



**INSTITUTO
FEDERAL**

Paraíba

Campus
Cajazeiras

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

FABRICIO RODRIGUES CALISTO DE OLIVEIRA

**MOBILE LEARNING E MATEMÁTICA: O USO DO PHOTOMATH E SYMBOLAB
NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

CAJAZEIRAS-PB

2022

FABRICIO RODRIGUES CALISTO DE OLIVEIRA

**MOBILE LEARNING E MATEMÁTICA: O USO DO PHOTOMATH E SYMBOLAB
NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. William de Souza Santos

CAJAZEIRAS-PB

2022

FABRICIO RODRIGUES CALISTO DE OLIVEIRA

**MOBILE LEARNING E MATEMÁTICA: O USO DO PHOTOMATH E SYMBOLAB
NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Data de aprovação: 19/09/2022

Banca Examinadora:



Prof. Dr. William de Souza Santos
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

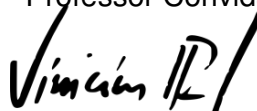
Orientador

Documento assinado digitalmente



STANLEY BORGES DE OLIVEIRA
Data: 28/09/2022 20:09:16-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Ms. Stanley Borges De Oliveira
Instituto Federal da Paraíba – IFPB
Professor Convidado



Prof. Dr. Vinícius Martins Teodósio Rocha
Instituto Federal da Paraíba – IFPB
Professor Convidado

FICHA CATALOGRÁFICA

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Suellen Conceição Ribeiro CRB-2218

O48m Oliveira, Fabricio Rodrigues Calisto de

Mobile Learning e matemática: o uso do *photomath* e *symbolab* nos anos finais do ensino fundamental / Cláudio Ferreira da Silva. – Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

49f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2022.

Orientador(a): Prof. Dr. William de Souza Santos.

1. Matemática. 2. Aplicativos. 3. Ensino. 4. *Mobile Learning*.

I. Oliveira, Fabricio Rodrigues Calisto de. II. Título.

CDU: 51:004.45 O48m

Dedico esse trabalho primeiramente aos meus pais, M^a Gorete dos Santos Oliveira e João Rodrigues Calisto de Oliveira e também a minha esposa Ana Cleide Gonçalves Pedrosa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me dar a vida, e por me ajudar a vencer todas as dificuldades ao longo desta árdua jornada.

Aos meus pais, por desde pequeno ter me dado a melhor educação que eu poderia receber, por ter me guiado pelos caminhos da honestidade e da verdade, por sempre se esforçarem em nunca me deixar faltar nada, por me apoiarem e por me incentivarem a nunca desistir, mesmo perante as barreiras físicas e mentais, pelas noites mal dormidas na espera que eu chegasse todas as noites vivo e bem.

A minha esposa, por compreender muitas vezes a minha ausência não só durante a construção deste trabalho, mas durante todo o percurso até aqui, por não me deixar desistir e me incentivar nos momentos difíceis.

Ao meu orientador que deu todo apoio e contribuiu diretamente para que este trabalho fosse feito de maneira tão bem-acabada, pelo seu intelecto e dedicação.

Aos meus colegas de curso e componentes do grupo banco da amargura, pelas palavras de conforto, incentivo, momentos de descontração e pelos finais de semana em que juntos fazíamos as atividades.

*“A mente que se abre para uma nova ideia,
jamais voltará ao seu tamanho original.”*

Albert Einstein.

RESUMO

O presente trabalho revela em seu conteúdo como os aplicativos podem colaborar no ensino-aprendizagem dos alunos dando significância ao que se ensina em sala de aula, gerando maior interesse dos discentes. Para ser mais objetivo, foi fixado o público alvo, neste caso, alunos dos anos finais do ensino fundamental e aplicativos matemáticos mais populares, o que gerou o objetivo principal: Investigar as contribuições dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* nos anos finais do ensino fundamental. Para alcançar este objetivo foi adotada a abordagem qualitativa com cunho descritivo, já que busca descrever as contribuições do *Photomath* e *Symbolab* nas turmas de 6º ao 9º ano do ensino fundamental expondo as funcionalidades limitações dos mesmo no contexto do *m-learning*. Como resultado são expostas funcionalidade dos aplicativos apontando seus pontos positivos e negativos dando exemplos de sua utilização em determinados casos. Ao final concluímos que muitos profissionais da educação ainda possuem receio de utilizar tais ferramentas em suas aulas, pois não tem bases teóricas que os auxiliem, contudo faltam aplicações práticas no contexto do *mobile learning* para que se criem exemplos e modelos para utilização em sala de aula.

Palavras-chave: *M-Learning*; *Photomath*; *Symbolab*; Matemática; *Apps*

ABSTRACT

The present work reveals in its content how applications can collaborate in the teaching-learning of students, giving significance to what is taught in the classroom, generating greater interest among students. To be more objective, the target audience was defined, in this case, students in the final years of elementary school and the most popular mathematical applications, which generated the main objective: Investigate the contributions of Photomath and Symbolab applications in the final years of elementary school. To achieve this objective, a qualitative approach with a descriptive nature was adopted, since it seeks to describe the contributions of Photomath and Symbolab in classes from 6th to 9th grade of elementary school, exposing their limitations in the context of m-learning. As a result, the functionality of the applications is exposed, pointing out their positive and negative points, giving examples of their use in certain cases. In the end, we conclude that many education professionals are still afraid to use such tools in their classes, as they do not have theoretical bases to help them, however, there is a lack of practical applications in the context of mobile learning to create examples and models for use in the classroom.

Keywords: *M-Learning; Photomath; Symbolab; Math; apps*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens do layout do <i>Photomath</i>	31
Figura 2 - Tela inicial	32
Figura 3 - Tela para digitação manual	32
Figura 4 - Tela inicial do <i>Symbolab</i>	34
Figura 5 - Tela de captura através da câmera	34
Figura 6 - Tela com exemplos	35
Figura 7 - Exemplos pré-álgebra	36
Figura 8 - Exemplo de assuntos pré-álgebra	36
Figura 9 - Folha de consulta	37
Figura 10 - Passo a passo de uma solução	38
Figura 11 – Aplicação real do <i>Photomath</i>	39
Figura 12 – Aplicação real do <i>Photomath</i> parte final	40
Figura 13 – Aplicação real do <i>Symbolab</i>	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estado da arte

25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos encontrados após o estado da arte

25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

M-Learning

Mobile Learning

Apps

Aplicativos

CAPES

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Definição do Problema	18
1.2 Objetivo Geral	20
1.2.1 <i>Objetivos Específicos</i>	20
1.3 Justificativa	20
1.4 Aspectos Metodológicos.....	22
1.5 Estado da arte	23
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
3 RESULTADOS	31
3.1 <i>Photomath</i>	31
3.2 <i>Symbolab</i>	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A matemática ao longo dos anos tem se mostrado de grande importância para a vida em sociedade, já que envolve aspectos que contribuem para a vida em grupo, dada tal relevância, metodologias são pensadas e repensadas para que o ensino desta, seja o mais efetivo possível.

O século XXI, que até o momento tem sido caracterizado pelo grande avanço tecnológico, tem nos mostrado grandes ferramentas tecnológicas com os usos voltados para diversas áreas, inclusive para a área da educação, o uso de tais tecnologias têm manifestado interesse de vários profissionais desta área, em especial o uso de *games* e aplicativos no ensino da matemática para jovens, que desde cedo já tem contato com aparelhos como *tablets* e *smartphones*, impulsionados pela grande facilidade de acesso à internet, que foi potencializada pela pandemia ocorrida nos últimos anos.

No que diz respeito a importância do ensino da matemática, Souza (2001) nos apresenta de forma profunda e mais ampla o quão importante deve ser o ensino da matemática nas escolas e universidades, onde afirma que a disciplina está presente de todas as formas em diversos momentos da nossa vida e é parte fundamental de toda posse intelectual do ser humano, por isso a matemática é tão importante. Ele também afirma explicitamente que se o currículo escolar levar a uma formação humanística, então o ensino desta disciplina é necessário para que essa formação seja íntegra.

Falar em ensino da matemática e suas contribuições, vai além de ensinar fórmulas ou cálculos e está além de saber calcular. É falar de um cidadão mais criativo; comunicativo; capaz de expor seus próprios pensamentos, mas que respeita o ponto de vista dos demais, além de deter consigo um raciocínio lógico apurado, sem contar que o ensino desta disciplina proporciona ao aluno a sua autonomia.

Rodrigues (2005) em seu artigo, fala o quão importante é o ensino da matemática em um contexto social, já que desenvolve a criação e fortalecimento de novas ideias, do raciocínio lógico e vai mais além quando fala da disciplina como

facilitadora de outras disciplinas, resultando em uma melhor relação com outras áreas de conhecimento, como filosofia, literatura, música, arte, política etc.

