o professor e o aluno devem estar dentro dessa realidade. Nesse sentido, Almeida afirma:

Através da tecnologia, os discentes e os docentes podem ampliar conhecimentos, interagir uns com os outros, trocando informações que os levem a descobrir de maneira eficaz as respostas almejadas. (ALMEIDA, 2016, p. 318).

Então, dependendo do conteúdo abordado, o professor pode aplicar atividades em determinados momentos utilizando como ferramentas auxiliares de ensino. Nesse sentido, a

utilização de celulares é uma estratégia de atração da participação do aluno durante a aula, “os jogos nesses aparelhos costumam atrair crianças e adolescentes, pois estimulam a participação ativa daqueles que interagem com eles”, afirma Almeida (2016, p. 322).

Além disso, faz-se necessário a inclusão de aulas práticas, ou seja, os alunos devem ter percepção dos assuntos vistos em sala de aula com a vida cotidiana. Ainda mais em uma matéria que requer um entendimento abstrato de vários temas. Por exemplo, relacionar algumas figuras ou sólidos geométricos, tipos de triângulos ou retângulos na folha de papel como uma parte da natureza, em obras de artes (desenhos), em estruturas de prédios ou em pontes, dentre inúmeras outras aplicações.

“Determinados jogos são capazes de desenvolver nos discentes raciocínios lógico, percepção cognitiva e fácil memorização. Portanto, os jogos podem auxiliar no desenvolvimento da coordenação viso-motora”. Almeida (2016, p. 5), por conseguinte, ampliação da capacidade de raciocinar.

Ademais, vale ressaltar que aparelhos celulares são capazes de transmitir informações, notícias, trocas de mensagens em tempo real, seja por textos ou áudios, capazes de proporcionar entretenimentos, já que há um leque enorme de opções de jogos. Portanto, para o ensino de matemática cabe ao professor a melhor adequação dos aplicativos (jogos) necessários para a fixação dos assuntos.

A inclusão de estratégias pedagógicas para tornar as aulas lúdicas, isto é, mais prazerosa e divertida é imediato. Principalmente no ensino fundamental, pois é nesse momento que os estudantes têm os primeiros contatos com conhecimento que é base para o aprendizado de conceitos futuros.

Portanto, justifica-se o uso da ferramenta virtual e não física para a realização deste experimento, pois é fundamental que os alunos saibam que os seus celulares não são apenas para acesso às redes sociais, jogos ou qualquer outro entretenimento, mas que podem ajudar a compreender os conteúdos vistos em sala de aula.

### 1.3 O CÁLCULO MENTAL

Todos os órgãos do corpo humano são importantes e indispensáveis para o funcionamento das atividades físicas, desde as mais simples, como caminhar e abrir os olhos, como as mais complexas, como correr, andar de bicicleta ou realizar acrobacias com saltos e piruetas de tirar o fôlego. Considerando uma pessoa saudável, física e mentalmente, pequenos comandos elétricos são emitidos pelo cérebro e instantaneamente movimentos são realizados.

A excelência da execução dessas atividades em boa parte são os exercícios físicos que são organizados e praticados anteriormente em preparação para a devida competição com disciplina e resultados. Analogamente, o exercício mental requer preparo e muita dedicação. Mas na verdade, o quê é o exercício mental, ou melhor o cálculo mental?

A resposta embora pareça ser simples, diversos autores divergem sobre a definição, como afirma Parra (1996 apud CONTI; DE ALMEIDA NUNES, 2019, p. 4), “a expressão ‘cálculo mental’ pode apresentar diferentes significados, dividindo as opiniões dos pesquisadores e ocasionando dúvidas”.

No entanto, há um consenso de que o cálculo mental é o uso estritamente do raciocínio matemático reproduzido pelo cérebro para a execução dos algoritmos, das propriedades, das definições e operações matemáticas com a ausência de ferramentas ou aparelhos eletrônicos que são capazes de produzir a resolução de problemas sem nenhum tipo de dificuldade.

Alguns autores consideram que o cálculo mental não é somente o uso específico do pensamento com uma velocidade considerável, mas pode ser usado com lápis e folha para rascunhos, pois exerce um impulsionamento para a formulação de raciocínio matemático no cérebro.

