



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
CAMPUS MACAPÁ

ALBERTO ARAÚJO BAUMER  
ANA FLÁVIA DE OLIVEIRA SOARES

**EXPLORANDO O USO PEDAGÓGICO DA CALCULADORA:** um estudo de caso sobre  
o ensino de operações com radicais no 1º ano do ensino médio

MACAPÁ - AP  
2026

ALBERTO ARAÚJO BAUMER  
ANA FLÁVIA DE OLIVEIRA SOARES

**EXPLORANDO O USO PEDAGÓGICO DA CALCULADORA:** um estudo de caso sobre  
o ensino de operações com radicais no 1º ano do ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado ao Instituto Federal do Amapá  
como requisito para obtenção do título de  
Licenciatura em Matemática.  
Orientador: Prof. Me. Marcio Abreu da Silva.

MACAPÁ - AP  
2026

Biblioteca Institucional - IFAP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

B347e Baumer, Alberto Araújo  
Explorando o uso pedagógico da calculadora: um estudo de caso sobre o ensino de operações com radicais no 1º ano do ensino médio / Alberto Araújo Baumer, Ana Flávia de Oliveira Soares. - Macapá, 2025.  
48 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Licenciatura em Matemática, 2025.

Orientador: Me. Marcio Abreu da Silva.

1. Calculadora. 2. Matemática. 3. Aprendizagem. I. Soares, Ana Flávia de Oliveira. I. Silva, Me. Marcio Abreu da, orient. II. Título.

---

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ALBERTO ARAÚJO BAUMER  
ANA FLÁVIA DE OLIVEIRA SOARES

**EXPLORANDO O USO PEDAGÓGICO DA CALCULADORA:** um estudo de caso sobre  
o ensino de operações com radicais no 1º ano do ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado ao Instituto Federal do Amapá  
como requisito para obtenção do título de  
Licenciatura em Matemática.  
Orientador: Prof. Me. Marcio Abreu da Silva.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



**MARCIO ABREU DA SILVA**

Data: 19/01/2026 15:45:08-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Me. Marcio Abreu da Silva (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (Câmpus Macapá)

Documento assinado digitalmente



**RUDA TAVARES MAGALHAES**

Data: 22/01/2026 13:24:41-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Rudá Tavares Magalhães (Membro interno)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (Câmpus Macapá)

Documento assinado digitalmente



**ANDRE LUIZ DOS SANTOS FERREIRA**

Data: 19/01/2026 16:08:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Me. André Luiz dos Santos Ferreira (Membro interno)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (Câmpus Macapá)

Apresentado em: 09 / 12 / 2025.

Conceito/Nota: 97

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por proporcionar saúde, força e sabedoria durante todo o desenvolvimento desta pesquisa. A minha mãe, Cléia Castor de Araújo, que, com coragem, amor e dedicação, tem sido meu alicerce em todos os momentos. Seu apoio incondicional e sua força me inspiraram diariamente a seguir em frente, mesmo diante das dificuldades. Também deixo registrado meu eterno agradecimento à memória do meu pai, Alceu Baumer, cuja ausência física jamais apagou sua influência em minha vida. Seu exemplo, seus ensinamentos e o amor que deixou continuam sendo guia e motivação nesta conquista.

Quero expressar minha sincera gratidão à Ana Flávia de Oliveira Soares, que caminhou ao meu lado durante toda a construção deste TCC. Sua dedicação, compromisso e colaboração foram fundamentais para que este estudo se concretizasse. Agradeço por cada conversa, por cada ideia compartilhada, pela paciência nos momentos de dificuldade e pela disposição em sempre buscar o melhor resultado. Foi uma honra dividir esta etapa com você, e levo comigo não apenas o aprendizado, mas também a parceria e o companheirismo que tornaram essa jornada muito mais leve e significativa.

Sou profundamente grato aos meus amigos, em especial ao querido grupo do Clube dos Winx, cuja presença constante fez toda a diferença ao longo desta caminhada. Em cada momento difícil, encontrei em vocês apoio sincero, palavras de encorajamento e a leveza necessária para seguir em frente. O companheirismo que compartilhamos não apenas fortaleceu meus passos, mas também enriqueceu nossa trajetória de forma única, tornando esta conquista ainda mais significativa. Obrigado por serem parte essencial desta história.

Ao orientador Prof. Márcio Abreu da Silva agradeço pela dedicação, paciência e orientações valiosas para a realização deste trabalho. Suas sugestões foram essenciais para a elaboração desta pesquisa, espero que possamos fazer mais trabalhos juntos e tornar o ensino-aprendizagem da Matemática mais significativo e divertido para os alunos.

E, por fim, agradeço todas as pessoas que, de alguma forma, se fizeram presentes nessa caminhada.

Por: Alberto Araújo Baumer

A Deus, pois nada teria sido possível sem Ele. Ele foi a razão de cada vitória que tive o privilégio de alcançar, guiando-me com força e propósito em meio aos desafios.

À minha família, sou eternamente grata pelo amor incondicional que sempre me sustentou. Aos meus pais, Auridiana de Oliveira Soares e Raimundo Nunes Soares Filho, obrigado por

todo o apoio, cuidado e dedicação que me proporcionaram ao longo da vida. Minha mãe, com sua sabedoria e incentivo constante, me ensinou a ter força e a continuar lutando. Meu pai foi o porto seguro que me guiou em todos os momentos, oferecendo estabilidade e confiança sempre que precisei.

À minha irmã mais velha, Alineanna, agradeço por ser a grande influência da minha vida. Seu exemplo e incentivo para estudar e correr atrás dos meus sonhos foram fundamentais, inspirando-me a perseverar e acreditar no meu potencial.

Também agradeço aos meus amigos, que tornaram essa caminhada mais leve e significativa, meu coração transborda de gratidão. Em especial, o meu amigo Alberto Araújo Baumer, que foi um pilar de apoio durante toda essa jornada. Você é um amigo sincero e leal, sempre disposto a ouvir e ajudar no que for possível. Espero ter sido uma figura tão essencial para você quanto você foi para mim.

Ainda agradeço a todos os outros amigos do Clube dos Winx's: Ana, Faby, Cleudinho e Diones. Obrigado por todos os momentos que pudemos compartilhar uns com os outros. Suas presenças e companheirismo me deram força e me incentivaram a continuar, provando que a amizade verdadeira é o combustível para superar qualquer desafio.

Por fim, sou grata ao professor orientador Marcio Abreu, sou profundamente grata por sua inspiração como pessoa e profissional. Obrigado por aceitar nos orientar neste projeto e nos acompanhar em mais um momento importante de nossa formação. Sua dedicação e diferença positiva me fazem desejar ser uma educadora que faça tanta diferença quanto você.

Por: Ana Flávia de Oliveira Soares

## RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo principal apresentar percepções sobre o uso da calculadora como instrumento de apoio na prática Matemática, refletindo sobre sua capacidade como recurso pedagógico quando utilizada de forma previamente planejada. A escolha deste tema se justifica pela necessidade em propor uma reflexão e planejamento docente para que essa tecnologia seja vista como um instrumento de apoio à aprendizagem da Matemática. O estudo parte do seguinte problema: A utilização planejada da calculadora, quando implementada como ferramenta pedagógica, pode influenciar as percepções sobre seu papel no processo de ensino-aprendizagem da Matemática? Para respondê-lo, utilizamos uma abordagem qualitativa com o auxílio de procedimentos metodológicos como: questionário, estudo de caso, elaboração e aplicação de uma proposta de aula voltada para o 1º ano do Ensino Médio. O referencial teórico é apoiado em autores como Giraldo, Caetano e Mattos (2012), que auxiliam na reflexão dos objetivos propostos. Os resultados apontam que a utilização pedagógica da calculadora contribui positivamente para o ensino-aprendizagem das Operações com Radicais e outros conteúdos quando usada de forma bem planejada e orientada. Assim, essa tecnologia, inserida de maneira orientada e crítica, pode auxiliar práticas pedagógicas mais significativas e enriquecer o ensino de Matemática.

Palavras-chave: calculadora; matemática; aprendizagem; educação matemática.

## **ABSTRACT**

This research aimed to present perceptions about the use of calculators as a support tool in mathematical practice, reflecting on their capacity as a pedagogical resource when used in a planned manner. The choice of this theme is justified by the need to propose reflection and teacher planning so that this technology is seen as a tool to support the learning of mathematics. The study starts from the following problem: Can the planned use of the calculator, when implemented as a pedagogical tool, influence perceptions about its role in the teaching-learning process of mathematics? To answer it, we used a qualitative approach with the aid of methodological procedures such as: questionnaire, case study, elaboration and application of a lesson plan aimed at the 1st year of high school. The theoretical framework is supported by authors such as Giraldo, Caetano and Mattos (2012), who assist in reflecting on the proposed objectives. The results indicate that the pedagogical use of the calculator contributes positively to the teaching-learning of operations with radicals and other content when used in a well-planned and guided way. Thus, this technology, when integrated in a guided and critical manner, can support more meaningful pedagogical practices and enrich the teaching of mathematics.