Dada a relevância na vida pessoal e social de um indivíduo, sente-se como é importante o ensino da matemática desde cedo ao aluno, porém em contrapartida, estamos cientes das dificuldades nas quais os professores desta disciplina têm em ensinar tal conhecimento de modo que o aluno considere aquele conteúdo relevante para sua vida ou até mesmo se sinta interessado por tal assunto. Estamos muitas vezes presos à uma didática de repetição e por métodos que antes eram considerados efetivos, mas que por ora é por muitos considerado ultrapassado.

D'Ambrósio (1989) já norteava o rumo no qual o ensino da matemática deveria seguir, chamando atenção para o método usado até então, dando ênfase no processo de repetição que era adotado, onde o professor colocava no quadro aquilo que ele julgava importante ensinar para o aluno. Neste processo, o aluno transcrevia aquilo em seu caderno e a prática ficava por conta da execução de tarefas que nada mais eram do que uma repetição do processo ensinado pelo professor, o que poderia ser um tipo de ensino da matemática, no entanto essa metodologia restringia em muito o aprendizado do aluno.

Com a grande importância da matemática na vida das pessoas, torna-se indispensável um ensino sólido desta disciplina, aliando esta necessidade ao crescente avanço tecnológico mais acentuado no século XXI e a grande facilidade dos alunos no uso de aparelhos como celulares, *tablets* e *smartphones*, consequência do crescente acesso à internet, não só da população em geral como também das crianças e adolescentes, e como consequência, os aplicativos se mostram uma ferramenta muito promissora no que diz respeito ao ensino aprendizagem.

Dito isso, pode-se afirmar que esses *app's* acabam sendo algo mais atraente para esse público, tão acostumados com informações quase que em tempo real e com um volume muito grande, o que acaba despertando o interesse e a curiosidade dos alunos, já que se utiliza algo no qual eles possuem maior proximidade e afinidade.

Atualmente, uma vasta gama de *apps* educacionais estão disponíveis em lojas virtuais, dentre eles os voltados para a matemática como *Mathway*, *Photomath*,

Symbolab, *Myscript Calculator*, entre outros. Alves e Santos (2018) comentam sobre o uso de aplicativos similares ao *Photomath* e *Symbolab*, e como a utilização destes aplicativos possibilitam ao aluno criar hipóteses e criar seu próprio conhecimento através de seus meios, além de proporcionar o raciocínio lógico, como por exemplo na percepção de padrões.

Tendo dito isto, percebe-se que, dada tal importância ao ensino da matemática, devemos buscar despertar o interesse do alunado, implementando metodologias de ensino que estão mais alinhadas com o público alvo que temos, tendo a possibilidade de aumento no ensino efetivo da matemática.

1.1 Definição do Problema

Em seu trabalho, Andrade (2019) faz estudos das funcionalidades de alguns aplicativos voltados para o ensino da matemática, porém o autor dá ênfase a conteúdo do ensino médio e superior. Na mesma obra, dos apps analisados pelo mesmo, podemos notar a ausência do *app Symbolab*, *app* este que, mesmo antes da pandemia já era um dos aplicativos mais usados para solucionar problemas matemáticos, com a pandemia o seu uso cresceu exponencialmente, segundo o *Google* em sua loja virtual, *Play Store*, o *app* tem mais de 10 milhões de *downloads* e conta com mais de 74 mil avaliações e um ótimo feedback com a avaliação de 4,6 de 5,0. Sobre o *mobile learning*, ou simplesmente *m-learning*, o autor afirma que essa metodologia já é bastante usada nas áreas de humanas, contudo na área de exatas ainda são encontradas barreiras pelo fato de não obter algoritmos que dão um bom retorno na experiência no quesito sensibilidade e nivelamento dos alunos.

Trindade (2021) também investiga a utilização de aplicativos para o ensino da matemática, no entanto ele é mais específico analisando objetivamente a utilização do *Photomath*, contudo abordando o conteúdo de funções polinomiais do segundo grau, conteúdo comumente abordado no ensino médio.

Já Gonzaga (2013) apresenta uma breve análise sobre o *Symbolab*, entretanto sua pesquisa é datada do ano de 2013 e deste ano ao primeiro semestre de 2022, período desta pesquisa, as informações, funcionalidades e ferramentas foram amplamente atualizadas, sem falar que a figura mostrada em sua tese, ao que parece é do site e não do app.

Conceição (2018), assim como alguns autores citados anteriormente, não apresenta conceitos e informações do *Symbolab* e faz uma apresentação superficial sobre *Photomath*, o que nos remete uma informação rasa sobre estes aplicativos, nos deixando na ansiedade por mais informações sobre ferramenta tão promissoras para o ensino da matemática nos tempos atuais. Em sua conclusão, a autora coloca a necessidade de estudos que presencie a prática de professores com utilização de tais tecnologias com o objetivo de gerar oportunidades para que tais profissionais possam pensar e repensar sobre essa utilização, para que o uso de softwares possa ajudar na edificação do conhecimento matemático.

Tal problemática é retratada também nas obras estudadas e citadas nesta seção, onde a falta de informação descritiva dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* e a aplicação de algumas das funções, das várias que os *apps* oferecem, apenas no ensino médio, deixando sem informações sobre aplicações nos anos finais do ensino fundamental.

No que diz respeito ao *m-learning*, onde apesar de ser bastante promissor, temos uma certa dificuldade na implementação devido ao não uso por diversos receios como, falta de conhecimento na utilização, medo de gerar dependência no aluno, entre outros fatores.

Tendo dito isso, pode-se afirmar, após a leitura e análise das obras acima citadas, que estes materiais possuem lacunas no que diz respeito ao uso do *Photomath* e *Symbolab* no ensino fundamental anos finais e de metodologias voltadas para o uso de tais tecnologias para o uso efetivo em sala de aula, em outras palavras, faltam produções científicas para dar subsídios aos professores no que diz respeito às lacunas identificadas.

Diante do exposto, surge o problema que se buscará solucionar: a falta de produções científicas que possam dar subsídios aos professores, funcionalidades e contribuições dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab*, problema mais acentuado ao *Symbolab*, voltados para os anos finais do ensino fundamental. A partir disso, tomamos como pergunta que norteará nossa pesquisa: como o *mobile learning* pode contribuir para que estudantes do 6º ao 9º ano melhorem suas aprendizagens em matemática?

1.2 Objetivo Geral

Investigar as contribuições dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* nos anos finais do ensino fundamental

1.2.1 Objetivos Específicos

- Analisar a importância do *mobile learning* nas aulas de matemática para que profissionais da educação conheçam essa metodologia de ensino e potencializem o ensino da matemática;
- Expor funcionalidades dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* para que professores de matemática possam utilizar em sala de aula com maior propriedade;
- Identificar as potencialidades e limitações do uso dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* nas aulas de matemática, servindo de base teórica para que os professores possam aperfeiçoar suas aulas de matemática.

1.3 Justificativa

Em seus estudos, Andrade (2018) reforça o quanto os aplicativos podem ajudar exponencialmente o aprendizado e enfatiza a participação de um mediador, neste caso um educador para o acompanhamento dos alunos, para melhor aproveitamento e norteando para o ensino da matemática.

Conceição em sua dissertação afirma:

A Mobile Learning vem sendo considerada uma das principais tendências no uso de tecnologias digitais no contexto educacional. Ela pode ser definida quando a interação dos sujeitos com um dispositivo móvel pode promover ou potencializar a construção de conhecimento, podendo acontecer em um espaço formal de educação (escola) a partir das intervenções do professor ou por meio da mobilidade do estudante, em qualquer ambiente. Assim, pelas inúmeras funcionalidades dos smartphones, e a disseminação do seu uso mundialmente, essa tecnologia é vista como um dos dispositivos móveis mais propícios à utilização no contexto da Mobile Learning (CONCEIÇÃO, 2021, p. 79).

Com o acesso tão fácil à dispositivos móveis e a expansão da internet, ambas potencializadas pela pandemia, além do crescente uso de aplicativos como Photomath e Symbolab e na ausência de informações deste assunto, principalmente na fase de ensino entre 6º e 9º ano, a presente pesquisa se mostra potencialmente importante. Auxiliando os leitores, principalmente os professores de matemática, a utilizar de forma inteligente a metodologia que iremos abordar em nossa fundamentação teórica, que é o *m-learning*, além de contribuir com o ensino mais efetivo da matemática.

Considerando a crescente evolução tecnológica e o contato cada vez maior que a geração alpha (pessoas nascidas depois de 2010) e a geração Z (pessoas nascidas entre 1990 até 2010), têm com aparelhos eletrônicos como celular, *tablet*, computadores etc. Além de vasta gama de aplicativos disponíveis em lojas virtuais, o presente trabalho visa esclarecer e auxiliar o ensino da matemática no ensino fundamental anos finais com o uso de aplicativos apresentando funcionalidades e ferramentas, reforçando a importância de acompanhar a crescente tecnológica expondo os pontos positivos e negativos.

Motivado por ter presenciado de perto a dificuldade que professores, não só de matemática, mas também de diversas áreas, tiveram em utilizar simples aplicativos e/ou tecnologia similares durante a pandemia para ministrar suas aulas e o uso

obrigatório da internet para quase tudo, este trabalho tem um grande cunho assistencial para aqueles profissionais da educação que desejam uma base ou se aprofundar no assunto.