Em resumo, o cálculo mental é o exercício provocado ao cérebro que o faz elaborar uma resposta aproximada ou exata de uma situação-problema e que não é necessariamente uma pergunta do tipo: “calcule” ou “efetue as operações abaixo”.

É também a interpretação de uma leitura de um comando com termos técnicos e específicos matemáticos, por exemplo, uma questão do Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) que solicita aos alunos a elaboração de uma resolução lógica e fundamentada, ou simplesmente uma aplicação de proporção na leitura de uma receita de bolo ou transpor um sofá, armário ou geladeira de uma sala para outra.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia, iniciada com a coleta de dados primários e secundários, foi realizada em uma turma de 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública em Uruçuí, Piauí. A escolha da turma foi sugestão da coordenação da escola e os alunos selecionados foram aqueles que tinham um celular pessoal.

Feita uma observação dos materiais pedagógicos específicos para o ensino da matemática. Foi verificado que a unidade escolar dispõe de uma sala do AEE (Atendimento Educacional Especializado) em que constam vários materiais de ensino específico para este público, dentre eles seis ábacos.

Em seguida, analisando as estruturas físicas da escola, foi constatada uma sala destinada às aulas de informática que estava em desuso e onde foi realizado o experimento. No entanto, os computadores não estavam adequados para aulas de informática e tecnologia, estavam todos guardados.

Junto com essas informações, iniciou-se a pesquisa para gerar os dados referenciais primários que foram abordados de forma quali-quantitativa sobre os alunos. A turma era composta de 37 alunos de 14 a 16 anos. Todos os participantes com os termos em mãos, a pesquisa delimitou-se em 15 alunos. E então, cada aluno foi identificado com os seus respectivos números da chamada.

Com o objetivo específico de identificar quais os níveis de conhecimento de cada um dos alunos usando somente o cálculo mental, foi aplicado o questionário 01, chamado também de atividade de diagnóstico, usando somente lápis ou caneta, não era permitido os alunos fazerem cálculos na folha, na mesa, cadeira, na mão, ou seja, em nenhum lugar. Somente as respostas eram escritas em suas respectivas questões.

Deste modo, o questionário 01, é composto por cinco questões: uma objetiva sim ou não, uma representação posicional dos algarismos no ábaco e três de seis itens elaborados para o cálculo mental.

A questão 01 indaga sobre se eles conheciam o ábaco. A questão 02, dois itens a e b com imagens de dois números representados no ábaco aberto perguntavam-lhes a representação numérica no sistema de numeração indo-arábica, considerando uma questão de nível fácil.

A questão 03, também de nível fácil, é formada de três itens: a, b, c com duas parcelas de dois algarismos operadas com adição e os itens e, f, g com subtração em que seus termos era de dois algarismos.

Enquanto a questão 04 é considerada de nível médio, com três parcelas de dois algarismos operada com adição nos itens a, b e c. Os itens e, f, g - com subtração com seus termos de três algarismos.

E a última questão 05 é considerada de nível difícil, com três parcelas de três algarismos operada com adição nos itens a, b e c. Os itens e, f, g - com subtração com seus termos de três algarismos.

Já no segundo questionário 02 foi retirada a questão 01, pois ninguém tinha conhecimento do ábaco soroban; foi acrescentada a questão 02 com 04 itens que lhes perguntavam a representação numérica no Ábaco Soroban e preservada as questões 03, 04, e 05. Mas não necessariamente com essas na mesma ordem sequência das questões, pois justamente este último questionário é elaborado com quatro questões.

Então no dia 04/05/2023, foi realizada a primeira aplicação às 14:40h e no dia 18/05/2023 às 13:07h, a segunda aplicação. Entre esse intervalo, foram ministradas 5 aulas de uma hora. Para as aulas, foi usado um *slide*, datashow, um quadro branco acrílico, pincéis coloridos e um apagador.

Na primeira aula, foi mostrado como encontrar o aplicativo, detalhes de suas interfaces e manuseio, bem como a explicação das opções no Modo Tutorial. Ao acessar esta opção, foram explicados os modos básico, adição e subtração.