**Keywords:** calculator; mathematics; learning; mathematics education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Ábaco Romano	21
Figura 02 - Bastões de Napier	22
Figura 03 - Reprodução da calculadora de Schickard	23
Figura 04 - Imagem de uma Pascalina	24
Figura 05 - Réplica da calculadora de Leibniz	24
Figura 06 - Arithmometer de Colmar	25
Figura 07 - Casio 14-A	26
Figura 08 - Anita MK-8	27
Figura 09 - CASIO 001	27
Figura 10 - Cal Tech	28
Figura 11 - HP-35: primeira calculadora científica	29
Figura 12 - Casio fx-7000G, a primeira calculadora gráfica do mundo	30
Figura 13 - IFAP Campus Macapá	34
Figura 14 - Realização da aula sobre operações com radicais	38
Figura 15 - Aplicativo CalcES	38

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>PROBLEMA DE PESQUISA</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Geral</b>	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>Específicos</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATIVA DA PESQUISA</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>A tecnologia no ambiente escolar</b>	<b>17</b>
5.1.1	A calculadora na prática e ensino da matemática	17
<b>5.2</b>	<b>A história e evolução da calculadora</b>	<b>20</b>
5.2.1	Antiguidade dos instrumentos de cálculo	20
5.2.2	As calculadoras mecânicas	22
<b>5.2.2.1</b>	<b>Relógio calculador de schickard</b>	<b>22</b>
<b>5.2.2.2</b>	<b>Pascalina</b>	<b>23</b>
<b>5.2.2.3</b>	<b>Stepped reckoner - contador mecânico de leibniz</b>	<b>24</b>
<b>5.2.2.4</b>	<b>Arithmometer</b>	<b>25</b>
5.2.3	Calculadoras eletrônicas	26
5.2.4	Calculadoras de bolso	27
<b>5.3</b>	<b>Proposta de atividade para o ensino-aprendizagem de operações com radicais</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>34</b>
<b>6.1</b>	<b>Quanto à finalidade</b>	<b>34</b>
<b>6.2</b>	<b>Contexto e sujeitos</b>	<b>34</b>
<b>6.3</b>	<b>Abordagem metodológica</b>	<b>35</b>
<b>6.4</b>	<b>Quanto aos objetivos</b>	<b>35</b>
<b>6.5</b>	<b>Procedimentos técnicos</b>	<b>36</b>
<b>6.6</b>	<b>Instrumento de coleta</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>44</b>
	<b>APÊNDICE A – ATIVIDADE COM O USO DA CALCULADORA</b>	<b>46</b>



## 1 INTRODUÇÃO

É certo afirmar que a presença da tecnologia na vida moderna tem se ampliado de forma significativa. Podemos observar isso com a popularização dos dispositivos móveis, com as plataformas digitais cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade e, principalmente, com a internet, que se destaca como o principal combustível desse cenário. Mesmo que esse quadro ainda não seja igual em todas as realidades, ainda existe a necessidade de analisar como essa situação pode influenciar nos processos de ensino e aprendizagem, quando presente no âmbito escolar, visto que entender essa dinâmica permite uma melhor compreensão sobre as mudanças causadas nas práticas pedagógicas, além de abrir espaço para discussões sobre seus desafios e possibilidades.

Por essa razão tornou-se necessário analisar de que forma as tecnologias podem ser incorporadas no contexto educacional, de uma maneira que não se restrinjam apenas a uma substituição superficial de recursos, como trocar o quadro por uma apresentação de slides. Mais do que apenas alterar a configuração das aulas, é necessário que a utilização dessas ferramentas estimule o envolvimento ativo dos alunos.

Entre as várias ferramentas tecnológicas que podem ser incluídas em salas de aula, a calculadora se destaca quando o assunto é matemática, uma vez que sob uma perspectiva pedagógica, esta ferramenta pode atuar como uma parceira na construção do conhecimento, pois além de reduzir o tempo dedicado a cálculos operacionais ela também permite que os alunos concentrem seus esforços na análise e compreensão das situações-problema, ampliando assim as possibilidades de exploração de conceitos matemáticos.

Hoje, todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso. (OLIVEIRA, 2011, p.13 Apud D'AMBROSIO, 1993, p.20).

Esse pensamento, apresentado por D'ambrosio (1993), conforme citado por Oliveira (2011), nos implica a considerar a calculadora como uma ferramenta legítima e útil, que pode apoiar o desenvolvimento do pensamento matemático, em vez de atrapalhá-lo.

Com base nesse ponto de vista, torna-se possível relacionar essa defesa ao debate proposto por Giraldo, Caetano e Mattos (2012), no livro “Recursos Computacionais no Ensino de Matemática”, onde é dialogado que a preocupação central (em relação a utilização da calculadora) não deve ser simplesmente sobre encontrar maneiras de adicionar recursos

tecnológicos a métodos de ensino já existentes, mas sim pensar em como esses recursos podem desencadear a criação de novas abordagens pedagógicas. Essa perspectiva compreende-se em repensar sobre a organização de tópicos, conexões entre temas e métodos de explorar conceitos matemáticos de maneira mais dinâmica e significativa.

Mais do que simplesmente buscar formas por meio das quais essas tecnologias possam ajudar a atingir os objetivos instrucionais usuais, deve-se refletir sobre como podem abrir caminhos para o estabelecimento de novos objetivos. (GIRALDO, CAETANO E MATTOS, 2012).

Diante dessas reflexões, podemos analisar que a presença da calculadora no ensino de Matemática deve ser encarada como um recurso capaz de ampliar a compreensão conceitual e favorecer novas formas de interação com o conteúdo. Assim, compreender suas potencialidades e limitações torna-se fundamental para elaborar práticas pedagógicas que realmente dialoguem com a realidade atual e com as demandas formativas dos alunos. É nesse contexto que se insere a discussão apresentada neste trabalho, cuja intenção é examinar como a calculadora pode ser integrada de maneira significativa ao processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a construção de experiências matemáticas mais ricas e intencionais.

Neste contexto, inicialmente são apresentados neste trabalho elementos que contextualizam a pesquisa, como a introdução, o problema de pesquisa, os objetivos, a hipótese e a justificativa, que situam o leitor em relação ao tema e às discussões que serão desenvolvidas. Em seguida, a fundamentação teórica reúne a base científica do estudo, apresentando teorias e autores que sustentam a pesquisa, além de uma discussão sobre o uso da calculadora no contexto educacional. Nesse processo, também é abordado um breve panorama histórico das máquinas de calcular, destacando alguns marcos importantes para a evolução da calculadora até os modelos conhecidos atualmente. Além da discussão teórica, o trabalho também apresenta uma prática pedagógica por meio de uma aula planejada com a utilização da calculadora, desenvolvida como parte da investigação, bem como os procedimentos metodológicos adotados e os resultados obtidos. Por fim, são apresentadas as considerações finais, retomando os principais pontos discutidos e buscando contribuir para a compreensão do uso pedagógico da calculadora no processo de ensino e aprendizagem.

## **2 PROBLEMA DE PESQUISA**

A utilização planejada da calculadora, quando implementada como ferramenta pedagógica, pode influenciar as percepções sobre seu papel no processo de ensino-aprendizagem da Matemática?

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1. Geral**

Compreender como o uso planejado da calculadora, inserido em uma proposta de ensino sobre operações com radicais, influencia as percepções de alunos e professores acerca de seu papel no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

#### **3.2. Específicos**

- Analisar noções a respeito da utilização da calculadora no ensino de Matemática;
- Investigar argumentos favoráveis e contrários ao manuseio da calculadora como ferramenta pedagógica, a partir das contribuições de autores que discutem seu uso no ensino da Matemática;
- Elaborar e aplicar uma proposta de aula envolvendo operações com radicais mediada pelo uso planejado da calculadora;
- Analisar as interações, dificuldades e estratégias manifestadas pelos alunos durante o uso da calculadora na atividade proposta.

#### 4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Percebe-se que o uso da calculadora nas aulas de Matemática ainda desperta algumas opiniões contraditórias entre pais, professores, estudantes, e a sociedade em geral. Enquanto alguns podem considerá-la um grande colaborador no processo de ensino-aprendizagem da matemática, outros têm uma visão mais pessimista e a veem como um obstáculo ao desenvolvimento do conhecimento conceitual dos alunos em relação ao cálculo.

É predominantemente comum que o manuseio desse instrumento em sala de aula seja relacionado à uma substituição do conhecimento dos algoritmos de cálculo, principalmente em relação às operações com números reais, pois há uma crença de que o aluno depende totalmente da calculadora para a realização de cálculos, presumindo-se que há uma falha no desenvolvimento de habilidades básicas de operações matemáticas. Todavia, essa crença desconsidera a possibilidade desse recurso ser utilizado como uma ferramenta de apoio, quando explorada de maneira intencional e com objetivos pedagógicos bem definidos.

Por tal motivo a reflexão sobre o tema, não deve se limitar ao debate de “se” a calculadora deve ou não ser explorada, ao invés disso é necessário considerar sobre em quais momentos ela pode ser inserida no ensino.