Expondo uma metodologia bastante promissora, mas que não é tão utilizada por falta de instrumentos que norteiam o seu uso no ensino matemática, este material tende a colaborar com o ensino da matemática mais efetivo no contexto do *m-learning*, além de proporcionar a utilização de forma mais satisfatória de aplicativos tão populares entre estudantes do ensino fundamental anos finais, como o *Photomath* e *Symbolab*.

1.4 Aspectos Metodológicos

Segundo Freitas e Prodanov (2013, p. 43) uma pesquisa científica se define como “a execução de um estudo previamente planejado com o aspecto científico da investigação sendo caracterizado pelo método utilizado na abordagem do problema cuja finalidade é a obtenção de explicações de questionamentos através da aplicação do método científico”.

Por este motivo, como o intuito de responder o problema desta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa, que segundo Godoy (1995) tal abordagem está mais voltada para o entendimento dos significados dos acontecimentos sem a ligação direta com dados estatísticos, além de estar com os estudos voltados para os eventos de grupos ou sociedade, onde conseqüentemente o pesquisador deve atuar onde se desenvolve o objeto de estudo. Dada tal definição, percebemos maior paridade desta pesquisa com este tipo de abordagem, pois a pesquisa visa investigar as contribuições dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* nos anos finais do ensino fundamental, objetivo este voltado para um grupo específico, sem buscar dados estatísticos, buscando apenas o entendimento dos fenômenos decorrentes do uso destes aplicativos neste grupo

Quanto aos objetivos de estudo, este trabalho pode ser classificado com maior proximidade ao cunho descritivo, já que busca descrever as contribuições do

Photomath e *Symbolab* nas turmas de 6º ao 9º ano do ensino fundamental expõem as funcionalidades e limitações dos mesmos no contexto do *m-learning*. Freitas e Prodanov (2013, p.127), “define o objeto de estudo descritivo com aquele que possui coleta de dados padronizadas com objetivo de apontar particularidades de uma determinada população ou fenômeno, se mostrando mais adequado ao nosso estudo, pois através de um método de análise padronizado iremos indicar em quais pontos os aplicativos podem auxiliar os alunos no que diz respeito à aprendizagem matemática”.

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa tem maior apego ao levantamento bibliográfico, pois como cita Severino (2014), a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza através de documentos devidamente registrados e revisados como teses, dissertações, artigos etc. E nesses documentos estão contidas teorias já trabalhadas por esses autores que tornam base para outras pesquisas onde o pesquisador tem a oportunidade de trabalhar a partir das contribuições desses autores, o que reflete a esta pesquisa, já que busca por fontes revisadas e registradas para saber como está o andamento das pesquisas referentes aos aplicativos *Photomath* e *Symbolab* e de pesquisas relacionadas ao *m-learning*, para que possamos a partir destas informações, darmos continuidade no presente trabalho identificando as lacunas encontradas.

As divisões teóricas tratadas nesta etapa e autores que contribuem com estes assuntos serão:

- Aplicativos (*Photomath* e *Symbolab*): Andrade (2019), Conceição (2018), Gonzaga (2013), Trindade (2021).
- *M-Learning*: Devillart (2019), Filho (2016), Pereira (2016), Pereira da Silva (2018), Silva (2019), Oliveira (2021), Xavier (2019)

1.5 Estado da arte

O estado da arte é definido por Ferreira (2002), como o mapeamento e discussão de diversos trabalhos científicos como dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos, publicações em periódicos, comunicações em anais de congresso

e seminários, assim como a forma e em que condição tais trabalhos foram produzidas, pode ser considerado também como uma metodologia de caráter inventariante e descritivos desses trabalhos, focando em um determinado assunto através de filtros como categorias, particulares ou no conjunto deles sobre os quais o fato passa ser analisado.

Pensando nesse aspecto, foi elaborada uma pesquisa sobre tais produções, associadas ao tema do *mobile learning* no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com o intuito de analisar como andam as produções científicas relacionadas ao assunto do *Mobile Learning*, fazendo análises profundas e sistemáticas de cada texto.

Buscando ser atual e obter um comparativo entre o período pré pandemia e o pós pandemia, a pesquisa foi voltada para os anos entre 2016 e 2022, focando somente nos trabalhos em português, para melhor compreensão dos textos, buscando por 2 descritores: *mobile learning* e *m-learning*. Como critério de exclusão utilizamos a duplicidade de obras, e a não disponibilidade destes textos na internet. Tal pesquisa foi realizada no período entre os meses de maio de 2022 até agosto de 2022.

A pesquisa foi iniciada com o descritor *mobile learning*, em seguida utilizado o filtro para o intervalo de tempo e a área de conhecimento na qual esta obra está fundamentada, a matemática. De forma análoga, este processo também foi realizado para o descritor *M-Learning*.

A tabela abaixo mostra a apuração desta pesquisa:

Tabela 1 - Estado da arte

Catálogo de Teses da CAPES	Resultados	Período de 2016 a 2022	Área de conhecimento: Matemática	Pós exclusão
Mobile Learning	201	144	5	5
M-Learning	115	68	3	2
Total				7

Fonte: O Autor

Quadro 1 - Trabalhos encontrados após o estado da arte

Autor (a)	Títulos	Tipo	Ano
Jéssica Cardoso Rama Devillart	Uma proposta de aprendizagem móvel para matemática no 6º ano do ensino fundamental	Dissertação	2019
Jorge Luiz Cremonetti Filho	O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes	Dissertação	2016
Odailson Gonçalves de Oliveira	O uso do geogebra 3D com realidade aumentada no ensino de geometria espacial	Dissertação	2021
William da Silva Pereira	M-labs: laboratórios portáteis no ensino de ciências e engenharia.	TCC	2016
Elanny Roma Pereira da Silva	A utilização do aplicativo geogebra para smartphone como recurso didático nas aulas de matemática do ensino fundamental	Dissertação	2018
Thais Gomes Rosa da Silva	Catálogo de aplicativos: uma proposta de utilização de aplicativos móveis no ensino de geometria nos oitavo e nono anos do ensino fundamental	Dissertação	2019
Jocimar Albernaz Xavier	Uma proposta para o ensino de equação de segundo grau por meio da plataforma de programação mit app inventor 2.	Dissertação	2019

Fonte: O Autor

Para uma melhor compreensão e análise dos textos, foram feitos o *download* e a leitura completa das obras, que permitiu a extração dos pontos relevantes, conforme está apresentado a seguir.

Devillart (2019) e Silva (2019) apresentam um material rico em informações em sua obra, no que diz respeito ao *M-Learning* as autoras deixam bem claro através de citações que o *M-Learning* é muito mais além que uma variação do ensino remoto e que não é uma simples extensão do ensino em salas de aula, em paralelo, reforça que o dispositivo mais indicado para a utilização da aprendizagem móvel é o aparelho celular/*smartphone*, devido ao seu fácil alcance. Já Xavier (2019) apresenta uma definição de *M-Learning* como o campo de pesquisa que investiga a contribuição do uso de dispositivos móveis no ensino

Pereira (2016) comenta que o *Mobile Learning* é a interação dos participantes do ambiente de aprendizagem através de dispositivos móveis assimilando novos conceitos e aprendizagem aos alunos. Pereira da Silva (2018) deixa claro em suas

conclusões que o uso do smartphone nas escolas ganhou notoriedade, no entanto o papel do professor é fundamental, já que este baseado em uma estratégia pedagógica tende a agregar muito mais, tornando o uso de tais aparelhos muito mais efetivos. Em ambas as obras, os autores deixam bem claro o papel do professor em relação ao *M-Learning*, e dada tal importância torna-se necessário a boa preparação deste profissional para maior êxito no ensino da matemática

Cremontti Filho (2016) revela dados importantes sobre a utilização de dispositivos móveis nas escolas através de pesquisas feitas por *Stanford Research Institute*, onde a maioria dos professores, cerca de 89%, acharam ferramentas em dispositivos móveis eficientes para o ensino, além de grande parte perceber que os trabalhos de casa foram feitos, além do aumento do interesse dos alunos com o conteúdo. No mesmo documento o autor aponta quais aspectos a aprendizagem móvel deve possuir para sua caracterização, são eles: Mobilidade; Interatividade; Portabilidade; Facilidade de uso e Informação.

Oliveira (2021) aponta melhora na aprendizagem dos alunos com o uso de aplicativos de celular, contudo, aponta alguns problemas ao se utilizar o ensino não presencial como, a falta de rotina de estudos o não acompanhamento de um profissional da educação ou até mesmo o despreparo deste no uso de tais ferramentas, já que não basta ter a disposição ferramentas como aplicativos voltados ao ensino sem que o orientador esteja devidamente preparado para extrair o máximo do seu alunado, tornando o ensino mais atrativo e conseqüentemente o interesse do participantes.