Na segunda aula, os discentes tiveram a atenção especificamente direcionada ao Modo Relax, interface de treinamento com as operações de adição e subtração, com níveis de dificuldades que eram elevados na medida que fossem acertados, com isso, eram liberados adesivos - pequenas figurinhas de animais.

Continuando, na terceira e quarta aula, os alunos foram desafiados a resolver problemas propostos no quadro e responderam no soroban Modo Livre. E por fim, na última aula direcionada ao modo desafio com as operações de adição e subtração.

Para registro da presença e velocidade de realização do exame, foram feitas duas tabelas: questionário 01 e 02, com cronômetros de início e término. Todos os alunos participaram nos dois questionários.

E para validação da evolução do cálculo mental é comparado os resultados de tempos entre essas duas tabelas. Quanto menor o tempo que cada aluno teve para responder às cinco questões, maior uso do raciocínio, melhora na percepção posicional e memória.

Concluída a metodologia, foram escolhidos cinco alunos aleatoriamente e realizado um último questionário para obter a opinião dos alunos quanto a forma da aula dada.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o questionário 01, todos os alunos já conheciam o ábaco aberto e dos quinze somente dois erraram pelo menos um dos itens da questão 02, ou seja, 86,6% acertaram a representação numérica no ábaco aberto.

Em relação ao questionário 02, nenhum conhecia o ábaco soroban; quanto à questão 02, dois alunos erraram um item e dois erraram dois itens. Destacou-se que os alunos que erram a representação numérica no ábaco do questionário 01 acertaram todas as questões de representação no soroban no questionário 02, isso quer dizer que, o acesso dos alunos com aplicativos resultou no aprendizado posicional numérico.

Para identificar os níveis de dificuldade dos alunos, foram observadas as mesmas questões dos dois questionários de acordo com os critérios de classificação da Tabela 01.

Tabela 01 - Classificação de acertos das questões 03, 04 e 05

| Classificação | Acerto de itens | Valor em % de acerto em cada questão. |
|---------------|-----------------|---------------------------------------|
| Ruim          | 2               | 33%                                   |
| Razoável      | 3               | 50%                                   |

|           |   |             |
|-----------|---|-------------|
| Bom       | 4 | <b>66%</b>  |
| Ótimo     | 5 | <b>83%</b>  |
| Excelente | 6 | <b>100%</b> |

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Quadro 1 - Análises das questões dos questionários 01(Q1) e questionário 02(Q2)

| Alunos   | Q1<br>Questões<br>01/02:<br>Acertou a<br>representação<br>numérica?<br>Sim/Não | Q2<br>Questão 02:<br>Acertou a<br>representação<br>numérica?<br>Sim/Quantos | Q1/Q2<br>Questão<br>fácil 03: | Q1/Q2<br>Questão<br>médio 04: | Q1/Q2<br>Questão<br>difícil 05: | Os alunos<br>evoluíram?<br>sim.<br>não.<br>Constante |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| Aluno 1  | S/S                                                                            | S/4                                                                         | razoável/ótimo                | ruim/ruim                     | ruim/ótimo                      | sim                                                  |
| Aluno 7  | S/S                                                                            | S/4                                                                         | ruim/bom                      | ruim/bom                      | ruim/razoável                   | sim                                                  |
| Aluno 9  | S/N                                                                            | S/4                                                                         | bom/bom                       | bom/bom                       | ruim/ruim                       | constante                                            |
| Aluno 10 | S/S                                                                            | S/3                                                                         | ruim/razoável                 | ruim/razoável                 | ruim/ruim                       | sim                                                  |
| Aluno 11 | S/N                                                                            | S/4                                                                         | bom/ótimo                     | bom/excel                     | ruim/ruim                       | sim                                                  |
| Aluno 13 | S/S                                                                            | S/4                                                                         | excel/ótimo                   | excel/ótimo                   | ruim/excel                      | sim                                                  |
| Aluno 16 | S/S                                                                            | S/4                                                                         | bom/ótimo                     | bom/ruim                      | ótimo/ruim                      | sim                                                  |
| Aluno 20 | S/S                                                                            | S/4                                                                         | bom/excel                     | bom/excel                     | bom/bom                         | sim                                                  |
| Aluno 21 | S/S                                                                            | S/4                                                                         | ruim/excel                    | razoável/excel                | ruim/bom                        | sim                                                  |
| Aluno 24 | S/S                                                                            | S/4                                                                         | excel/bom                     | ótimo/razoável                | razoável/bom                    | sim                                                  |
| Aluno 25 | S/S                                                                            | S/2                                                                         | ótimo/ruim                    | bom/razoável                  | ruim/ruim                       | não                                                  |
| Aluno 26 | S/S                                                                            | S/3                                                                         | ótimo/bom                     | razoável/bom                  | ruim/bom                        | sim                                                  |
| Aluno 27 | S/S                                                                            | S/4                                                                         | excel/excel                   | ótimo/excel                   | ótimo/bom                       | sim                                                  |
| Aluno 28 | S/N                                                                            | S/4                                                                         | bom/excel                     | razoável/ótimo                | ruim/ótimo                      | sim                                                  |