Em resumo, este estudo partirá da percepção de que a calculadora não deve ser encarada como uma substituta do raciocínio matemático, mas sim como uma ferramenta que, se bem empregada, pode promover o desenvolvimento de habilidades específicas, não apenas na execução dos cálculos, mas também na exploração de conceitos mais complexos, pois ao eliminar o foco em cálculos mecânicos, o aluno pode se concentrar mais na análise e interpretação dos problemas, e na compreensão dos conceitos.

Tendo isso como ponto de partida, torna-se primordial analisar estratégias didáticas que possibilitam o uso adequado de calculadoras no ensino e aprendizagem da Matemática, podendo então impulsionar práticas pedagógicas que valorizem tanto o desenvolvimento do raciocínio quanto a utilização consciente de qualquer tipo de calculadora. Dessa forma, este estudo se justifica pela necessidade de oferecer uma análise, reflexão e planejamento docente para que este dispositivo seja reconhecido como um recurso incentivador da aprendizagem, e não como um substituto do esforço intelectual dos estudantes.

Além disso, ainda é relevante investigar as percepções de professores e alunos acerca de seu uso no ensino da Matemática, uma vez que tais percepções podem influenciar diretamente as práticas adotadas em sala de aula, pois embora a calculadora esteja presente no cotidiano escolar, observa-se que de modo geral ainda existem lacunas relacionadas ao seu

uso em práticas pedagógicas. Assim este estudo, ao ser desenvolvido no contexto do Instituto Federal do Amapá (IFAP), busca contribuir para uma reflexão sobre essas questões, estabelecendo essa discussão em um espaço formativo específico, sem a pretensão de generalizar os resultados, mas sim de favorecer o debate sobre práticas docentes mais conscientes e intencionais.

## 5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 5.1 A tecnologia no ambiente escolar

Há várias décadas, estamos vivendo na era da tecnologia digital, onde os avanços tecnológicos se tornaram cada vez mais presentes e influenciam de modo contínuo e em diferentes setores da sociedade, seja nas ruas, no trabalho, em casa ou na escola. A presença das tecnologias nas salas de aula já se tornou um fator conhecido, sendo o principal item o aparelho celular, que já faz parte da vida diária dos alunos.

Esse cenário sempre foi visto com certo olhar de resistência por parte de muitos educadores, sobretudo pelo uso desenfreado e sem direcionamento que os estudantes fazem desse recurso durante as aulas, até como suposto meio de cola em atividades. Em resposta a esse crescente debate foi sancionado, em 13 de Janeiro de 2025, uma lei que tem por objetivo “salvaguardar a saúde mental, física e psíquica das crianças e adolescentes”. (BRASIL, 2025, art. 1º). A Lei nº 15.100/2025 restringe o uso de celulares dentro das escolas e reforça a visão de que os aparelhos prejudicam o desempenho dos alunos no ambiente escolar.

“Fica proibido o uso, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante a aula, o recreio ou intervalos entre as aulas, para todas as etapas da educação básica.” (BRASIL, 2025, art. 2º).

Diante dessas preocupações e restrições, em relação ao uso de determinados dispositivos tecnológicos no ambiente escolar, torna-se essencial diferenciar as tecnologias que são fontes de distração daquelas que, quando integradas de forma planejada e orientada, podem enriquecer as práticas pedagógicas.

#### 5.1.1 A calculadora na prática e ensino da matemática

Na prática do ensino de Matemática, as tecnologias também têm gerado discussões importantes. A calculadora, por exemplo, a partir do momento que foi introduzida nas escolas, provocou dúvidas e questionamentos semelhantes às que observamos atualmente em relação aos aparelhos celulares. Seu uso era visto como uma substituição dos cálculos feitos manualmente, percepção que gera até os dias atuais preocupações de que a ferramenta cause dependência e atrofie o desenvolvimento das habilidades básicas de cálculo dos alunos.

Giraldo, Caetano e Mattos (2012) acreditam que grande parte dessas preocupações iniciais são baseadas em percepções equivocadas, pois, segundo os autores, os efeitos reais da calculadora não estão em sua estrutura ou funcionamento, mas sim na forma como ela é utilizada no contexto pedagógico, ou seja, o resultado que seu uso gera não está inerente a existência da ferramenta, mas sim em *quem e como* utilizam.

Esse debate não é recente e já foi abordado por autores que analisam a relação entre escola, sociedade e tecnologia, como ilustra o trecho a seguir:

[...] a escola deve adaptar-se à vida atual, modernizar-se e adequar seus alunos à sociedade em que vivem, na qual vão lutar pela vida. [...] o uso das máquinas, libera o aluno de longos, enfadonhos e desnecessárias tarefas, deixa-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente. (SANTANA, 2020, p.8 Apud SOUSA, 2007, p. 2 e 3).

Segundo essa concepção, podemos entender que a função da escola vai além de simplesmente transmitir o saber, ela também deve preparar os alunos para lidar com os avanços tecnológicos do mundo atual. Diante disso o uso de ferramentas tecnológicas, como a calculadora, pode ser interpretado como uma forma de otimizar o tempo em operações matemáticas, pois ao serem liberados de tarefas simples e repetitivas os alunos têm mais tempo para explorar conceitos e entender as regras e métodos matemáticos. Essa visão também aparece em trabalhos que analisam o papel pedagógico das tecnologias, como exposto na citação a seguir:

O uso da calculadora em sala de aula, além de ser indicado pelos PCN como uma iniciativa das novas tecnologias, ela é uma questão de razão social, pois a escola não pode se distanciar da vida do aluno sendo que, na sociedade, existe o uso impregnado da calculadora; outra razão é a pedagógica, pois, usando a calculadora para efetuar os cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas. (SANTANA, 2020, p. 10 Apud DANTE, 2005, p. 12).

A utilização deste recurso também é bastante comum em diferentes contextos do nosso cotidiano, como no comércio onde é quase uma regra que as operações devem ser feitas por meio de máquinas de calcular. Diante desse cenário torna-se incoerente manter uma postura pedagógica tão dura que desconsidera muito ou completamente a presença da calculadora. Deve-se, em vez de ignorar ou marginalizar esse recurso tecnológico, incorporá-lo a práticas pedagógicas, além de ensinar os alunos a utilizar essa ferramenta de maneira consciente e crítica, tornando-se um usuário não escravo da utilização de tecnologias.

Considerando que a presença da calculadora é regular no dia a dia, torna-se pertinente que docentes contrários ao uso desta ferramenta repensem seus posicionamentos e mudem as suas práticas em sala de aula, pois, mesmo que os alunos não a utilize durante os momentos de aula, eles ainda fazem uso frequente em outras situações cotidianas fora da escola, o que demonstra a necessidade de integrá-la ao processo educativo de forma planejada e orientada para assim capacitá-los a operar do modelo mais simples ao mais complexo, de maneira consciente e eficaz. Essa reflexão é acompanhada pelas diretrizes nacionais que propõem uma abordagem mais integrada das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. (BRASIL, 2017 p. 528).

Tal diretriz da BNCC comprova que a utilização de ferramentas tecnológicas, como a calculadora, não é apenas permitida, mas também incentivada. Quando o documento propõe que os estudantes utilizem tecnologias desde os anos iniciais, ele demonstra sua preocupação com o desenvolvimento de habilidades que vão além da prática operacional. Esse direcionamento aponta para uma formação acadêmica mais coerente com a realidade atual, em que o uso da tecnologia é comum.

No ensino de conteúdos específicos, como as operações com radicais, essa orientação torna-se especialmente relevante, uma vez que a calculadora pode ser utilizada como recurso de apoio para a exploração de propriedades, a verificação de resultados e também a comparação entre diferentes representações numéricas. Dessa forma, o uso planejado da calculadora pode contribuir para que o estudante concentre sua atenção na compreensão dos conceitos envolvidos, e não apenas na execução mecânica dos cálculos, podendo assim alinhar-se com as orientações da BNCC.

[...] quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior. (BRASIL, 2017 p. 528).

Portanto, o uso da calculadora deixa de ser um problema e passa a representar uma oportunidade pedagógica, desde que trabalhada com objetivos claros e alinhada às demandas atuais da educação matemática.

## **5.2 A história e evolução da calculadora**

No decorrer de diferentes períodos históricos, as civilizações buscaram maneiras de organizar o raciocínio numérico, para lidar com necessidades práticas do cotidiano, como realizar contagens, dividir recursos, medir terras e controlar colheitas. Com o tempo, à medida que as civilizações evoluíam e se tornavam mais complexas, surgiram demandas maiores de cálculo em áreas como: comércio, arquitetura e astronomia. Esse avanço gradual estimulou a criação de instrumentos que tornassem os cálculos mais rápidos, precisos e acessíveis. O que resultou em um desenvolvimento tecnológico que abrangia desde dispositivos manuais até sistemas eletrônicos e digitais altamente sofisticados. A calculadora, como é conhecida hoje, é resultado dessa trajetória contínua, marcada por invenções que transformaram a forma de lidar com números. A seguir, apresenta-se uma linha histórica que evidencia as etapas mais significativas dessa evolução.