As obras trazem consigo a importância que o professor tem neste processo, mais que isso, o quão munido de informação ele deve estar tanto do que se quer ensinar quanto do método adotado, onde podemos identificar como um problema, já que vários profissionais da educação acham que ter uma turma no *Classroom*, ou enviar conteúdo, materiais e vídeos via *WhatsApp*, já está dentro do contexto do *Mobile Learning*.

Fica nítido nas entrelinhas que os professores sabem que o uso de tecnologias como *smartphones*, *tablets*, *notebooks* entre outros, são ferramentas promissoras,

contudo, estes não sabem como usar tais tecnologias, isso se dá pelo fato de que o *M-Learning* é pouco conhecido pelos profissionais da educação aqui no Brasil, já que estudos pelo assunto se mostram em fase inicial e, portanto, um pouco rasos, e que com a pandemia ganhou notoriedade.

É nesse aspecto que este trabalho pretende contribuir, auxiliar professores de diversas disciplinas, mas com foco na disciplina de matemática, a conhecer e entender o contexto do *M-Learning* e como essa metodologia de ensino pode potencializar o ensino da matemática para alunos tão acostumados com essas ferramentas impulsionadas pela internet.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a construção de tal trabalho científico tornou-se necessário o embasamento teórico, para isso a nossa base teórica será firmada no contexto do *Mobile Learning*, ou como dito anteriormente, *M-Learning*.

Mobile Learning, traduzindo para o português, significa aprendizagem móvel e como o próprio nome já diz, a interação entre os que ali estão inseridos, se dá através de dispositivos conectados à internet sem fios, tendo a possibilidade de acesso ao ensino de qualquer lugar e a qualquer hora, e é definida por Batista (2011) *apud* Xavier (2019, p. 18) como “o campo de pesquisa que investiga como os dispositivos móveis podem contribuir para a aprendizagem.”

Para Silva (2016, p. 33) podemos entender o *Mobile Learning* como “uma forma de aprender com mobilidade, ou seja, aprender quando se está em movimento”

Já Silva (2019, p. 29) afirma que o *M-Learning* é “uma opção de metodologia de ensino dentro do *e-learning*. Enquanto o *e-learning* é o processo de aprendizado feito por meio de dispositivos eletrônicos conectados à Internet, o *m-learning* é feito apenas por dispositivos móveis”.

Ainda segundo Silva o uso do *M-Learning*, pode trazer certos benefícios que pode ser um atrativo para os usuários.

O uso do m-learning permite um ambiente eficaz para promover a aprendizagem colaborativa ou social. Além disso, oferece maior envolvimento do aluno por possibilitar a criação de materiais mais dinâmicos, como a interatividade através do toque na tela e do som ambiente. Dessa forma, essa mobilidade de ensino tende a possuir maior taxa de retenção de atenção por parte dos alunos (SILVA, 2019, p. 30).

No intuito de orientar da melhor forma possível Cremonetti Filho aponta alguns aspectos que a aprendizagem móvel deve possuir, aspectos esses mencionados na subseção de nome estado da arte e que agora apresentará os conceitos apresentados pelo autor.

a) Mobilidade: A aplicação deverá ser utilizada em qualquer lugar e a qualquer hora, dessa forma, após instalada no dispositivo, deverá funcionar independente de conexão, com isso a aprendizagem não sofrerá nenhum prejuízo por falta de sinal de comunicação.

- b) Interatividade: A aplicação fornece ao usuário a possibilidade de navegar livremente no aplicativo, escolhendo o caminho e atividades de sua escolha e saindo quando achar necessário.
- c) Portabilidade: A aplicação pode ser executada em diferentes plataformas, deve ser compatível tanto com smartphones quanto com *tablets* e *notebooks*, suportando diferentes sistemas operacionais.
- d) Facilidade de uso: A aplicação deve primar pela simplicidade, pois a complexidade das aplicações reduz a capacidade de entendimento do aplicativo e sua respectiva interatividade.
- e) Informação: A aplicação deve conter as informações necessárias ao entendimento do que se propõe a atividade (CREEMONTTI FILHO, 2016, P. 32).

Além desses aspectos, o autor aponta três grandes dificuldades:

- a) Custo da Tecnologia: não podemos negar que existem aparelhos no mercado de custo muito elevado, porém também há dispositivos de custos mais reduzidos e cada vez mais inteligentes, possibilitando funcionalidades com novas oportunidades de aprendizado.
- b) Tamanho da tela: as limitações do tamanho de tela, bem como sua qualidade de resolução, seguramente restringem a maneira como as aplicações M-Learning são desenvolvidas, porém já existem no mercado aparelhos com excelente resolução, permitindo que os alunos visualizem imagens maiores e mais detalhadas por inteiro ou tornem mais fácil a leitura por longos períodos de tempo.
- c) Sistema Operacional: Existe uma variedade de sistemas operacionais gerindo os smartphones e *tablets*. *Windows Phone*, *iOS*, *Mac OSX*, *BlackBerry* são alguns dos sistemas operacionais utilizados, porém o sistema mais popular, com mais de 80% dos smartphones do país possuem o Sistema *Android* (CREEMONTTI FILHO, 2016, P. 32).

Contudo devemos ter cuidado na utilização de tal metodologia, Silva (2018, p. 25) declara que “para que os objetivos sejam alcançados, precisa-se da orientação docente, e de direcionamento para que o aluno não perca o foco pretendido e tenha dificuldade na organização das ideias a serem internalizadas”.

Pensando neste aspecto, o professor tem papel importante, todavia Silva em suas considerações evidencia um problema envolvendo a participação do profissional da educação nesse processo.

Verifica-se que alguns educadores têm medo do novo, continuam a ter certa resistência quanto à utilização de recursos tecnológicos em seus ensinamentos, pois muitos não possuem conhecimento técnico e pedagógico para esses métodos de ensino, e ainda pouco comprometimento com o ensino por falta de incentivos, motivação e preparo. É preciso que haja compromisso dos professores com a educação dos alunos e busca de melhores instrumentos e procedimentos de ensino que facilitem a compreensão do aluno, levando-o a estar preparado para enfrentar os desafios da sociedade atual. Destaca-se que a própria utilização da tecnologia e da internet, assim como, a interação com outros colegas e profissionais podem ajudar o professor em sua formação, mudando suas

perspectivas em relação às novas gerações de educandos (SILVA, 2018, p. 55).

Com tantos atrativos e com um público cada vez mais acostumado a ter liberdade e o mundo na palma da mão, é de se esperar que projetos que envolvem o *M-Learning* deem certo, nos parágrafos seguintes será mostrado exemplos de projetos que tiveram destaques.

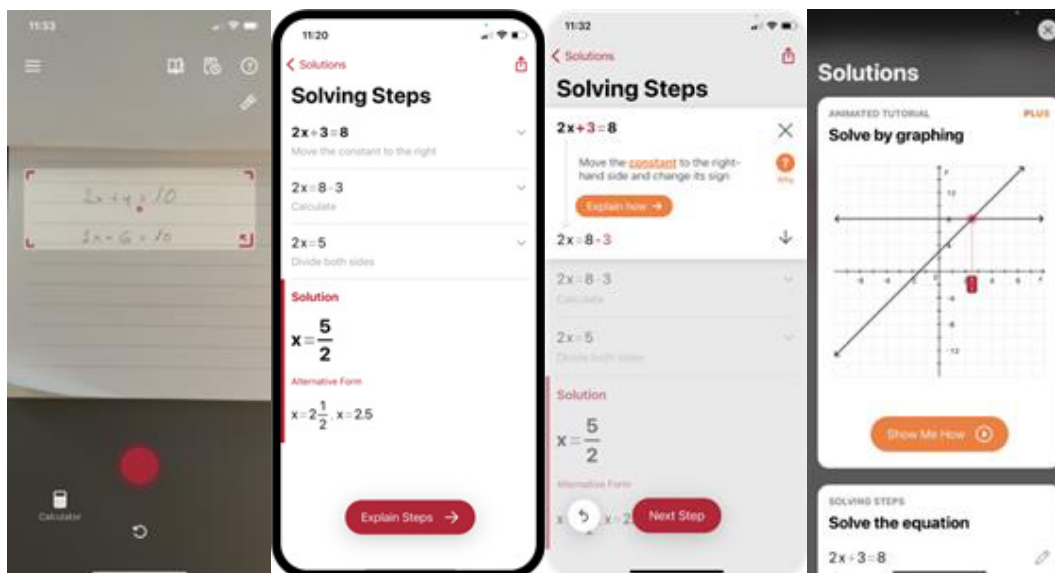
3 RESULTADOS

Neste capítulo abordaremos um dos nossos objetivos, expor as funcionalidades dos aplicativos *Photomath* e *Symbolab*, apresentando suas telas principais e secundárias, apresentar pontos positivos e seus pontos negativos de forma que o seu conteúdo possa de alguma forma ajudar o leitor a utilizá-los de forma mais confiante usando todo o potencial possível que estes *apps* possuem.