|          |     |     |             |             |          |     |
|----------|-----|-----|-------------|-------------|----------|-----|
| aluno 34 | S/S | S/3 | excel/excel | ótimo/ótimo | ruim/bom | sim |
|----------|-----|-----|-------------|-------------|----------|-----|

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Analizando as demais questões, de nível fácil, médio e difícil, é considerado evolução de aprendizado o aumento da classificação na mesma questão nos dois questionários alunos que tiveram evolução de ruim para razoável, bom, ótimo ou excelente.

Conforme quadro 01 - Análises das questões dos questionários, 13 alunos tiveram evolução significativa de ruim para razoável, bom, ótimo ou excelente, em outras palavras, 92% dos alunos evoluíram no cálculo mental.

E apenas dois alunos não evoluíram, ou seja, acertaram inferiores ou as mesmas quantidades de itens nos mesmos questionários.

Aplicação do questionário 01, realizado em sala, o primeiro aluno a responder todas cinco questões levou cerca de 14 minutos e 20 segundos, enquanto este mesmo aluno foi o primeiro a terminar o questionário 02 e levou aproximadamente cerca de 4 min e 45 segundos de duração.

De mesmo modo, o último aluno a responder este questionário levou cerca de aproximadamente 24 minutos. E este na segunda aplicação, teve duração de 8 minutos.

Os demais alunos no primeiro questionário tiveram uma variação entre 10 a 15 minutos. Enquanto no questionário 02, tiveram uma duração entre 5 a 8 minutos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa verificou-se que, existe no Brasil um preocupante problema na educação brasileira de que alunos, tanto do nível fundamental quanto o médio não possuem conhecimentos adequados em matemática básica.

Diante disso, definido o objetivo geral de desenvolver o cálculo mental nos alunos, constata-se que este foi atendido, pois o trabalho conseguiu demonstrar que os alunos não sabiam que um jogo de celular poderia desenvolver o cálculo mental.

O objetivo específico inicial era de explicar um breve relato da construção dos sistemas de numerações sumérios, egípcios, romano e indo-arábico com suas principais características em comuns e foi atendido por pesquisas literárias das quais foram devidamente referenciadas.

Com o segundo objetivo específico de explicar um breve relato da construção do ábaco ao longo da história de diferentes culturas, destacando o ábaco soroban, ter acesso ao aplicativo e o seu manuseio nas operações de adição e subtração no sistema de numeração decimal indo-arábico.

Foi verificado que este objetivo foi atingido, pois os alunos não conheciam o ábaco soroban físico e nem virtual, bem como realizar as operações sugeridas, além disso foi confirmada, pois todos estavam presentes nas aulas e 92% tiveram evolução na aprendizagem.

No terceiro objetivo específico, discute que o celular não é somente um aparelho para o lazer, jogos e comunicação, mas que pode ser usado para o ensino da Matemática em aula. E foi confirmado, pois os alunos não sabiam que existiam aplicativos educacionais direcionado para o ensino da matemática.

E finalmente, analisar os dados dos questionários aplicados. Este foi atendido, porque todos os alunos estavam presentes e todos que foram selecionados para a pesquisa participaram das duas aplicações.

A pesquisa partiu da hipótese que o uso do Simple ábaco soroban como ferramenta didática pode melhorar a concentração na aula, aumentando a percepção cognitiva e fortalecimento da memória.