### **5.2.1 Antiguidade dos instrumentos de cálculo**

Na Antiguidade dos instrumentos de cálculo, a primeira forma de registrar quantidades surgiu por meio da contagem com os dedos, prática conhecida como Dactilonomia, considerada um dos métodos mais antigos e intuitivos de organização numérica. “Esse sistema de contagem explica porque nossa cultura adotou a base 10 para representar números, afinal temos 10 dedos nas mãos” (Wazlawick, 2016, p. 1).

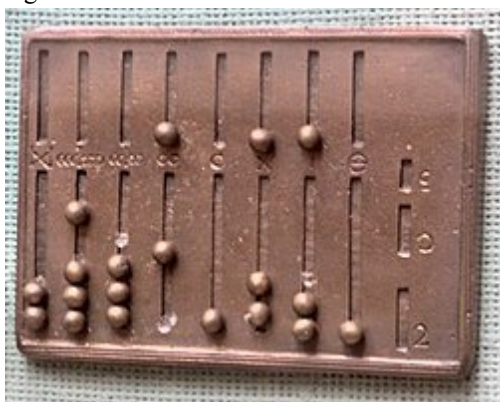
Outro exemplo importante é a Vara de Contagem, existente há cerca de 20.000 anos a.C., cuja função principal era registrar quantidades. Trata-se de uma das primeiras formas de manutenção de registros utilizados pela humanidade. As varas de contagem eram entalhes feitos em ossos, marfim, madeira ou pedra, permitindo contabilizar animais, objetos ou pessoas com maior precisão. “[...] a vara de contagem apareceu em nossa história há muito tempo, Arqueólogos muitas vezes discordam das datas, mas parece ser consenso de que há pelo menos 20 mil anos já existiam estes instrumentos (Wazlawick, 2016, p. 3)”.

Entre os instrumentos antigos utilizados para efetuar cálculos, o mais conhecido e duradouro é o Ábaco, que se tornou referência histórica pela sua eficiência e pela ampla difusão em diferentes culturas.

O ábaco talvez tenha sido um dos mais antigos instrumentos de cálculo desenvolvido pelo ser humano. Sua origem conhecida remonta ao período entre 2.700 e 2.300 antes de Cristo na antiga Suméria (Região na qual ficava a cidade da Babilônia (Wazlawick, 2016, p. 4)

Sendo um dos instrumentos de cálculo mais antigos e difundidos da humanidade, o ábaco foi marcado por sua simplicidade e grande eficiência para realizar operações básicas. Sua estrutura tradicional é formada por hastes verticais onde se deslizam contas que representam unidades, dezenas, centenas e assim por diante, o que permite a realização de adições, subtrações, multiplicações e divisões de forma rápida. Diferentes versões surgiram em culturas como a chinesa, a romana e a mesopotâmica, cada uma adaptando o instrumento às necessidades locais de comércio e registro numérico.

Figura 01 - Ábaco Romano.

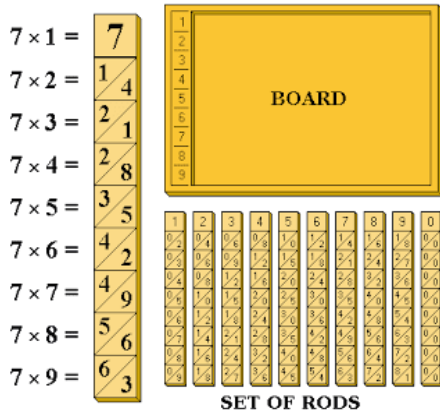


Fonte: Wikipédia, 2021.

Outro dispositivo relevante na evolução dos instrumentos de cálculo foram os Bastões de Napier, criados em 1617. Eles se tornaram conhecidos por facilitar operações aritméticas que, até então, exigiam grande esforço manual.

John Napier (Escócia, 1550-1617) inventou um mecanismo de cálculo baseado em varetas, que permitia fazer multiplicações e divisões de forma quase automática. Esse mecanismo é conhecido como "bastões de Napier" ou "ossos de Napier", visto que a versão original era feita de marfim. O Instrumento consiste em dez bastões, cada um deles com valores correspondentes à tabuada de 1 a 10. (Wazlawick, 2016, p. 23).

Figura 02 - Bastões de Napier.



Fonte: italoregiolli.blogspot, 2010.

Além desses dispositivos, a régua de cálculo, desenvolvida por volta de 1622, representou mais um avanço importante ao permitir que operações complexas fossem realizadas com rapidez por meio de propriedades dos logaritmos.

A invenção da régua de cálculo é atribuída a William Oughtred (Inglaterra, 1574-1660), e isso ocorreu logo após a invenção dos Logaritmos por Napier [...] Oughtred teria sido a primeira pessoa a fazer multiplicações e divisões simplesmente deslizando uma régua com escala logarítmica sobre outra. (Wazlawick, 2016, p. 25).

## 5.2.2 As calculadoras mecânicas

A transição dos instrumentos manuais para as calculadoras mecânicas marcou um novo estágio na história do cálculo, caracterizado pela busca por maior automação e precisão. A partir do século XVII começou-se a ver, inventores desenvolvendo mecanismos capazes de executar operações aritméticas por meio de engrenagens, rodas dentadas e sistemas internos que reduziriam o esforço e o erro humano. A seguir, serão apresentadas algumas das principais máquinas que marcaram o início das calculadoras mecânicas.

### 5.2.2.1 Relógio calculador de schickard

A primeira calculadora mecânica conhecida é o Relógio Calculador de Schickard, inventado pelo alemão William Schickard (1592–1635).

Durante quase 300 anos a calculadora de Pascal foi considerada como o primeiro projeto bem-sucedido de calculadora mecânica automática. Porém, quando duas cartas de William Schickard para Johannes Kepler (Alemanha,

1571-1630) mencionando o projeto de uma máquina calculadora (*rechenubr*) foram redescobertas entre os pertences de Kepler, em pleno século XX, percebeu-se que o projeto de Schickard antecedia o de Pascal em cerca de 20 anos" (Wazlawick, 2016. pg. 27).

Existiram duas versões dessa máquina: uma construída para o próprio Schickard e outra entregue como presente ao astrônomo Johannes Kepler. A máquina de Kepler foi destruída em um incêndio, enquanto o exemplar de Schickard se perdeu ao longo do tempo. O que restou do Relógio Calculador foram as referências encontradas nas cartas enviadas a Kepler, nas quais Schickard incluiu um diagrama com o esboço de sua invenção.

Em 1623, escreveu o seguinte para o amigo: 'O que você fez com cálculos eu consegui através da mecânica. Eu concebi uma máquina consistindo de onze engrenagens completas e seis incompletas; ela calcula instantaneamente e automaticamente adições, subtrações, multiplicações e divisões, a partir dos números dados' (Wazlawick, 2016. pg. 28 e 29).

Com base nas anotações preservadas, foi possível reproduzir o funcionamento do Relógio Calculador e compreender sua importância histórica.

Figura 03 - Reprodução da calculadora de Schickard



Fonte: The History, 2012.

### 5.2.2.2 Pascalina

A Pascalina, criada em 1642 pelo francês Blaise Pascal (1623–1662), foi por muito tempo considerada a primeira calculadora mecânica da história. Durante quase 300 anos, acreditou-se que ela inaugurou a automação aritmética, até que as cartas enviadas por Schickard a Johannes Kepler foram redescobertas, revelando que o Relógio Calculador

antecede o projeto de Pascal em cerca de duas décadas. "Pascal teria construído 20 dessas máquinas após testar cerca de 50 protótipos com diferentes designs. Ele foi capaz de vender algumas, mas o alto custo não permitiu que o projeto fosse muito longe" (Wazlawick, 2016. pg. 30).

Figura 04 - Imagem de uma Pascalina.



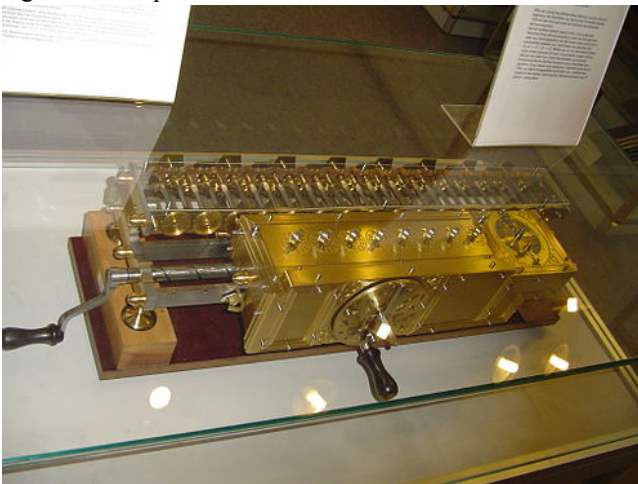
Fonte: Regione Lombardia, 2011.

### 5.2.2.3 Stepped reckoner - contador mecânico de Leibniz

A próxima calculadora mecânica relevante foi a desenvolvida por Gottfried Wilhelm Leibniz, que teve a ideia de construir sua própria máquina em 1672. Após conhecer o projeto da Pascalina, Leibniz decidiu se basear nela como referência inicial.