3.1 *Photomath*

Lançado em 2014, o Photomath foi idealizado por um pai que estava procurando uma maneira de ajudar seus filhos com a lição de matemática. O aplicativo foi desenvolvido por *uma startup*, a *Microblink*, sediada em Zagreb, Croácia, com filial em Londres, Reino Unido. O App permite tirar a fotografia de um problema matemático através do *smartphone* a fim de se obter o resultado quase que instantaneamente.

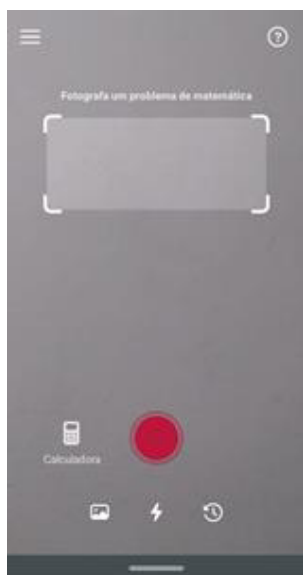
Figura 1: imagens do layout do *Photomath*



Fonte: <https://Photomath.com/>

O app tem por objetivo resolver equações matemáticas que podem ser digitados diretamente no app ou pode ser usado a câmera do *smartphone* para tirar a fotografia do problema na qual se quer saber a resposta, na versão 8.7.0 o usuário também dispõe da opção de escanear uma imagem já salva na galeria do aparelho. Ao abrir o aplicativo será apresentada a tela principal (Figura 2), onde o usuário tem a opção de fotografar uma equação matemática que pode estar digitado ou escrito manualmente, caso o usuário queira digitar a equação no próprio app, terá um símbolo de calculadora no canto inferior esquerdo que ao clicar será direcionado a uma nova tela (Figura 3) apresentando um teclado cuja(s) teclas podem variar de acordo com o layout desejado e de qual tipo de equação queira resolver.

Figura 2: Tela inicial



Fonte: O autor

Figura 3: Tela para digitação manual



Fonte: O autor

O *Photomath* trabalha com vários tópicos relacionados a matemática dentre eles estão a matemática básica/pré-álgebra: aritmética, números inteiros, frações, números decimais, potências, raízes, fatores; Álgebra: equações/ desigualdades lineares, equações quadráticas, sistemas de equações, logaritmos, funções, matrizes, gráficos, polinômios; Trigonometria/Pré-cálculo: identidades, seções cônicas, vetores, matrizes, números complexos, sequências e séries, funções logarítmicas; Cálculo: limites, derivadas, integrais, representações de curvas; Estatísticas: combinações, fatoriais.

O principal diferencial do app fica justamente por sua principal característica, o fato de fotografar o problema, seja ele digitado ou escrito à mão, além claro de poder escolher uma imagem salva na galeria do smartphone, este último disponível na versão 8.7.0. Sem contar que a sua solução passa a passo é bem completa e não possui restrições, como veremos mais à frente no *Symbolab*, este fato dá a opção de o professor indagar o aluno sobre o processo usado pelo aplicativo para chegar a resposta final, fazendo com que o aluno busque por padrões e identifique quais recursos o aplicativo usou e como ele utilizou, possibilitando ao aluno a construção de conhecimento através de seus próprios meios.

Uma limitação que o usuário pode encontrar talvez seja o fato de não resolver questões contextualizadas apenas equações já formadas ou digitadas no app, um problema bem comum é a demora que pode ocorrer do app focar no problema quando usado o recurso da fotografia, sem falar que o aplicativo só funciona quando conectado à internet.

3.2 *Symbolab*

Symbolab é uma ferramenta de educação matemática avançada criada pela *Eqsquest*, uma *startup* sediada em Israel que foi criada com o objetivo de tornar o conteúdo científico universalmente acessível, expandindo o espaço de dados pesquisável para notações, expressões, equações e fórmulas científicas. O *Symbolab* permite que os usuários aprendam, pratiquem e descubram tópicos matemáticos usando símbolos matemáticos e notações científicas, além de texto. fornece soluções automatizadas passo a passo para tópicos algébricos, trigonométricos e de cálculo, abrangendo desde o ensino médio até a faculdade.

O *Symbolab* oferece uma variedade de calculadoras inteligentes, incluindo: equações, equações simultâneas, inequações, integrais, derivadas, limites, reta tangente, equações trigonométricas, funções e muito mais.

A seguir será apresentado as ferramentas e funcionalidades do *app Symbolab* na versão 9.6.11(2947), vale ressaltar que a versão utilizada é a versão gratuita, já que como dito anteriormente existe a opção paga.

Na Figura 4 vê-se a tela inicial do aplicativo, onde são apresentadas as principais funcionalidades juntamente com o teclado, além de alguns botões de acesso à outras telas que serão apresentadas no decorrer da seção.

Figura 4: Tela inicial o *Symbolab*



Fonte: Autor

Nesta tela são apresentadas na parte superior central uma espécie de chave seletora onde o usuário pode escolher entre o teclado para digitação manual ou a opção de captura através da câmera do *smartphone* (Figura 5).

Figura 5: Tela de captura através da câmera

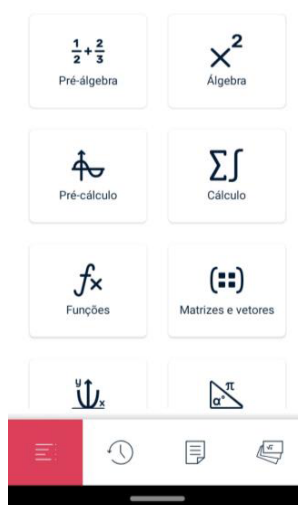


Fonte: Autor

Nesta tela, encontra-se ao centro a opção de aumentar ou diminuir o tamanho da parte a ser capturada, no canto inferior esquerdo temos a opção de ligar e desligar o *flash*, ideal para capturas no período da noite ou em ambientes com pouca luminosidade e na parte inferior central temos bem destacado na cor vermelha, o botão que executa o comando de captura.

Tanto na tela inicial (Figura 4) quanto na tela de captura (Figura 5) vê-se dois botões, um no canto superior esquerdo e outro no canto superior direito. Ao clicar no botão localizado no canto superior direito, outra tela é mostrada (Figura 6).

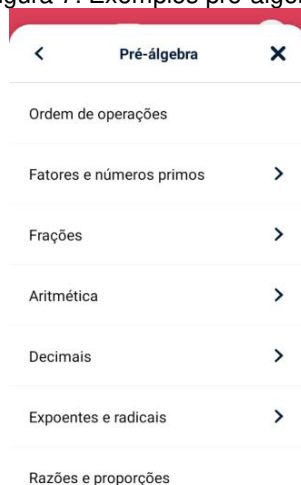
Figura 6: Tela com exemplos



Fonte: Autor

Aqui podemos obter vários exemplos de cálculos para cada assunto que queira abordar, para não fugirmos do foco principal deste trabalho, iremos apresentar a seguir a opção de pré-álgebra (Figura 7).

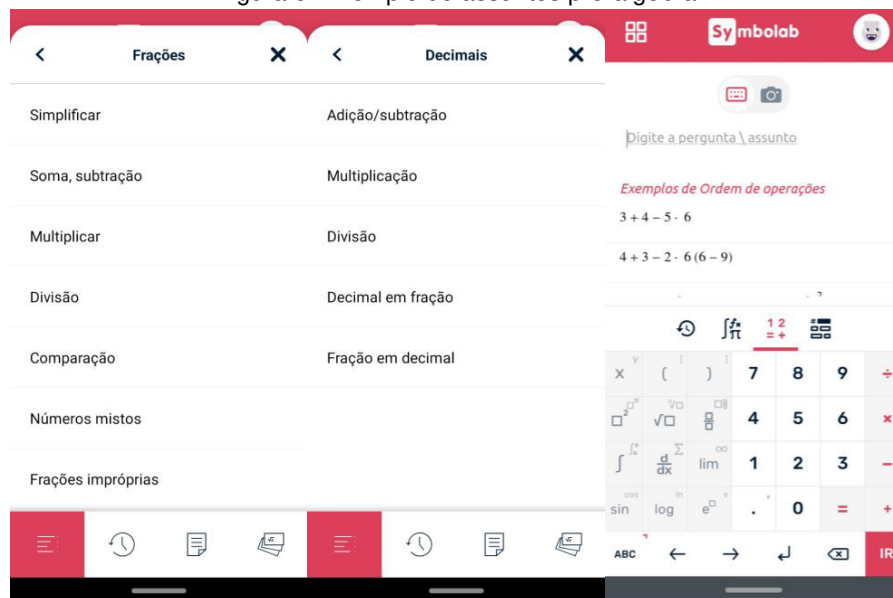
Figura 7: Exemplos pré-álgebra



Fonte: Autor

As possibilidades que o professor tem somente nesta página são gigantescas, já que na ordem de operações (Figura 8) são apresentados alguns exemplos deste assunto, podendo ser utilizada quando abordado o conteúdo de expressões numéricas. Na parte de fatores e números primos (Figura 8) podemos fazer a utilização de tais exemplos quando trabalhamos com a introdução às operações com frações, assim como as demais opções apresentadas na Figura 7, vale lembrar que os mesmos assuntos podem ser utilizados para revisão caso o professor opte por este caminho.