E durante a aplicação do trabalho verificou-se que os estudantes estavam quietos, atentos às explicações em *slides*, ansiosos para usarem o celular na sala de aula, então, fez-se o teste da hipótese confirmada, pois esses relatos corroboram, além de que os próprios alunos afirmarem de a aula ter sido “ótima”, “muito boa e que continuem assim”, outro afirmou: ótima pois consegui me atualizar em relação às operações."

Quanto ao problema proposto de contribuir na aprendizagem das operações básicas de adição e subtração no ensino fundamental foi completamente respondido. O ábaco Soroban ou japonês virtual pode ser usado para ampliar as capacidades cognitivas da percepção numérica das ordens e de suas classes no sistema de numeração indo-arábica.

A metodologia, com dados primários e secundários, foi realizada por uma turma de 8º ano do ensino fundamental em Uruçuí. A escolha da turma foi sugestão da coordenação da escola e os alunos selecionados foram aqueles que tinham um celular pessoal.

Inicia-se com um questionário, avaliação de diagnóstico, apresentado aos alunos com um período cronometrado, depois introduzido aos alunos a ferramenta do experimento e, que uma vez avaliado o desempenho de cada aluno, os resultados das questões em relação ao tempo são comparados com um segundo questionário, semelhante ao primeiro.

Diante do tema proposto, o trabalho limitou-se pela quantidade da coleta de dados da pesquisa ser apenas 15 alunos e que poderia ter sido ampliado para todos os outros 22 alunos usando os computadores da sala de informática, pois além do desperdício de espaço físico, os estudantes devem ter essa nova linguagem em suas vidas.

Sugere-se que sejam aplicadas novas tecnologias nas aulas de matemática com alunos de diferentes idades e níveis de ensino. Portanto conclui-se que, é indispensável aos professores a aplicação de atividades práticas em aulas de matemática usando a tecnologia.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hélio. O uso de celulares, tablets e notebooks no ensino da matemática.

**REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática**, v. 11, n. 2, p. 318-327, 2016.

CONTI, Keli Cristina; DE ALMEIDA NUNES, Laís Macedo. Cálculo mental em questão: fundamentação teórica e reflexões. **Revemop**, v. 1, n. 3, p. 361-378, 2019.

CRUZ, Alan Raniel Borges; DE FÁTIMA TEODORO, Gisele; BONUTTI, Viviane Aparecida. O uso do ábaco no ensino das operações de adição e subtração: um relato de experiência com alunos do ensino fundamental. **ForScience**, v. 7, n. 2, 2019.

DE SOUZA, Sabrina Moreira. O uso do ábaco no ensino da matemática: uma experiência na formação em nível médio de docentes. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2016.

IMÁTICA. **Sistemas de Numerações dos Sumérios e Egípcios**. Disponível em: <<https://shre.ink/H4UX>>. Acesso em: 31 maio de 2023.

MAIA, Lícia de Souza Leão. Matemática concreta X matemática abstrata: mito ou realidade. **Anais da 23a Reunião da ANPED. CAXAMBÚ. 23a Reunião anual da ANPED**, 2000.

ROQUE, Tatiana; DE CARVALHO, João Bosco Pitombeira. **Tópicos de história da matemática**. 2012.

SHIMABOKURO, Elghen Yugo Takamori. **Ábaco virtual: ferramenta didática para o ensino da matemática**. 2005.

**Só 5% terminam ensino médio público com aprendizado adequado em matemática, aponta estudo**. G1. 30/11/2022. Disponível em: <<https://shre.ink/HFi1>>. Acesso em: 26 de Abril 2023.

TODA MATÉRIA. **Sistemas de Numeração Indo-Arábico**. Disponível em:<<https://shre.ink/HUoo>> Acesso em: 31 maio de 2023.

VIEIRA, Elaine. Representação mental: as dificuldades na atividade cognitiva e metacognitiva na resolução de problemas matemáticos. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 14, p. 439-448, 2001.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, porque todas as minhas conquistas são por causa de Sua vontade e permissão. A Deus seja glória!