Inicialmente, Leibniz tentou projetar um mecanismo semelhante ao de Pascal, mas logo se deu conta de que para realizar multiplicações e divisões automaticamente ele precisaria criar um mecanismo totalmente novo, o que ele finalmente conseguiu ao criar o cilindro escalonado (Wazlawick, 2016. pg. 39).

Figura 05 - Réplica da calculadora de Leibniz



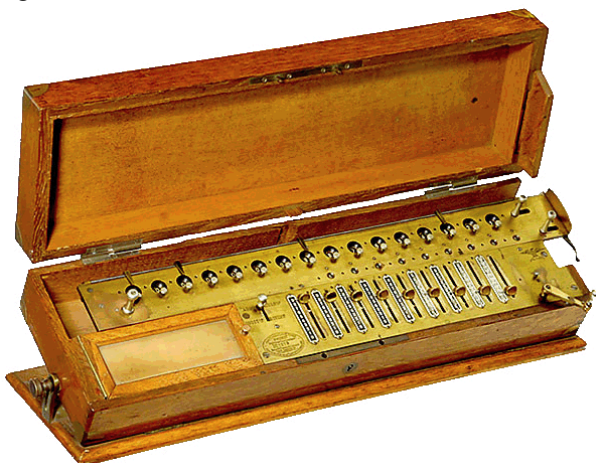
Fonte: Wikipédia.

#### 5.2.2.4 Arithmometer

Para concluir o panorama das calculadoras mecânicas, destaca-se a Arithmometer, desenvolvida pelo francês Charles Xavier Thomas de Colmar (1785–1870). Esse dispositivo se baseou no contador mecânico de Leibniz e executava as quatro operações aritméticas. Tornou-se um marco importante devido à confiabilidade e ao uso comercial contínuo que alcançou. Conforme aponta Wazlawick (2016):

Tamanho foi o sucesso dessa calculadora e tantas máquinas foram vendidas que ela chegou a ter vários clones produzidos e comercializados em todo o mundo – para completar, seu nome passou a ser, na época, sinônimo de ‘calculadora’. (Wazlawick, 2016, p. 48)

Figura 06 - Arithmometer de Colmar.



Fonte: HistoryofInformation, 2025.

Além dos modelos detalhados anteriormente, outras máquinas mecânicas tiveram papel relevante na evolução do cálculo, embora não sejam exploradas aqui em profundidade. Entre elas estão a calculadora de Hahn, construída por Philipp Matthäus Hahn. O modelo da Difference Engine (Máquina diferencial) idealizada pelo matemático inglês Charles Babbage, e também a Difference Engine de Scheutz, ou simplesmente máquina de Scheutz, desenvolvida pelo sueco Pehr George Scheutz. Também é válido citar a Analytical Engine (máquina analítica), projeto de Babbage cuja programação contou com a colaboração de Ada Lovelace. Ainda existiu a Adding Machine (máquina de adição) criada pelo americano William Seward Burroughs I e, por fim, o Curta, uma calculadora mecânica de tamanho compacto, projetado pelo engenheiro austríaco Curt Herzstark.

### 5.2.3 Calculadoras eletrônicas

A primeira calculadora eletrônica do mundo foi a Casio 14-A, ela marcou um avanço decisivo na transição das máquinas mecânicas para as eletrônicas. Lançada em 1957, ela utiliza transistores em vez de válvulas, o que a tornava mais eficiente e confiável. Era capaz de realizar adição, subtração, multiplicação e divisão com resultados de até 14 dígitos, um feito notável para a época. Embora seu tamanho fosse grande, quando comparado às calculadoras modernas, seu funcionamento totalmente eletrônico representou um importante passo rumo à miniaturização e à popularização desses dispositivos.

Figura 07 - Casio 14-A.



Fonte: CasioEducation, 2024.

Em 1961, surgiu a ANITA MK-8, considerada a primeira calculadora de mesa totalmente eletrônica. Desenvolvida pela britânica Bell Punch Co., ela marcou a transição das máquinas mecânicas para a eletrônica ao utilizar cerca de 170 válvulas de cátodo frio, além de uma válvula contadora Dekatron e indicadores Numicator. O projeto nasceu após a empresa decidir diversificar sua produção em 1956, resultando em uma máquina pioneira para uso comercial.

Figura 08: Anita MK-8.



Fonte: The History, 2012.

Outra importante calculadora eletrônica foi a Casio 001, de 1965, reconhecida como a primeira calculadora eletrônica de mesa do mundo, ela foi equipada com funções de memória integradas. Um importante recurso que permitia o armazenamento de valores temporariamente, o que tornou os cálculos muito mais rápidos e eficientes. Com a 001, abriu-se uma nova fase na história das calculadoras eletrônicas, marcada pela busca por maior desempenho e pela incorporação de recursos que transformariam a forma de trabalhar com números.

Figura 09: CASIO 001.



Fonte: Casio Brasil, 2025.

#### 5.2.4 Calculadoras de bolso

Apesar dos avanços alcançados com as calculadoras eletrônicas de mesa, elas ainda eram grandes, pesadas e tinham um preço elevado. Mas então em 1967 surgiu uma criação que poderia mudar essa realidade, quando a Texas Instruments apresentou o protótipo “Cal Tech”, um marco que inaugurou o caminho para as calculadoras de bolso. Essa calculadora pioneira realizava as quatro operações básicas, imprimia resultados em uma pequena fita de

papel e, ainda assim, tinha um tamanho reduzido. Com cerca de 1,28 kg, teclado de 18 teclas e visor capaz de mostrar até 12 dígitos, a Cal Tech provou que a miniaturização era possível e abriu espaço para o surgimento das calculadoras realmente portáteis que dominariam o mercado nos anos seguintes.

Figura 10 - Cal Tech.



Fonte: The History, 2012.

Foram necessários 3.700 anos para que o ábaco evoluísse para as primeiras calculadoras mecânicas e mais 250 anos para que a mecânica desse lugar à eletrônica. No entanto, bastaria pouco mais de uma década para que a calculadora passasse por sua terceira metamorfose, de um aparelho de mesa pesado, volumoso e caro, que necessitava de energia elétrica, para um dispositivo barato e compacto, alimentado por bateria ou energia solar, que cabia no bolso ou na carteira. (The Calculator Site, 2024) “Tradução nossa”

O protótipo da calculadora Cal-Tech, criado pela Texas Instruments em 1967, sinalizou o futuro das calculadoras portáteis, pois ela conseguiu ser eficiente e pequena, mas ainda dependia de transistores e da energia da rede elétrica, essa limitação impulsionou uma intensa corrida tecnológica, na qual as calculadoras passaram a liderar o desenvolvimento dos semicondutores de integração. Nesse contexto, foram formadas alianças estratégicas entre fabricantes japoneses e empresas americanas de microeletrônica, como é explicado no The Calculator Site (2024): “o desenvolvimento de calculadoras tornou-se a vanguarda do desenvolvimento de semicondutores de integração em larga escala, com alianças estratégicas formadas entre os fabricantes de calculadoras.”

Esse cenário foi o responsável para que em 1969, surgisse a primeira calculadora totalmente baseada em chips de baixo consumo: a Sharp QT-8D Micro Compet, que utilizava quatro circuitos integrados da Rockwell. Cada chip equivalia a cerca de 900 transistores, sendo responsável por partes específicas do funcionamento, sendo elas: alimentação do visor fluorescente, controle do ponto decimal, gerenciamento de registradores e execução das

operações aritméticas. A partir desse modelo, o mercado das calculadoras compactas avançou rapidamente, com diversos lançamentos sucessivos.

No entanto, essa inovação logo se tornou obsoleta, pois em 1970 a japonesa Busicom apresentou a primeira calculadora a utilizar um único circuito integrado capaz de reunir todas as funções essenciais, a Mostek MK6010, considerada a primeira “calculadora em um chip”. Poucos meses depois, a mesma tecnologia permitiu à Busicom lançar a LE-120 Handy, um modelo menor, com visor de LED, sendo alimentada por quatro pilhas AA. Como é enfatizado no The Calculator Site (2024), “A calculadora de bolso havia chegado.”

O principal obstáculo dessas primeiras calculadoras portáteis era o alto custo, somado ao fato de que realizavam apenas operações aritméticas básicas e utilizavam visores de LED, que consumiam as baterias rapidamente. Esse cenário começou a mudar em 1972, quando surgiu a Hewlett-Packard HP-35, considerada a primeira calculadora científica da história. Embora ainda não fosse totalmente compacta, aproximava-se do formato de bolso e introduzia funções trigonométricas e algébricas que ampliaram significativamente seu uso. Lançada por US\$ 395 (Trezentos e noventa e cinco Dólares), a HP-35 marcou uma nova etapa na evolução das calculadoras, tornando-se referência para todas as que vieram depois.

Figura 11 - HP-35: primeira calculadora científica.



Fonte: Wikipédia, 2025.