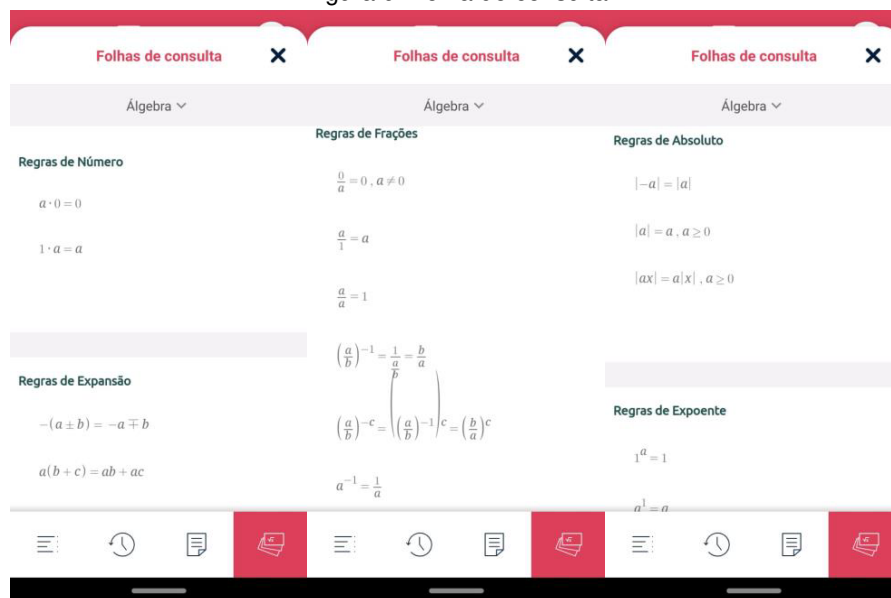
Figura 8: Exemplo de assuntos pré-álgebra



Fonte: Autor

Voltando para a Figura 6, temos na parte inferior subseções bastante pertinentes, a segunda subseção da direita para esquerda é onde fica armazenado o histórico de equações utilizadas na terceira subseção temos uma opção chamada caderno, contudo o *app* exige *login* para utilizá-lo e por último e talvez o mais importante temos a folha de consulta, que nada mais é que a apresentação de diversas propriedades matemáticas, intituladas pelo *app* como regras (Figura 9), o que é muito importante já que o usuário tem literalmente na palma um dos conhecimentos mais importantes enquanto estudante do ensino fundamental, podendo o professor utilizar tal ferramenta em seu favor para concretizar ainda mais o ensino deste conteúdo.

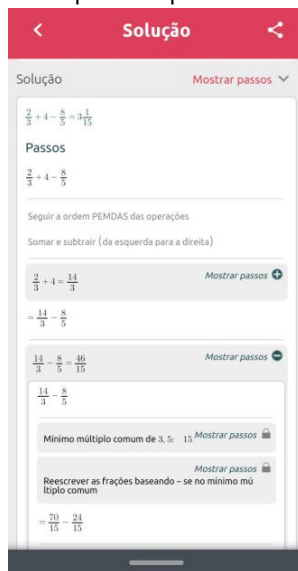
Figura 9: Folha de consulta



Fonte: Autor

Depois de apresentados os principais recursos, partiremos para a utilização de fato, onde o usuário caso queira digitar, poderá usar o teclado de acordo com o tipo de equação que deseja e ao final basta clicar no botão ir e o aplicativo mostrará o resultado ou caso queira utilizar a câmera basta focar a equação que deseja saber a solução e capturar através do botão vermelho localizado na parte inferior central que o *app* mostrará a resposta. Em ambos os casos o aplicativo não só mostra o resultado como mostra o passo a passo (Figura 10), lembrando das limitações impostas pela versão gratuita e neste caso não será mostrado todo o passo a passo, apenas alguns.

Figura 10: passo a passo de uma solução



Fonte: Autor

Vale lembrar que o aplicativo só funciona se tiver conectividade com a internet, mas o diferencial fica por conta da opção que o usuário tem de compartilhar a resposta juntamente com o passo a passo ao toque de um botão localizado no canto superior direito (Figura 10), onde o receptor receberá uma imagem juntamente com o link da resposta enviada.

Exemplos de Utilização dos aplicativos

1ª situação

(Unifor–CE)

José ganhou um prêmio no valor de R\$ 5.000,00 e dividiu-o entre seus três filhos da seguinte forma: Pedro recebeu R\$300,00 a menos que João, que, por sua vez, recebeu R\$ 100,00 a mais que Antônio. Determine a quantia recebida por Pedro.

Modelo matemático

Antônio: x

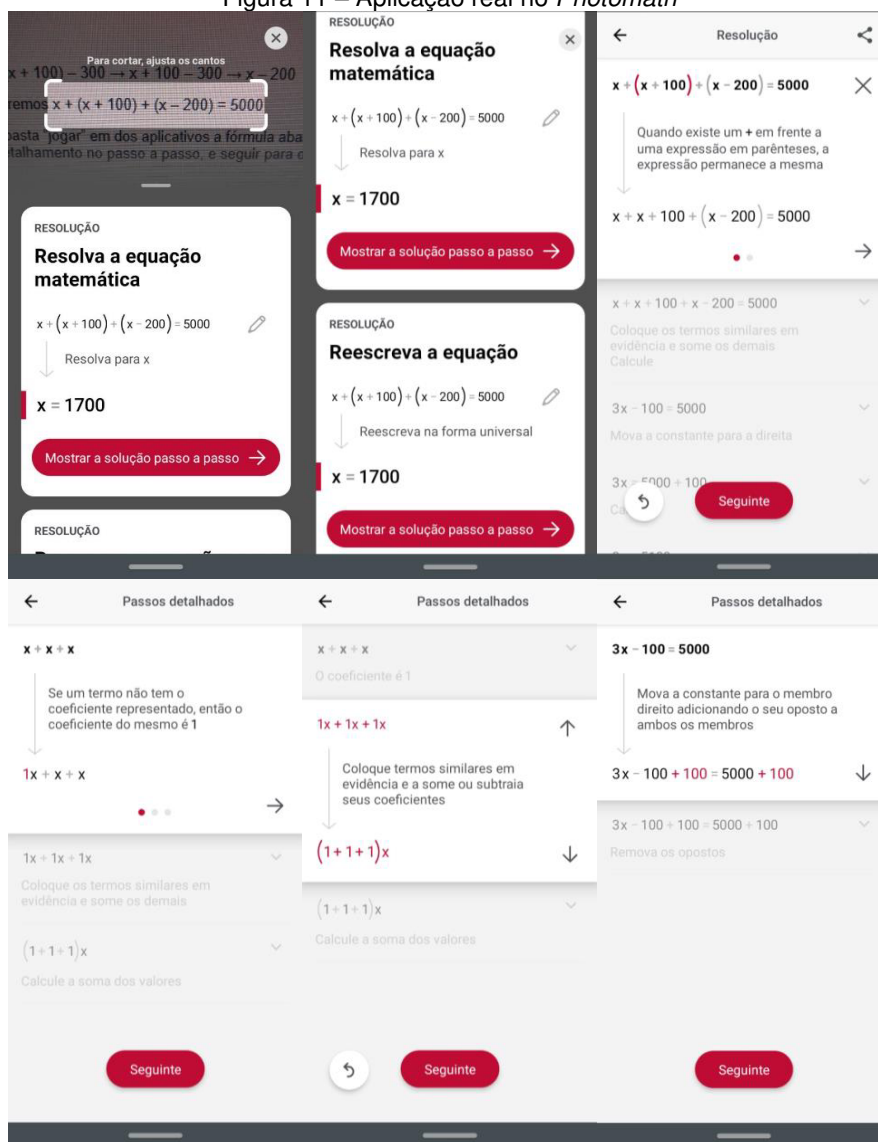
João: $x + 100$

Pedro: $(x + 100) - 300 \rightarrow x + 100 - 300 \rightarrow x - 200$

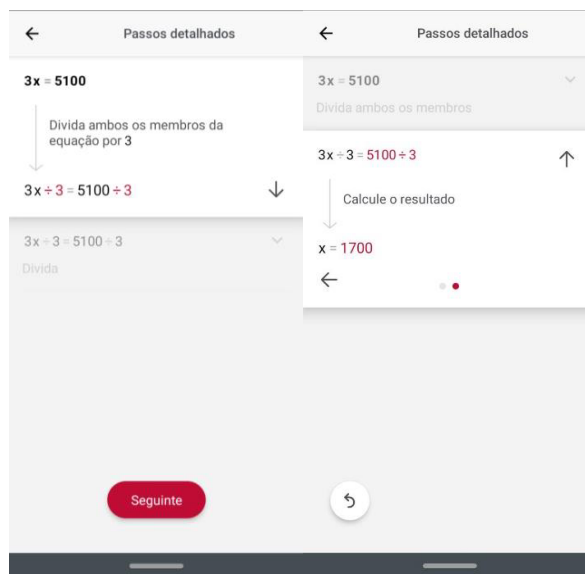
Logo teremos $x + (x + 100) + (x - 200) = 5000$

Agora basta “jogar” em um dos aplicativos a fórmula abaixo, neste caso usei o *Photomath* pelo detalhamento no passo a passo, e seguir para o resultado.