Gratidão ao meu orientador Prof. Dr. Bruno Ribeiro de Mesquita que de uma forma fascinante e esplêndida aceitou o desafio de receber-me como seu orientando. Imensa gratidão ao meu coorientador Prof. Francisco Nordman Costa Santos que esteve sempre de prontidão a responder as minhas dúvidas, além da admiração de sua dedicação aos estudos no qual almejo um dia encontrar imbuído e poder contribuir para o meio científico como ambos professores.

Agradeço a pessoa mais sábia e amável que eu conheço, minha mãe, Cleusina Martins da Silva, que sempre me deu motivos para continuar a estudar e não desistir; fez e faz de tudo para que tudo aconteça. Mãe te amo e muito obrigado. Ao meu pai, Adão Ribeiro de Sousa, exemplo de homem trabalhador, muito obrigado. Ao meu irmão, Amauri M. de Sousa, e às minhas irmãs Cleudimar C. Rocha, em especial Cleudileia M. de Sousa. Meu amor e carinho por vocês é imenso. Aos meus cunhados Egivaldo José da Rocha Costa e Olavo de Sousa Santos e ao meu sobrinho Nicollas Martins Santos e sobrinha Cleidiele Vitória Costa Martins. Minha família, manifesto meu agradecimento.

Com muito amor ao meu tio Ademar Martins da Silva e as tias Eurides Martins da Silva e Maria Odete Silva e Sousa (in memorian). Aos meus primos os quais amo tanto e quero bem, Aldair dos Santos Silva, Sinaria Silva e Silva, Naide dos Santos Silva, Carla Patricia R. de Sousa, Leidiane Ribeiro, Gilvan Silva e Sousa, Hilda Kananda Fernanda dos Santos, Vinicius Pereira da Silva (in memorian), Francisco Éder Silva e Sousa (in memorian), quem ensinou-me uma das maiores virtudes do ser humano: sorrir e ser uma pessoa alegre em meio aos problemas e provações.

Aos meus amigos, Cleriston Thomaz da Silva, E meu amigo Joel José Alexandre, Osvino Queiroz Timóteo da Silva que sempre se mostraram prestativos; os meus amigos de infância Danrley P. Borges da Silva que sempre esteve ao meu lado e sei que posso contar para qualquer situação, eterna gratidão; José Kairon Freire Sousa, Fabiano Costa da Rocha, Railan Nelson de Sousa, José de Jesus D. da Silva, Domingo de Jesus D. da Silva, Eduardo de Sousa e Verlan Costa que me deram motivações e que de alguma forma apoiaram-me nessa jornada.

Ao Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Piauí campus Uruçuí que do Ensino Médio até a formação do Ensino Superior tem sido minha casa da qual tenho orgulho. Registro a minha gratidão ao professor de Matemática Prof. Me. Robson de Abreu Fonseca que tive a honra de ser aluno durante todo o Ensino Médio, bons tempos e muito obrigado.

Agradeço de coração a todos os professores da graduação, a cada um meu máximo respeito e indelével admiração.

Em especial aos Professores Mestres: Marcus Vinicius de Oliveira Lima que coleciono várias memórias de momentos incríveis como suas histórias em sala de aula, sua didática, experiências de vida e bons momentos de risos; Gabriel dos Santos Pinto por seus conselhos e motivações; Lourival da Silva Lopes que com sua voz firme tornava as aulas simples, didática e encantadora. Nilmar Almeida Fonseca Filho, Fernando Rocha Barbosa, Cesar Marcos do Nascimento Lucas, Marcílio Macêdo Vieira, Felipe Moraes Peixoto, Francisco Huemerson de Sousa Pinto e as Professoras Mestras Mayara Danielle R. de Oliveira e Arianne Vieira de Melo.

No percurso acadêmico conheci várias pessoas que me tornaram amigo. Rodrigo Costa Moreira, Ana Patricia Alves Gomes, Taynara Gomes de Oliveira e Cláudia Nunes, registro minha gratidão. A todos os meus alunos, diretores, coordenadores e professores, amigos de trabalho minha gratidão.

Todos citados são responsáveis por esta conquista em minha vida. Oro e peço para que Jesus abençoe a cada um de vocês, desde agora e para todo o sempre. Amém.