Após o surgimento das primeiras calculadoras científicas e de bolso, instalou-se uma disputa intensa entre as grandes fabricantes. Cada empresa buscava superar a concorrência oferecendo mais potência e novos recursos por um menor custo. Esse movimento foi essencial para causar uma aceleração na evolução tecnológica: enquanto uma marca lançava modelos com notação científica, outra trazia funções trigonométricas, depois surgiu a memória, versões

programáveis e, em pouco tempo, tínhamos calculadoras expansíveis e alfanuméricas. Essa competição constante reduziu preços, ampliou funcionalidades e consolidou as calculadoras como ferramentas indispensáveis no ensino, na ciência e no cotidiano.

Esse avanço fez com que as calculadoras se tornassem mais acessíveis. No entanto, esse próprio sucesso trouxe um problema: na década de 1980, o mercado estava saturado. Os preços já eram pequenos e a única forma de conquistar novos consumidores era inovar nos formatos e nas funcionalidades. Nesse momento de estagnação comercial e busca por novidades, surgiu o próximo grande salto tecnológico: as calculadoras gráficas. Diferente das científicas tradicionais, as gráficas eram capazes de traçar gráficos, resolver sistemas de equações, manipular expressões algébricas e até executar programas personalizados.

Foi em 1985 que a Casio lançou a fx-7000G, reconhecida como a primeira calculadora gráfica do mundo.

Figura 12 - Casio fx-7000G, a primeira calculadora gráfica do mundo.



Fonte: Wikipédia, 2025.

A fx-7000G foi a razão da nova etapa no desenvolvimento das calculadoras. Logo surgiram novos modelos gráficos, com mais potência, maior capacidade de memória, novos modos de visualização e melhores algoritmos internos. Esse movimento também estimulou melhorias constantes no design: os aparelhos ficaram mais leves, mais ergonômicos e visualmente mais atrativos, respondendo às demandas de usuários que buscavam mais conforto e praticidade.

Ao mesmo tempo, começaram a surgir calculadoras pensadas para públicos específicos, como os profissionais de finanças, estudantes, e engenheiros que passaram a

contar com calculadoras com sistemas de equações, conversões técnicas e recursos avançados de programação. Essa especialização ampliou o papel das calculadoras para além da simples realização de contas, transformando-as em instrumentos de trabalho essenciais.

Com o avanço da tecnologia digital, as calculadoras deixaram de existir apenas como aparelhos físicos e passaram a integrar outros dispositivos do cotidiano. Inicialmente incorporadas aos computadores pessoais, elas logo surgiram também em tablets e celulares. Essa migração para o ambiente digital também ampliou a praticidade e transformou a calculadora em um recurso sempre disponível, independentemente de um aparelho dedicado. Diante desse cenário, muitos especialistas já observam que as calculadoras físicas podem gradualmente perder espaço para as soluções integradas aos dispositivos modernos.

No entanto, mesmo com a expansão das calculadoras para celulares, computadores e tablets, o que poderia sugerir uma possível perda de espaço para os modelos físicos, há motivos claros para que essas máquinas continuem presentes no cotidiano. Como é afirmado no The Calculator Site (2024):

Quatro fatores principais mantêm a calculadora viva. O primeiro é que os designs foram sucessivamente otimizados para sua finalidade, produzindo um nível de funcionalidade e capacidade que até mesmo aplicativos personalizados têm dificuldade em emular. O segundo é o alto preço dos smartphones e tablets atuais, enquanto o terceiro é que algumas pessoas simplesmente acham mais fácil, rápido e preciso operar um dispositivo físico do que uma tela sensível ao toque. (The Calculator Site, 2024) “Tradução nossa”

### **5.3 Proposta de atividade para o ensino-aprendizagem de operações com radicais**

As atividades com o uso da calculadora de forma planejada e bem orientada podem enriquecer a aprendizagem do algoritmo das operações com radicais e suas propriedades, proporcionando aos alunos o trabalho dinâmico e concreto desse conteúdo matemático. Segundo (Giraldo; Caetano; Mattos, 2012, p.4).

O papel da calculadora em sala de aula não deve se limitar a apenas “conferir” resultados obtidos manualmente. Seu uso é mais rico em situações cuja interpretação pelos alunos leve ao aprofundamento da compreensão sobre as propriedades matemáticas envolvidas. (Giraldo; Caetano; Mattos, 2012, p.4).

Assim, elaboramos uma proposta de atividade utilizando essa máquina para o ensino-aprendizagem das Operações com Radicais objetivando articular essa atividade com

uma aula de abordagem tradicional, propiciando aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão mais concreta e dinâmica do assunto.

### Atividade

1. Usando a calculadora, crie exemplos de contas envolvendo apenas radicais (como soma, subtração, multiplicação e divisão) que tenham como resultado os números  $\sqrt{50}$ ,  $\sqrt{26}$  e  $\sqrt{71}$ .
  - (a) Primeiro, de exemplos de operações envolvendo apenas fatores naturais e radicais.
  - (b) Agora, use quaisquer números (podendo ser inteiros, racionais ou irracionais).
2. Imagine que você queira calcular  $6 \times (2\sqrt{3} + 4\sqrt{27})$  usando uma calculadora. Você digita os valores e o aparelho mostra o resultado  $24\sqrt{3}$ . Esse resultado está certo? O que você acha que pode ter acontecido?
3. Topa o desafio? Quais multiplicações só com radicais você consegue montar que dão  $\sqrt{12}$ ? E  $\sqrt{18}$ ? Bora tentar o  $\sqrt{24}$  também!
4. Você percebeu que  $60\sqrt{3} + 60\sqrt{3}$  é igual a  $120\sqrt{3}$ . Agora, que tal pensar em outras somas com radicais que também resultem nesse mesmo valor? Como você pode encontrá-las?
5. Se nós sabemos que  $3\sqrt{7} \times \sqrt{343}$  dá 147, como podemos encontrar outras multiplicações com radicais, usando só fatores inteiros e radicais, que também resultem nesse mesmo valor?

Essa atividade busca verificar, dos alunos, a compreensão das propriedades tanto das Operações Básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) como também das Operações com Radicais, por exemplo, na 5ª questão da atividade o aluno deve recordar a Simplificação de Radicais para concluir que  $3\sqrt{7} \times 7\sqrt{7} = 147$ , e a partir dessa conclusão terá que lembrar que ao simplificar um radical, e no produto tivermos radicais iguais, o resultado é um número racional.

Na 2ª questão desta atividade podemos observar que o resultado de  $6 \times (2\sqrt{3} + 4\sqrt{27})$  apresenta um fator inteiro múltiplo de 7, conseqüentemente, o resultado

não deve ser  $24\sqrt{3}$ , visto que o fator inteiro não é múltiplo de 7. Esse erro cometido pela pessoa que utilizou a calculadora foi devido ao uso inadequado dos parênteses, ou seja,  $24\sqrt{3} = 6 \times 2\sqrt{3} + 4\sqrt{27}$ .

O papel da calculadora nesta atividade é o de agilizar os cálculos, possibilitando ao aluno interpretar e refletir matematicamente os resultados focando na compreensão das propriedades do assunto. Assim, a utilização dessa tecnologia não se restringe a somente facilitar contas.

## 6 METODOLOGIA DA PESQUISA

### 6.1 Quanto à finalidade

No que se refere à finalidade essa pesquisa caracteriza-se como aplicada, visto que busca investigar a utilização pedagógica da calculadora para o ensino das Operações com Radicais no 1º ano do Ensino Médio, a fim de compreender de que modo essa tecnologia pode colaborar para a aprendizagem dos alunos. Logo, a pesquisa explora gerar conhecimento teórico da prática pedagógica mediada pelas tecnologias e também promover subsídios concretos para professores de Matemática que desejam fortalecer suas estratégias de ensino. Sendo assim, os resultados têm grande possibilidade de uso direto no contexto educacional, orientando reflexões metodológicas, intervenções, e melhorias na abordagem do conteúdo em sala de aula.

### 6.2 Contexto e sujeitos

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá no Campus Macapá (IFAP-Campus Macapá).

Figura 13 - IFAP Campus Macapá.



Fonte: g1 AP — Macapá, 2025.

O IFAP-Campus Macapá está localizado na Rodovia BR 210, Km 3, s/n, Bairro Brasil Novo, CEP: 68.909-398, e foi criado pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que

também estabeleceu a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no Brasil. O mesmo oferta cursos técnicos, superiores e de formação continuada. Com uma estrutura física moderna e acessível, corpo docente qualificado e forte integração com a comunidade e mercado por meio de eventos, projetos e estágios, se destaca como marco de formação profissional e acadêmica no Amapá.

Os participantes desta pesquisa foram 34 estudantes do curso Técnico Integrado em Química, matriculados no 1º ano do Ensino Médio, e 8 professores de Matemática, sendo 2 dos nossos Estágios Supervisionados, 3 do local de pesquisa e 3 de uma turma de mestrado da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). A seleção dos participantes ocorreu por meio da amostragem por acessibilidade, uma vez que esses sujeitos estavam mais facilmente disponíveis e acessíveis durante o período de realização da investigação, em função de sua vinculação institucional e da proximidade com o contexto em que o estudo foi desenvolvido.