Figura 11 – Aplicação real no *Photomath*



Fonte: O autor

Figura 12 - Aplicação real no *Photomath* parte final

Perceba que achamos o valor de x e não o que realmente a questão pede, que é quanto Pedro recebeu, com isso temos que:

$$\text{Pedro: } x - 200 \rightarrow 1700 - 200 \rightarrow 1500$$

Pedro recebeu a quantia de R\$1.500,00.

Muitas vezes o professor pode se deparar com dúvidas em relação ao uso em sala de aula, por este motivo, esta parte do trabalho tentará dar alguns exemplos nos quais o professor poderá fazer a utilização em suas aulas em um contexto mais didático.

1º passo

Separe algumas situações problemas que envolvam o conteúdo estudado, por exemplo, o conteúdo de equação do 1º grau, conteúdo abordado na primeira situação, feito isso peça para que os alunos separem os dados que a questão dá e o que a questão pede, isso ajudará na interpretação da questão.

2º passo

Peça para que os alunos construam a equação a ser resolvida, sempre agindo como orientador lhes oferecendo ajuda e dando *feedback* sobre o andamento do processo.

3º passo

Após finalizado os passos anteriores, peça aos alunos para resolverem as equações no aplicativo *photomath*, em paralelo a este momento peça também que anotem no caderno o passo a passo parecido que aparece nas diferentes questões, ou seja, peça para identificar e anotar os padrões utilizados pelo aplicativo na resolução de cada equação.

Este momento pode ser feito individualmente ou preferencialmente em grupo já que a identificação dos padrões se torna mais fácil na comparação em tempo real em diversos aparelhos celulares resolvendo diferentes equações.

4º passo

Será a etapa de verificação das respostas, apesar de ser cálculos feitos por aplicativos onde as chances de erros são mínimas, o que pode ocorrer é uma digitação errada pelo aluno, ou uma má identificação da foto devido algum desfoque no momento da captura.

5º passo

Hora de pedir para que os alunos efetuem um relatório utilizando as anotações feitas no 3º passo, oriente sobre o modelo do relatório, como o que deve ser dado foco, sobre colocação de comentários do aluno, etc.

O objetivo deste processo é que o aluno identifique os passos e padrões para a resolução de equações do 1º grau e exponha suas ideias no relatório, uma vez identificado os padrões e o passo a passo o aluno poderá resolver tal equação sem auxílio do aplicativo, pois durante este processo o aluno tende a solidificar o conteúdo.

2ª situação

O perímetro de um triângulo retângulo é 12 cm. As medidas de seus lados são números consecutivos. Qual é a medida da área dessa figura?

Basta seguir os 4 passos:

- **1º Passo:** leia o problema marcando as partes importantes (dados e objetivo);
- **2º Passo:** anote e organize o que é dado;
- **3º Passo:** olhe para as anotações, veja quais operações podem ser feitas e quantas etapas precisará para isso (interpretação);
- **4º Passo:** com o auxílio do Symbolab, resolva todas as etapas e veja se o resultado final corresponde ao objetivo.

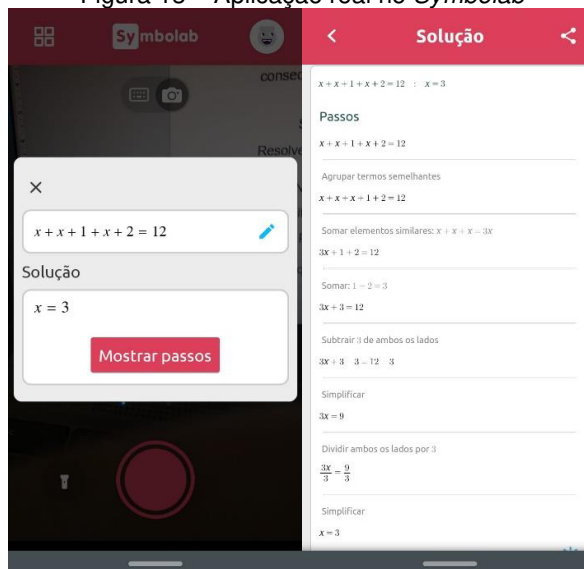
Solução:

Vamos chamar de “x” o lado menor do triângulo. Se os lados são números consecutivos, então o lado mediano é “x + 1” e o lado maior é “x + 2”.

Sabemos que perímetro é a soma dos lados, então $x + (x + 1) + (x + 2) = 12$.

Logo:

Figura 13 – Aplicação real no Symbolab



Fonte: O autor

Note que 3 é o valor do lado menor, então o outro mede 4 e o maior mede 5. Se foi dito que é um triângulo retângulo, então 5 é a hipotenusa. Logo, os valores que sobram para os catetos são 3 e 4.

Aqui não importa saber a ordem em que eles estão, o importante é notar que eles serão a base e a altura do triângulo. É exatamente disso que precisamos para usar a fórmula de área!

Aplicando a fórmula $\frac{b.h}{2}$, temos: $\frac{3.4}{2} = \frac{12}{2} = 6$.

Agora sim resolvemos o problema: o valor de sua área é 6.

Em sala de aula o professor poderá fazer uso do aplicativo *symbolab* só que desta vez além de trabalhar o conteúdo, poderá também fazer uma retomada de conhecimento trabalhando as propriedades envolvidas nos cálculos.

1º passo

Selecione ou elabore situações problemas que envolva o assunto, procure sempre trabalhar com situações problemas ao invés de colocar os alunos para resolver equações prontas, a resolução de questões contextualizadas estimulará o raciocínio lógico e a capacidade em resolver problemas através de argumentos convincentes.

2º passo

Peça para que os alunos separem os dados que a questão dá, pode ser dados numéricos e não numéricos como conceito de quadrado, perímetro, área etc; Aproveite esse momento para retomada de conhecimento sobre esses conceitos e dialogue sobre como esses dados podem ajudar na interpretação da questão e por último peça para que os alunos identifiquem o que a questão pede, isso ajudará na resolução da questão.

3º passo

Peça para que os alunos construam a equação a ser resolvida, sempre agindo como orientador lhes oferecendo ajuda e dando *feedback* sobre o andamento do processo.

4º passo

Forme grupos e peça que resolvam as equações no aplicativo *symbolab*, desta vez eles anotaram as regras/propriedades da folha de consulta (figura 9) que foram utilizados no passo a passo mostrado pelo aplicativo.

5º passo

Nesta etapa será a elaboração do relatório, onde o professor passará modelo de relatório esperado, lembre-se de pedir que além do nome das regras/propriedades que o aluno descreva o que acontece quando usamos tais propriedades, por exemplo: na propriedade da igualdade ocorre o fato de que o que fizermos em um lado da igualdade também deve ser feito do outro lado.

O objetivo neste processo é fazer com que o aluno saiba identificar quando e quais regras são utilizadas e uma vez fixado tal conteúdo ele possa construir argumentos convincentes para justificar respostas baseadas em propriedades matemáticas.

Outra atividade que pode ser desenvolvida em sala de aula com o aplicativo *symbolab* e fugindo um pouco dessa elaboração de relatório e contornando a limitação da versão gratuita é a seguinte:

1º passo

Separe questões previamente testadas pelo professor, em que o aplicativo apresente restrições no passo, ou seja, resoluções em que algum passo seja omitido pelo aplicativo.

2º passo

Peça que os alunos resolvam tais questões com o aplicativo *symbolab* eles tendem a perceber essas lacunas, caso não aconteça tente chamar a atenção para este fato.

3º passo

Como as lacunas percebidas, peça que os alunos façam o(s) passo(s) oculto(s) no aplicativo, fazendo perguntas como: qual seria o próximo passo? Depois desta etapa, como você seguiria a resolução? Tornando assim uma limitação em uma oportunidade para o ensino da matemática.

O objetivo desta atividade é a fixação de conteúdo, contudo o professor poderá usar este momento para fazer uma avaliação individual de cada aluno no que diz respeito ao que foi aprendido.

Perceba que, na janela de passo a passo, os *apps* além de calcular também descreve cada processo usado no cálculo, o que possibilita ao usuário perceber padrões e construir conhecimentos através do que é apresentado na tela, já que muitas das vezes o aluno sabe calcular, mas não consegue explicar o porquê daquele

calculado ser daquela maneira apresentada por ele durante o processo e nas situações acima ou até mesmo na mudança de um número ou variável onde o aluno começa a perceber mudança quase que imediata, algo que demoraria caso fosse feito à mão pelo aluno, e com isso a construir conhecimentos através dos padrões encontrados.