### **6.3 Abordagem metodológica**

A presente pesquisa adota como abordagem metodológica a qualitativa, uma vez que procura entender de modo aprofundado o processo de ensino-aprendizagem envolvendo a utilização pedagógica da calculadora no ensino das Operações com Radicais. Segundo Lüdke e André (2013), a pesquisa qualitativa tem como foco a interpretação de fenômenos nos seus contextos naturais, considerando as interações, percepções e conceitos dados pelos participantes da pesquisa.

Nesse contexto, essa pesquisa não se concentra na quantificação de resultados, mas na interpretação das percepções, dificuldades, interações e potencialidades observadas nos processos vivenciados pelos alunos ao usar a calculadora em atividades matemáticas, levando em conta aspectos pedagógicos, tecnológicos e cognitivos abrangidos no desenvolvimento do conhecimento.

Assim, a abordagem qualitativa adotada nesta pesquisa promove investigar de modo amplo as limitações e potencialidades da utilização dessa máquina no ensino-aprendizagem de Operações com Radicais, colaborando para a tomada de decisões didáticas fundamentadas e reflexão pedagógica.

### **6.4 Quanto aos objetivos**

Em relação aos objetivos, essa pesquisa é considerada como descritiva e exploratória. Trata-se de uma pesquisa exploratória posto que objetiva investigar o uso pedagógico da calculadora no ensino das Operações com Radicais no 1º ano do Ensino Médio, procurando estruturar percepções, possibilidades e desafios no contexto escolar. De acordo com Mattos (2020), a pesquisa exploratória é apropriada quando se pretende obter uma explicação inicial para entender o tema antes de começar a entrar em detalhes em frente a um tema que é pouco investigado.

Adicionalmente, é uma pesquisa de caráter descritivo, na medida em que visa registrar, analisar, observar e caracterizar a maneira como professores e alunos vivenciam a utilização da calculadora em aulas de Matemática, reconhecendo reações, práticas, dificuldades, estratégias de uso e resultados percebidos. Conforme Mattos (2020), a perspectiva descritiva admite organizar de forma estruturada a realidade analisada, compreendendo e estruturando as informações coletadas que caracterizam precisamente o contexto estudado.

Conseqüentemente, esses objetivos exploratórios e descritivos favorecem a melhoria da compreensão do potencial pedagógico da calculadora e também o detalhamento da forma como essa tecnologia é usada no processo de ensino-aprendizagem. Essa finalidade dupla amplia a análise e inferi aspecto metodológico a pesquisa, fornecendo resultados que podem contribuir com futuras pesquisas.

## **6.5 Procedimentos técnicos**

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, esta pesquisa é classificada como um estudo de caso único, realizado na turma do Integrado Química do 1º ano do Ensino Médio do IFAP-Campus Macapá, com o objetivo de analisar de modo detalhado a utilização pedagógica da calculadora no ensino de Operações com Radicais. Esse estudo de caso único tem como modalidade o caso crucial, tendo em vista que busca compreender em profundidade as percepções sobre o uso dessa tecnologia nas aulas de Matemática. Segundo o autor Gil (2022), o estudo de caso único, modalidade caso crucial, é apropriado quando se deseja investigar um fato envolvido num contexto real que se pretende demonstrar ou ampliar uma hipótese, principalmente em que as divisas entre o fato e o contexto não estão bem definidas.

No desenvolvimento dos dados usaram-se instrumentos como aplicação de atividade matemática com o uso da calculadora, observação sistemática das aulas e formulário diagnóstico para os professores de Matemática. Esses procedimentos propiciaram juntar dados

qualitativos que permitem compreender a forma dos alunos e professores se relacionarem com essa tecnologia, quais barreiras enfrentam, quais métodos elaboram e/ou usam e como a mesma leva ao ensino-aprendizagem das Operações com Radicais.

Assim, o estudo de caso proporciona condições para analisar o tema detalhadamente, possibilitando entender suas sutilezas e produzir subsídios interessantes para o ensino-aprendizagem de conteúdos da Matemática.

## **6.6 Instrumento de coleta**

Os instrumentos de coleta de dados da referida pesquisa foram uma aula sobre o conteúdo “Operações com Radicais”, aplicação de uma atividade matemática com o uso da calculadora e um questionário para professores de Matemática. Os instrumentos foram selecionados de forma a permitir o entendimento da utilização pedagógica dessa tecnologia para o ensino-aprendizagem dessa disciplina, levando em conta a perspectiva dos alunos e professores.

A realização de uma aula expositiva sobre o conteúdo “Operações com Radicais”, aliada à observação sistemática da participação dos estudantes, das dúvidas manifestadas e dos erros recorrentes identificados ao longo do desenvolvimento da aula, conforme apresentado na Figura 14, constituiu o primeiro instrumento de coleta de dados desta pesquisa. As evidências observadas durante esse processo foram devidamente registradas por meio de anotações sistemáticas. A aula foi ministrada no dia 14 de novembro de 2025 para a turma do Integrado Química do 1º ano do Ensino Médio do IFAP–Campus Macapá, com duração de dois tempos de 50 minutos. E objetivou promover a compreensão e aplicação das operações fundamentais com radicais (adição, subtração, multiplicação e divisão), desenvolvendo estratégias de cálculo. Essa aula teve início com o acolhimento dos alunos e apresentação do projeto de pesquisa, seguida por uma breve discussão em relação a utilização da calculadora nas aulas de Matemática. Posteriormente, realizou-se a explanação do conteúdo e a resolução de exercícios, com mediação e incentivo à participação ativa dos alunos.

Figura 14 - Realização da aula sobre operações com radicais.



Fonte: elaborado pelos autores.

A atividade matemática com a utilização dessa tecnologia foi a segunda ferramenta de coleta dos dados dessa pesquisa (apêndice A). A atividade foi aplicada numa aula do dia 21 de novembro de 2025 para a mesma turma, também com duração de dois tempos de 50 minutos. O objetivo da aula foi desenvolver mais o conhecimento das Operações com Radicais fazendo uso de um aplicativo de calculadora denominado “Calculadora Científica 991” ou “CalcES”, conforme a Figura 15. Essa aula foi iniciada com um acolhimento dos participantes e correção de exercícios da aula anterior, em seguida, ocorreu a orientação dos alunos para instalarem o aplicativo nos seus celulares e o direcionamento dos mesmos e explicações para a resolução dessa atividade, com momentos dedicados à tentativa individual e à mediação feita pelos pesquisadores ao longo das circulações pela sala.

Figura 15 - Aplicativo CalcES.



Fonte: elaborado pelos autores.

Na 1ª questão da atividade com o uso da calculadora o aluno é desafiado a construir contas envolvendo apenas as “Operações com Radicais” sabendo o resultado das mesmas. Por exemplo, a elaboração de contas que abrangem somente as operações de adição e subtração com radicais que têm  $\sqrt{50}$  como resultado. Nesse exemplo o aluno recordará da Simplificação de Radicais para concluir que  $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$ , com o auxílio da calculadora ele poderá verificar se a sua simplificação está correta. A partir disso o mesmo terá que relembrar o conceito de Radicais Semelhantes e como isto é usado na adição e subtração de radicais para construir as contas utilizando essa máquina. Na CalcES o aluno poderá chegar numa expressão do tipo  $5\sqrt{2} = x\sqrt{2} \pm y\sqrt{2}$  ou melhor  $5 = x \pm y$ , ou seja, basta ir alternando os valores dos coeficientes da expressão na calculadora e verificar se o resultado está correto para obter contas de adição e subtração com radicais.

Nos exemplos de contas envolvendo a operação de multiplicação com radicais o aluno vai ter que recordar a estrutura do algoritmo utilizado para multiplicar radicais. Logo, o mesmo poderá chegar numa expressão do tipo  $\sqrt{50} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$  ou melhor  $50 = x \cdot y$ , isto é, apenas ir substituindo os valores dos radicandos na calculadora e verificar se o resultado está correto para obter exemplos de multiplicação envolvendo radicais. Já na operação de divisão de radicais o aluno utilizará o seu conhecimento sobre a estrutura do algoritmo da divisão de radicais, com isso podendo chegar numa expressão do tipo  $\sqrt{50} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}$  ou melhor  $50 = \frac{x}{y}$ , mais precisamente, inserir a expressão na calculadora, trocar os valores dos radicandos e verificar se o resultado está correto para encontrar contas envolvendo a operação de divisão com radicais.

Na 2ª questão da atividade com o uso da calculadora o aluno é instigado a verificar se o resultado  $24\sqrt{3}$  está correto ao colocar a expressão numérica dada na calculadora, em seguida, ao concluir que o resultado dado está incorreto ele vai procurar o erro que foi cometido ao inserir a expressão na máquina. Para isso, o aluno poderá tentar substituir alguns dos valores da expressão na calculadora, substituir alguma das operações da expressão na calculadora ou retirar os parênteses da expressão na calculadora. Ao encontrar o que pode ter acontecido para o resultado ser  $24\sqrt{3}$  o aluno explicará com suas palavras como esse erro afeta o resultado.