Percebemos algumas propriedades matemáticas como o elemento neutro da multiplicação, propriedade da igualdade e também semelhança de monômios. Logo esses aplicativos vão muito mais além que calcular, eles nos permitem olhar para outros horizontes matemáticos, possibilitando o fortalecimento, a fixação e aprendizagem de novos saberes matemáticos.

Em ambos os casos o professor, como orientador neste processo, pode instigar o aluno a investigar, fazendo questionamentos pertinentes perguntando ao aluno como o aplicativo chegou naquele resultado final ou em um momento específico, se o aplicativo em algum momento utilizou alguma das regras apresentadas no *Symbolab*, se sim qual ou quais foram utilizadas, sempre facilitando e estimulando a criação de conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de pesquisas realizadas até o momento, podemos perceber que a educação vem passando por mudanças ao longo do tempo e que vem se moldando de acordo com a necessidade atual, práticas antes bem aceitas, hoje já não são totalmente absolutas, tendo em vista que a sociedade atual possui aspectos diferentes das anteriores com necessidades cada vez maiores que precisam ser atendidas.

O que nos remete a dificuldade que o educador encontra em sala de aula, utilizar uma metodologia que não mais desperta o interesse de seus alunos acaba muitas vezes sendo muito cansativo e ineficaz, em contrapartida o professor até queira utilizar outra metodologia, mas que por muitas vezes não encontra bases científicas para tal necessidade, fato este muito notado no período de pandemia, onde diversos educadores se viram em ambientes muitas vezes desconhecidos, com aulas remotas e o uso massivo da internet, professores tiveram que elaborar planos de aula para esta modalidade de ensino sem que houvesse defasagem no ensino.

Neste ponto podemos consequentemente citar o *mobile learning*, que se mostra uma metodologia preocupada com o público atual, oferecendo uma aprendizagem a distância ampliando a absorção de conhecimento fora do ambiente escolar de forma mais interativa, contudo o fato de usar dispositivos móveis não caracteriza de fato a aprendizagem móvel, alguns aspectos devem estar presentes para o uso efetivo de tal metodologia.

O professor tem papel fundamental neste processo, sempre orientando e norteando para que o aluno não fuja do foco e sempre que pertinente apresente indagações para estimular o pensamento crítico-científico do aluno de modo que possa propiciar um ambiente fértil para construção de conhecimento, estimulando a busca do conhecimento através de seus próprios métodos estimulando a liberdade na busca por conhecimento.

Todavia devemos estar atentos na implementação de uma aula envolvendo o *M-Learning*, pontos a serem observados como disponibilidade de acesso a internet no ambiente onde se encontra os envolvidos, compatibilidade do aparelho celular com a plataforma usada pelo professor, certificar que o aluno saiba usar a ferramenta utilizada de forma satisfatória, se caso negativo, como fornecer esse aprendizado, e

talvez um dos pontos mais importantes a serem pensados, qual aplicativo ou ferramenta utilizar para cada conteúdo abordado e qual será o que atenderá as expectativas, tanto do aluno quanto do professor.

Esses pontos são importantes, pois sabemos que na realidade brasileira algumas escolas não oferecem acesso à internet de qualidade ou muitas vezes a ausência dela, ou também pelo fato da econômica de um país subdesenvolvido como o Brasil, não dar a oportunidade de todos terem aparelhos que podem ser considerados de entrada capazes de suportar a grande maioria de aplicativos disponíveis nas lojas virtuais.

Tendo dito isto, fica claro que professor tem que conhecer bem a ferramenta que será utilizada de modo extrair o máximo que ela tem para oferecer, sabendo utilizá-la sabiamente, assim como o *mobile learning* funciona, sendo assim, não basta apenas usar um dispositivo móvel para o envio de uma atividade ou tirar alguma dúvida e achar que está dentro desta metodologia inovadora.

No que diz respeito aos aplicativos, durante esse período de pesquisa o que mais apresentou destaque foi o *Symbolab*, com ferramentas que realmente auxiliam o usuário e um *layout* de fácil entendimento o aplicativo se atualizou e inseriu a captura por câmera, algo ausente em versões anteriores, vale a ressalva para a janela de regras que pode esclarecer dúvidas sobre o porquê de certos cálculos, o ponto negativo fica pelo fato da versão gratuita ter limitações, como a não apresentação total do passo a passo.

O *Photomath* tem seu grande destaque justamente no passo a passo onde mostra cada detalhe dos cálculos feitos até se chegar ao resultado final, apresenta um layout simples e de fácil entendimento, podendo ser um ótimo aliado justamente por demonstrar padrões em seus cálculos, sendo este um assistente na construção de conhecimentos, contudo o aplicativo não possui tantos outros atributos quando comparado ao *Symbolab*.

Por fim, o *m-learning* se mostra uma metodologia de grande potencial, contudo ainda cabe estudos e aplicações em casos reais, que poderão servir de modelo para aplicações e modelos adaptados futuros, podendo ter seu alcance expandido quem sabe até pensando no contexto da matemática inclusiva.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. R. G.; SANTOS, W. S. **Educação matemática e mobile learning: reflexões sobre a utilização de app's e jogos digitais.** Debates em educação., v. 10, n. 22, p. 77- 88, 2018.
- ANDRADE, R. S. **O uso de aplicativos móveis para o ensino e aprendizagem de matemática em turmas do ensino médio e superior de matemática.** Revista Projeção e Docência, v.10, nº2, ano 2019. p.33.
- BRASIL ESCOLA. **exercícios sobre equações e os problemas matemáticos.** Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-equacoes-os-problemas-matematicos.htm>>. Acesso em 01 de Setembro de 2022.
- CONCEIÇÃO, D. L. **aplicativos educacionais no ensino da matemática: potencialidades de uso em concepções e práticas docentes.** 2018. Dissertação (MESTRADO EM EDUCAÇÃO) - Universidade Federal De Pelotas, Pelotas, 2018.
- COUTINHO, W. A.; ALMEIDA, V. E. de; JATOBÁ, A. . **Aplicativos móveis: uso e possibilidades para o ensino da matemática na EJA.** ETD - Educação Temática Digital, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 20–43, 2021. DOI: 10.20396/etd.v23i1.8656231. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8656231>. Acesso em: 6 ago. 2022.
- D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.
- DEVILLART, J. C. R. **Uma proposta de aprendizagem móvel para matemática no 6º ano do ensino fundamental.** 2019. Dissertação de Mestrado em Matemática. Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019
- FREITAS, E. C.; PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª ed. Novo Hamburgo, RS. Feevale, 2013.
- FILHO, J. L. C. **O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes.** 2016 Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática. Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.
- GODOY, A. S. **“introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades”.** *SciELO* [São Paulo], 35ed., no. 2, março 1995, <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 Julho de 2022.
- GONZAGA, F. B. **Recuperação de informação orientada ao domínio da matemática.** 2013. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e

Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo. 34 ed. 1999.

OLIVEIRA, O. G. **O uso do geogebra 3d com realidade aumentada no ensino de geometria espacial**. 2021. Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Matemática. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021.

REDAÇÃO BEDUKA. **Os 10 melhores exercícios de interpretação de problemas matemáticos com o gabarito!**. Disponível em: <<https://beduka.com/blog/exercicios/exercicios-de-interpretacao-de-problemas-matematicos/>>. Acesso em 01 de Setembro de 2022

PEREIRA, W. S. **m-labs: laboratórios portáteis no ensino de ciências e engenharia**. 2016. Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia. Cruz das Almas, 2016.

PHOTOMATH. Disponível em: <<https://Photomath.com/en/about>>. Acesso em 29 de Julho de 2022.

RODRIGUES, L. L. A. **Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Brasília: UCB, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E. R. P. **A utilização do aplicativo geogebra para smartphone como recurso didático nas aulas de matemática do ensino fundamental**. 2018. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede – Matemática em Rede Nacional, da UFMA. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

SILVA, R.G.T. **Mobile learning uma nova forma de aprender matemática nos cursos de administração**. 2016. 77f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina, 2016.

SILVA, T. G. R. **CATÁLOGO DE APLICATIVOS: Uma proposta de utilização de aplicativos móveis no ensino de Geometria nos oitavo e nono anos do Ensino Fundamental**. 2019. Dissertação de Mestrado em matemática. Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019

SOUZA, M. J. A. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre**. 2001. 154 f. Dissertação (Pós Graduação em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001.

SYMBOLAB. Disponível em: <<https://pt.Symbolab.com/about>>. Acesso em 07 de Agosto de 2022.

TRINDADE, J. M. S. **Uma experiência de resolução de problemas com a utilização do aplicativo Photomath em um viés colaborativo.** 2021. Dissertação (mestrado em matemática) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

XAVIER, J. A. **Uma proposta para o ensino de equação de segundo grau por meio da plataforma de programação mit app inventor 2.** 2019. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática. Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Campus Cajazeiras

Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)

CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Restrito

entrega de TCC

Assunto: entrega de TCC
Assinado por: Fabricio Rodrigues
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Fabricio Rodrigues Calisto de Oliveira, ALUNO (201812020026) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS**, em 10/10/2022 17:33:19.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/10/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 646340

Código de Autenticação: 6ab5a6be4b