O último instrumento de coleta de dados consistiu na aplicação de um questionário (Apêndice B), do qual participaram três professores de Matemática da instituição onde a pesquisa foi realizada, dois supervisores da componente curricular Estágio Supervisionado em

Matemática feita pelos pesquisadores, além de três acadêmicos de uma turma de mestrado da UNIFAP. Esse questionário é formado por questões abertas e objetiva compreender se os professores usam a calculadora durante as suas aulas, como incluem ela as práticas pedagógicas e suas percepções.

Logo, esses instrumentos adotados geraram uma coleta de dados variados, colaborando para um estudo mais aprofundado e contextualizado a respeito das limitações, implicações didáticas e potencialidades da utilização dessa tecnologia no ensino-aprendizagem de Matemática.

## 7 RESULTADOS

Visões interessantes em relação a utilização pedagógica da calculadora no ensino-aprendizagem da Matemática, sob a perspectiva de professores e alunos participantes são evidenciados nos resultados obtidos nesta pesquisa.

Durante as aulas ministradas com a turma do Integrado Química do 1º ano do Ensino Médio do IFAP – Campus Macapá, notou-se inicialmente que os alunos estavam com dificuldades em relação ao conteúdo “Operações com Radicais”, principalmente na simplificação de radicais e multiplicação e divisão com radicais de índices diferentes. No entanto, através da mediação dos pesquisadores e das interações promovidas na primeira aula foi possível desenvolver uma maior compreensão dessas operações, visto que os alunos expressaram mais desempenho na resolução dos exercícios propostos.

Na última aula nessa turma, com a aplicação da atividade fazendo uso da calculadora, os alunos mostraram-se interessados e curiosos para explorar as funções do aplicativo CalcES, pois observou-se que nenhum deles teve contato com um aplicativo de calculadora que apresentasse várias funcionalidades. Os participantes puderam comparar resultados, testar estratégias para a construção de contas envolvendo as operações com radicais e desenvolver uma postura mais crítica em relação aos resultados fornecidos por essa tecnologia. Essa atividade proporcionou aos alunos um momento de interpretação adequada dos dados fornecidos por esse aplicativo, compreendendo que a utilização dele pode auxiliá-lo, porém não substitui o conhecimento matemático, assim, o uso dessa tecnologia contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes.

Ademais, verificou-se que a utilização da CalcES ajudou a diminuir o esforço mental em relação aos cálculos mais operatórios, possibilitando aos alunos se concentrarem mais na compreensão conceitual das “Operações com Radicais”. A mediação individual feita pelos pesquisadores ao longo da resolução da atividade foi essencial para ajustar estratégias, incentivar a autonomia e sanar dúvidas dos estudantes.

O questionário aplicado aos professores de Matemática forneceu dados que mostraram que grande parte deles não utilizam a calculadora em suas aulas como instrumento de apoio ao ensino-aprendizagem da Matemática. No entanto, os mesmos apontam que essa tecnologia auxilia na exploração de conceitos de forma mais dinâmica e na verificação rápida de resultados. Também destacaram que o uso da mesma é tratado de forma restritiva pelo receio de que os estudantes se tornem dependentes da tecnologia, principalmente em relação ao cálculo mental.

Em geral, os dados coletados mostram que a utilização da calculadora juntamente com uma aula bem planejada e orientada pode contribuir de modo significativo para o ensino-aprendizagem da Matemática, promovendo mais autonomia, aprofundamento conceitual e participação dos alunos. Os resultados também destacam o incentivo à utilização crítica e pedagógica das tecnologias no ensino de Matemática e a demanda de formação docente contínua.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dessa pesquisa apontam que a utilização pedagógica da calculadora é um significativo instrumento para o ensino-aprendizagem da Operações com Radicais, desde que o professor faça um bom planejamento, orientação e mediação. As aulas ministradas com a turma do Integrado Química do 1º ano do Ensino Médio mostraram que quando os alunos são guiados por atividades planejadas e mediados pelo docente conseguem utilizar essa tecnologia para validar procedimentos, desenvolver o raciocínio lógico e interpretar resultados matemáticos.

A integração da calculadora na aula não substituiu a compreensão dos conceitos sobre Operações com Radicais, mas possibilitou que os participantes focassem no entendimento da estrutura das expressões, das propriedades e dos processos operatórios. A mediação dos pesquisadores foi essencial nesse processo, permitindo que os alunos confrontassem os resultados dados pela tecnologia com o raciocínio matemático e refletissem sobre as estratégias usadas.

Já os questionários aplicados aos professores de Matemática revelaram que grande parte não faz uso da calculadora em suas aulas, mas eles reconhecem o potencial pedagógico dela para o ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Considerando esses resultados, conclui-se que a calculadora como ferramenta pedagógica pode ajudar no ensino-aprendizagem da Operações com Radicais no Ensino Fundamental e Médio, desde que o professor realize um bom planejamento, orientação e mediação.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em:  
[https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 25 jun. 2025.
- BRASIL. Lei nº 15.100/2025 de 13 de Janeiro de 2025. **Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica**. Disponível em:  
[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/lei/15100.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/15100.htm). Acesso em: 25 jun. 2025.
- THE HISTORY of calculators: evolution of the calculator (timeline). **EdTech Magazine: Focus on K-12**, Vernon Hills, 2012. Disponível em:  
<https://edtechmagazine.com/k12/article/2012/11/calculating-firsts-visual-history-calculators>. Acesso em: 29 nov. 2025.
- FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. **Números Irracionais e Transcendentes**. 3.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2011. 81p.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2022. 192p.
- GIRALDO, V.; MATTOS, F.; CAETANO. P. **Recursos computacionais no ensino da matemática**. [s. l.]: SBM, 2012. 473p.
- INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ. **Home – IFAP Campus Macapá**. Disponível em:  
<https://macapa.ifap.edu.br/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2018. 112p.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020. 265p.
- OLIVEIRA, Edvaldo Fialho de. **A calculadora como ferramenta de aprendizagem**. 2011. 54f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, SP, 2011.
- SANTANA, José Edivam Braz. **O uso da calculadora nas aulas de matemática do ensino médio: refletindo sobre o papel do professor e suas concepções**. Tecnologia, investigação, sustentabilidade e os desafios do século XXI. Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 743-761.
- THE CALCULATOR SITE. **History of the calculator**. Londres, 2024. Disponível em:  
<https://www.thecalculatorsite.com/articles/units/history-of-the-calculator.php>. Acesso em: 27 nov. 2025.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **História da Computação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 584p.

**APÊNDICE A - ATIVIDADE COM O USO DA CALCULADORA**

1. Usando a calculadora, crie exemplos de contas envolvendo apenas radicais (como soma, subtração, multiplicação e divisão) que tenham como resultado os números  $\sqrt{50}$ ,  $\sqrt{26}$ .
2. Imagine que você queira calcular  $6 \times (2\sqrt{3} + 4\sqrt{27})$  usando uma calculadora. Você digita os valores e o aparelho mostra o resultado  $24\sqrt{3}$ . Esse resultado está certo? O que você acha que pode ter acontecido? Explique com suas palavras.
3. Topa o desafio? Quais multiplicações só com radicais você consegue montar que dão  $\sqrt{12}$ ? E  $\sqrt{18}$ ? Bora tentar o  $\sqrt{24}$  também!
4. Você percebeu que  $60\sqrt{3} + 60\sqrt{3}$  é igual a  $120\sqrt{3}$ . Agora, que tal pensar em outras somas com radicais que também resultem nesse mesmo valor? Explique como você pode encontrá-las?
5. Se a gente sabe que  $3\sqrt{7} \times \sqrt{343}$  dá 147, como podemos encontrar outras multiplicações com radicais, usando só fatores inteiros e radicais, que também resultem nesse mesmo valor?

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR

### Explorando o Uso Pedagógico da Calculadora: Um Estudo de Caso sobre o Ensino de Operações com Radicais no 1º Ano do Ensino Médio

#### Termo de Ciência para Questionário Anônimo

Prezado(a) Professor(a), está convidado(a) a participar do questionário se preferir pode manter-se anônimo(a), essa pesquisa de coleta de dados para conclusão de curso como título **“EXPLORANDO O USO PEDAGÓGICO DA CALCULADORA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O ENSINO DE OPERAÇÕES COM RADICAIS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO”**, dos discentes Alberto Araújo Baumer e Ana Flávia De Oliveira Soares, sobre Orientação Prof.Me Márcio Abreu da Silva.

Este questionário tem como objetivo para coleta de dados, verificar se o professor(a) de Matemática faz uso da calculadora em sala de aula e de que forma ele(a) utiliza em suas aulas, além disso, saber a perspectiva do(a) mesmo(a) em relação a utilização de atividades com o apoio da calculadora.

1. Você utiliza a calculadora em suas aulas de Matemática?
2. Você acha que o uso da calculadora em sala de aula é necessário? Explique o motivo.
3. Você acredita que o uso da calculadora é recomendado em algum(ns) conteúdo(s) de Matemática? Qual(is)?
4. Quais vantagens você vê em usar a calculadora em sala de aula? E quais seriam as desvantagens?
5. Os professores, na sua visão, estão capacitados para empregar a calculadora em sala de aula?